



Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

gen. Leński

**JAWNE
TAJNE**

Egz. Nr 4

Płk dypl. pil. Józef TENEROWICZ
Płk dypl. pil. Kazimierz KRATA
Ppłk mgr inż. pil. Juliusz WERENICZ

**OPTIMALIZACJA SYSTEMU SZKOLENIA
PERSONELU LATAJĄCEGO NA BOJOWYCH
SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH**

Rozprawa doktorska



11769

WARSZAWA LIPIEC 1979





**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE
~~TAJNE~~

Egz. Nr 4

Plk dypl. pil. Józef TENEROWICZ
Plk dypl. pil. Kazimierz KRATA
Pplk mgr inż. pil. Juliusz WERENICZ

OPTYMALIZACJA SYSTEMU SZKOLENIA
PERSONELU LATAJĄCEGO NA BOJOWYCH
SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH

Rozprawa doktorska



11769

WARSZAWA LIPIEC 1979

AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO WP

*Omekl. Prot. 320/
21.03.95 JKW*

JAWNE
TAJNE

Egz. Nr 4

Plk dypl. pil. Józef TENEROWICZ
Plk dypl. pil. Kazimierz KRATA
Pptk mgr inż. pil. Juliusz WERENICZ



OPTIMALIZACJA SYSTEMU SZKOLENIA
PERSONELU LATAJĄCEGO NA BOJOWYCH
SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH

Rozprawa doktorska



PROMOTOR
Gen. bryg. dr pil. Zdzisław ŻARSKI

WARSZAWA LIPIEC 1979

JAWAL
[REDACTED]



शिक्षण विभाग
भारत सरकार

T R E Ś C

	Str.
WSTĘP	5
1. WPŁYW POLA WALKI NA ZAKRES PRZYGOTOWANIA BOJOWEGO PILOTÓW NA BOJOWYCH SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH	9
1.1. Ogólna charakterystyka pola walki	11
1.1.1. Wpływ obiektów pola walki na bojową działalność pilotów	11
1.1.2. Wpływ warunków klimatycznych na bojową działalność pilotów.....	18
1.1.3. Samolot jako element pola walki bezpośrednio oddziałujący na użytkownika - pilota	29
1.2. Wymagania stawiane teoretycznemu przygotowaniu pilota	36
1.2.1. Ogólne teoretyczne przygotowanie pilota	36
1.2.2. Specjalistyczne teoretyczne przygotowanie pilota	37
1.2.3. Taktyczne teoretyczne przygotowanie pilota	39
1.3. Wymagania stawiane praktycznemu przygotowaniu pilota	40
1.3.1. Przygotowanie naziemne	41
1.3.2. Praktyczne przygotowanie lotnicze /w powietrzu/	41
2. OKREŚLENIE I WYBÓR KRYTERIÓW OPTIMALIZACYJNYCH SYSTEMÓW SZKOLENIA LOTNICZEGO	47
2.1. Sformułowanie problemu	47
2.2. Określenie podstawowych czynników determinujących system szkolenia	53
2.3. Wybór i uzasadnienie kryteriów optymalizacyjnych	75
3. ANALIZA SYSTEMÓW SZKOLENIA LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL I NIEKTÓRYCH PAŃSTW OBCYCH, WYNIKI PROWADZONYCH BADAŃ ORAZ WNIOSKI RZUTUJĄCE NA BUDOWĘ MODELU SYSTEMU SZKOLENIA NA BOJOWYCH SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH.....	91
3.1. Analiza systemów szkolenia na bojowych samolotach odrzutowych i wykuszalności pilotów w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL	91
3.1.1. Analiza stosowanych systemów szkolenia lotniczego	91
3.1.2. Analiza wykuszalności pilotów samolotów odrzutowych lotnictwa Sił Zbrojnych PRL w procesie szkolenia	108
3.2. Analiza systemów szkolenia na bojowych samolotach odrzutowych w lotnictwie Sił Zbrojnych ZSRR i niektórych państw obcych	120
3.2.1. Systemy szkolenia w lotnictwie Sił Zbrojnych ZSRR	120
3.2.2. Systemy szkolenia w lotnictwie Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych /USA/	128
3.2.3. Systemy szkolenia w lotnictwie Sił Zbrojnych Republiki Federalnej Niemiec /RFN/	134
3.2.4. Systemy szkolenia w lotnictwie Sił Zbrojnych Wielkiej Brytanii..	137
3.2.5. Systemy szkolenia w lotnictwie Sił Zbrojnych Francji	144

	Str.
3.3. Wyniki prowadzonych badań	151
3.3.1. Warunki wyjściowe eksperymentu	151
3.3.2. Przebieg szkolenia eksperymentalnego	153
3.3.3. Przebieg szkolenia grup kontrolnych	155
3.4. Wnioski rzutujące na określenie budowy modelu systemu szkolenia lotniczego	161
3.4.1. Wnioski dotyczące docelowego poziomu wyszkolenia	162
3.4.2. Wnioski dotyczące czynników determinujących strukturę systemu szkolenia	162
3.4.3. Wnioski ogólne dotyczące funkcjonowania systemu szkolenia	164
4. MODELE SYSTEMU SZKOLENIA PILOTÓW NA BOJOWYCH SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH..	165
4.1. Teoretyczny model systemu szkolenia lotniczego na bojowych samo- lotach odrzutowych	165
4.1.1. Szkolenie na bojowych samolotach odrzutowych - docelowych	166
4.1.2. Rekrutacja i wstępne szkolenie selekcyjne kandydatów na pilo- tów samolotów odrzutowych	168
4.1.3. Szkolenie podstawowe	171
4.1.4. Szkolenie przejściowe	173
4.1.5. Zaprogramowanie modelu systemu szkolenia lotniczego	176
4.2. Wariant modelu systemu szkolenia lotniczego w powiązaniu z aktual- nymi możliwościami lotnictwa Sił Zbrojnych PRL	181
4.2.1. Analiza aktualnych możliwości wprowadzenia teoretycznego modelu systemu szkolenia lotniczego	181
4.2.2. Rozwiązanie pośrednie i jego następstwa	188
Bibliografia	205

W S T Ę P

Szkolenie pilotów w powietrzu należy do jednego z najbardziej trudnych i kosztownych przedsięwzięć całego procesu szkolenia wojsk, ponieważ uwarunkowane jest użyciem niezmiernie drogiego i skomplikowanego sprzętu lotniczego oraz koniecznością zachowania maksymalnego bezpieczeństwa w procesie szkolenia.

Postęp techniczny wywiera istotny wpływ na rozwój sił zbrojnych, ich technikę, sposoby i metody walki, a tym samym i na proces doskonalenia metod szkolenia z punktu widzenia tego pola walki. Charakter i wzrastające wymagania współczesnego pola walki, wprowadzanie coraz bardziej skomplikowanego i droższego sprzętu bojowego lotnictwa, zmuszają do analizy procesu szkolenia i oszczędnego gospodarowania, a tym samym do weryfikacji i racjonalizacji systemu szkolenia.

Zdolność bojową lotnictwa określa przede wszystkim personel latający oraz technika lotnicza. Zagwarantowanie wysokich warunków technicznych /wyposażenie w nowoczesny sprzęt lotniczy/ nie przesądza jeszcze o jej wysokim poziomie. Dopiero właściwe przygotowanie bojowe personelu latającego zapewnia oczekiwany rezultat.

Uzyskanie wysokiej zdolności bojowej pilotów jest sprawą skomplikowaną i trudną, wymagającą funkcyjowania dobrze zorganizowanego systemu szkolenia lotniczego.

Problem racjonalizacji systemu szkolenia w aspekcie konieczności oszczędnego gospodarowania szczególnie ostro zarysował się w ostatnim pięcioleciu. Pogłębiający się kryzys energetyczny spowodował gwałtowny wzrost cen paliwa a w ślad za tym znaczny wzrost cen nowoczesnych samolotów, których produkcja wymaga drogich materiałów energochłonnych i procesów technologicznych.

Racjonalizacja systemu szkolenia pilotów z przytoczonych wyżej względów tym bardziej staje się koniecznością, której miarą zapotrzebowania są ograniczone możliwości ponoszenia kosztów przez państwo.

Szkolenie lotnicze jest dziedziną działalności, w której występuje zagadnienie koordynacji znacznej liczby czynności zmierzających do określonego celu, którego osiągnięcie determinuje optymalny nakład sił i środków. Stąd też w procesach decyzyjnych wymagana staje się kompleksowa ocena zamierzeń, wynikająca z systemowej analizy problemu.

Funkcjonujące system szkolenia lotniczego w lotnictwie sił zbrojnych tworzone były w wyniku długoletnich doświadczeń, bez kompleksowej teoretycznej analizy ich zasadności.

Dotychczasowe działania w kierunku uprawnienia systemu obejmowały w zasadzie organizację i metodykę szkolenia. Miały one charakter fragmentaryczny, wpływający z doraźnych potrzeb i praktyki, bez szerszej analizy zakresu ich skutków. Działania te często były błędne, doprowadzające do naruszenia jednolitości i chronologii procesu szkolenia. Brak uzasadnionego i opartego na racjonalnych przesłankach, wpływających z systemowej analizy problemu, "modelu systemu szkolenia" uniemożliwiał podejmowanie optymalnych decyzji w tej dziedzinie.

Dotychczasowa praktyka wykazała, że najbardziej trudną i skomplikowaną częścią przygotowania pilotów bojowych samolotów odrzutowych jest wyszkolenie ich do poziomu 1. klasy. Ten etap wywiera decydujący wpływ na gotowość bojową lotnictwa oraz na proces dalszego doskonalenia pilotów.

Wychodząc naprzeciw przedstawionym potrzebom i uwzględniając wytyczne dowódcy Wojsk Lotniczych wypływające z zadań dyrektywnych MON, zespół oficerów z Dowództwa Wojsk Lotniczych w składzie: płk pil. dypl. Józef Tenerowicz, płk pil. dypl. Kazimierz Krata i ppłk pil. mgr inż. Juliusz Werenicz podjął próbę dokonania analizy problemu szkolenia pilotów na bojowych samolotach naddźwiękowych i - na tej podstawie - opracowania i przedstawienia uogólnionych propozycji.

Podejmując problem zespół autorski postawił przed sobą następujące cele:

1. Uwzględniając nadrzędność gotowości bojowej lotnictwa - określenie modelu systemu szkolenia pilotów na bojowych samolotach naddźwiękowych do uzyskania przez nich poziomu 1. klasy.

2. Na podstawie opracowanego modelu oraz wniosków z analizy możliwości szkoleniowych lotnictwa Sił Zbrojnych PRL - dokonanie próby określenia praktycznego modelu systemu szkolenia pilotów na samolotach naddźwiękowych.

Realizacja założonych celów przedstawiona została w czterech rozdziałach niniejszej rozprawy doktorskiej.

W rozdziale 1, w oparciu o dostępne materiały oraz własne doświadczenia przedstawiono wymagania wobec pilota współczesnego bojowego samolotu naddźwiękowego, wynikające z potrzeb pola walki. Materiał zawarty w tym rozdziale stanowił podstawę do ustalenia kierunku i zakresu badań oraz uwarunkowań rzutu-jących na określenie modelu systemu szkolenia lotniczego. Poszczególne części rozdziału opracowali: podrozdział 1.1 - płk Józef Tenerowicz i płk Kazimierz Krata, podrozdział 1.2 i 1.3 - płk Józef Tenerowicz.

W rozdziale 2, wykorzystując dostępną literaturę szkoleniową i własne doświadczenia wykonano analizę oraz próbę uzasadnienia i usystematyzowania czynników determinujących proces praktycznego szkolenia pilotów. Na podstawie wzajemnych relacji oraz gradacji wpływu tych czynników na proces szkolenia dokonano wyboru i uzasadnienia podstawowych kryteriów optymalizacyjnych. Rozdział ten stanowi próbę metodologicznego zdefiniowania stosowanych w praktyce szkoleniowej pojęć.

Sprecyzowane zostały przedziały /obszary/ optymalnego zakresu stosowalności każdej z determinant procesy szkolenia, istotne przy wyborze wariantów rozwiązań. Podrozdziały opracowali: 2.1 - ppłk Juliusz Werenicz, 2.2 - płk Józef Tenerowicz, ppłk Juliusz Werenicz, 2.3 - ppłk Juliusz Werenicz.

Rozdział 3. zawiera analizę systemów szkolenia lotniczego, stosowanych dawniej i obecnie obowiązujących w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL oraz analizę systemów szkolenia lotniczego ZSRR i państw obcych. Analizę tę przeprowadzono na podstawie dostępnych materiałów źródłowych, publikacji, danych z konsultacji zagranicznych oraz na podstawie własnych doświadczeń.

Równocześnie funkcjonalność systemu szkolenia lotniczego w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL poddano praktycznemu sprawdzeniu w WOSL i jednostkach bojowych. Traktując wykruszalność pilotów jako obiektywny czynnik, który w zasadniczy sposób wpływa na koszty szkolenia lotniczego i jednocześnie determinuje potrzeby kadrowe personelu latającego, poddano ją szczegółowej analizie.

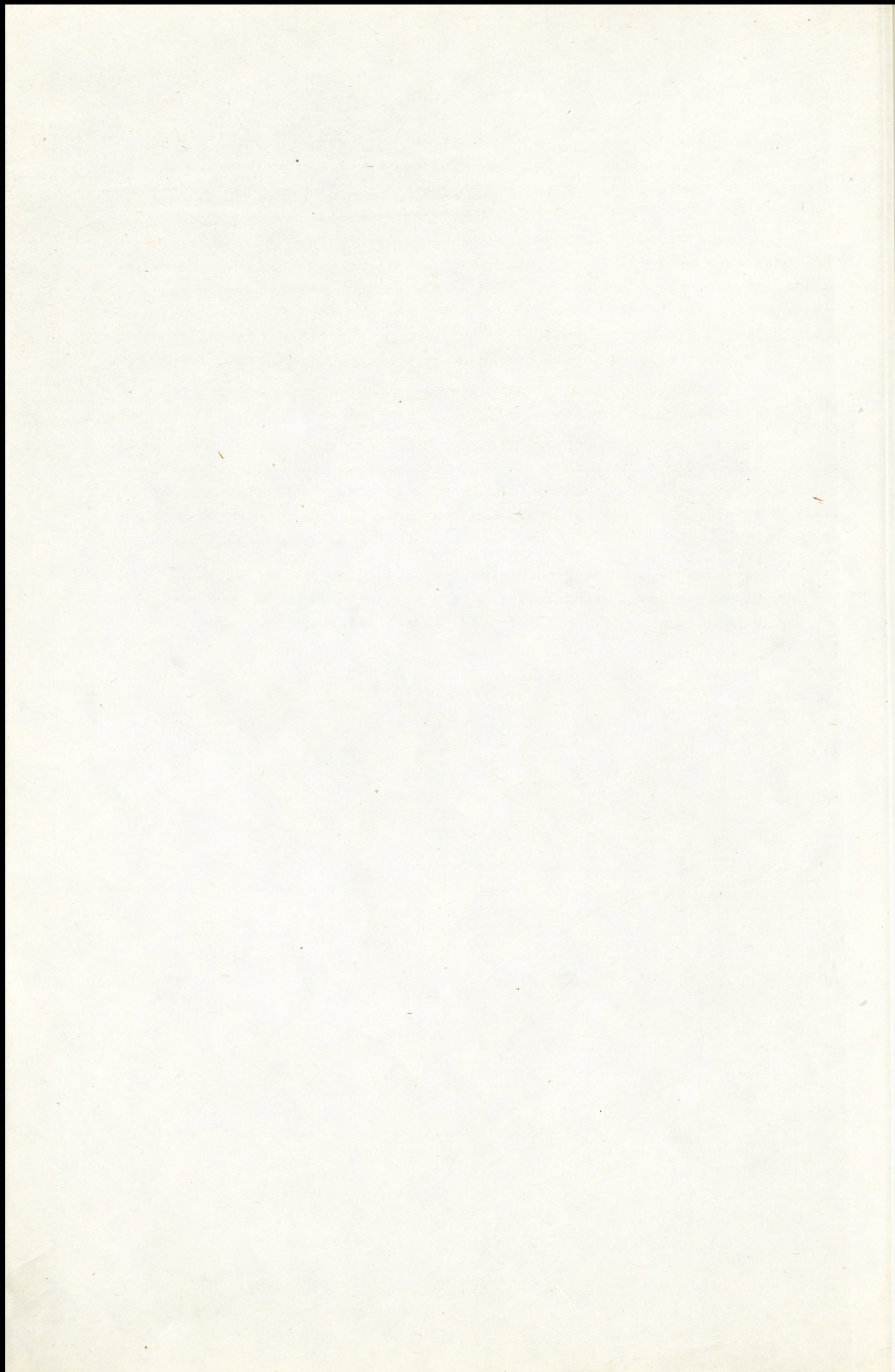
Zawarte w rozdziale 3. syntetyczne wnioski wpływające również z treści poprzednich rozdziałów określają ramy i założenia budowy modelu systemu szkolenia lotniczego pilotów. Podrozdziały opracowali: 3.1 - zespół autorski, 3.2 - płk Kazimierz Krata, 3.3 i 3.4 - zespół autorski.

W rozdziale 4, wykorzystując materiał zawarty w poprzednich rozdziałach oraz oceniając realne możliwości lotnictwa Sił Zbrojnych PRL, wykonano próbę określenia praktycznego modelu systemu szkolenia lotniczego. Równocześnie przedstawiono uogólnione propozycje ewentualnych przedsięwzięć mogących usprawnić proces szkolenia lotniczego, obniżyć jego koszty, a w konsekwencji podnieść gotowość bojową lotnictwa. Rozdział opracował zespół autorski.

Rozprawa jest próbą kompleksowego rozwiązania problemu szkolenia pilotów na bojowych samolotach naddźwiękowych.

Zdaniem autorów, może ona być wykorzystana w organizowaniu systemu szkolenia pilotów, programowaniu tego szkolenia, określaniu zadań i dokonywaniu obiektywnych ocen działalności szkoleniowej jednostek lotniczych. Może być także przydatna w procesie dydaktycznym WOSL oraz w pułkach bojowych zajmujących się szkoleniem pilotów, w przedmiocie metodyki szkolenia lotniczego.

Autorzy rozprawy wyrażają podziękowanie Dowódcy Wojsk Lotniczych - gen.dyw.pil. Tadeuszowi Krepskiemu i Radzie Naukowej ASG WP za umożliwienie jej podjęcia oraz gen. bryg. pil. dr Zdzisławowi Żarskiemu za kierownictwo naukowe.



1. WPŁYW POLA WALKI NA ZAKRES PRZYGOTOWANIA BOJOWEGO PILOTÓW NA BOJOWYCH SAMOŁOTACH ODRZUTOWYCH

Termin "kształcenie" oznacza każdy proces systematycznego oddziaływania na jednostkę lub grupę, względnie proces zmian zachodzących w pojedynczym żołnierzu lub w grupie żołnierzy, które polegają nie tylko na przyroście wiedzy i umiejętności, lecz również na formowaniu poglądów, postaw i przekonań.

Zasadniczym celem kształcenia wojskowego jest wyrobienie umiejętności wykonywania funkcji żołnierskich w złożonych warunkach walki [46 s. 25].

Kształcenie pilotów jest częścią składową kształcenia wojskowego, stąd też zasadniczym jego celem jest wyrobienie umiejętności wykonywania funkcji pilota wojskowego w warunkach pokoju i wojny.

Dążąc do zasadniczego celu kształcenia, uwzględniać należy zmienne czynniki, które wpływają zarówno na określenie poziomu kształcenia, jak i na programy i przebieg /proces/ kształcenia. Do tych czynników należą:

- wysoce mobilny charakter współczesnego pola walki;
- wysoki stopień nasycenia pola walki środkami obrony przeciwlotniczej;
- szybki i systematyczny rozwój nowoczesnego sprzętu i uzbrojenia;
- dynamicznie rozwijające się i zmieniające koncepcje sposobów i metod prowadzenia działań bojowych;
- rosnące wymagania w sferze "człowiek - technika - walka", to znaczy w stosunku do odporności psychicznej, tężyzny fizycznej i umiejętności posługiwania się i wykorzystywania w walce sprzętu technicznego /bojowego/.

Sytuacja określona takimi uwarunkowaniami wymaga systematycznego analizowania aktualnych teorii i możliwości użycia sił i środków walki stron na współczesnym teatrze działań wojennych, ich tendencji rozwojowych, a w ślad za tym elastyczności, znacznej intensywności i sprawności kształcenia pilotów.

Zasadniczym celem rozdziału 1 jest sprecyzowanie podstawowych wymagań w odniesieniu do praktycznych umiejętności i zasobu niezbędnych wiadomości pilota bojowego samolotu odrzutowego na współczesnym polu walki. Z uwagi na zakres podjętego tematu wymagania te dotyczyć będą przede wszystkim sfery przygotowania bojowego pilota.

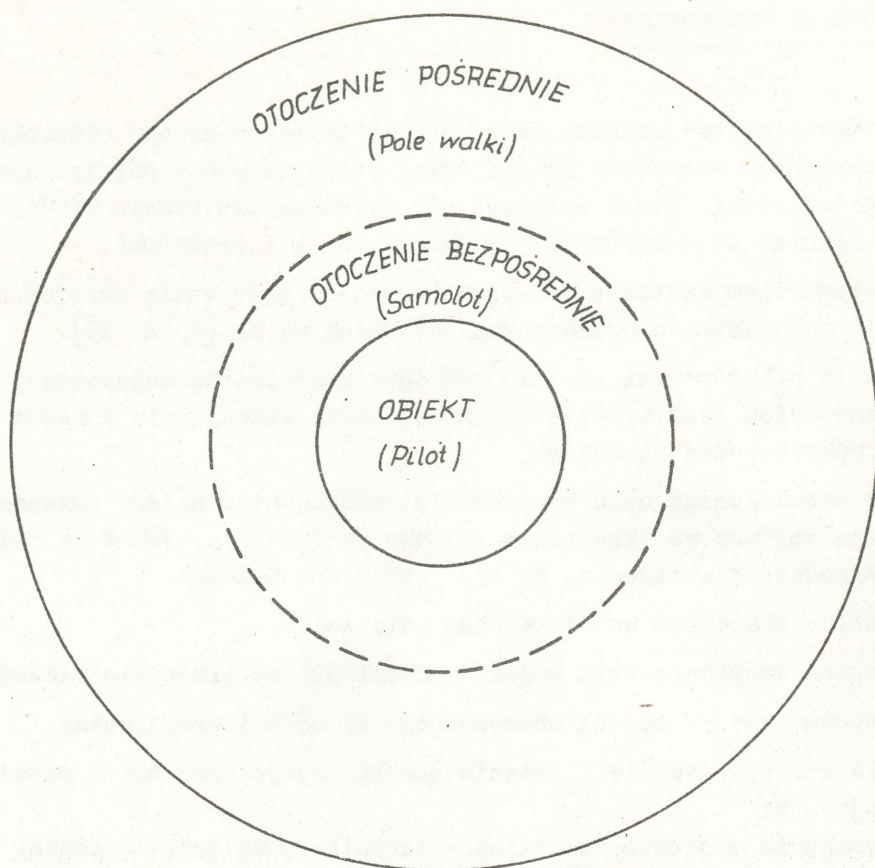
Metodyka opracowania rozdziału polegać będzie na badaniu o t o c z e n i a /ośrodka/ w jakim obiekt - pilot, w czasie działań bojowych, może wykonywać swoje zadania, jak również na badaniu ciągłych zmian tego otoczenia.

Mając na uwadze ścisły związek sfery działania pilota z użytkowanym przez niego samolotem, otoczenie można podzielić na:

- otoczenie pośrednie - pole walki;
- otoczenie bezpośrednie - samolot, na którym pilot wykonuje zadanie bojowe.

M o d e l o t o c z e n i a reprezentowany jest przez:

- zbiór elementów /parametrów/ określających charakter pola walki, takich jak rejon działań bojowych /klimatyczne właściwości/, organizacja i uzbrojenie potencjalnego przeciwnika, prawdopodobne sposoby działań bojowych i przewidywane położenie zasadniczych obiektów działań, stosowane ugrupowanie operacyjne /bojowe/, środki OPL /w tym LM/ przeciwnika i inne czynniki tego otoczenia;



Rys. 1.1. Obiekt i otoczenie

- zbiór parametrów charakteryzujących obecnie użytkowane odrzutowe samoloty bojowe, takich jak: lotne, taktyczne i techniczne charakterystyki tych samolotów /kabina, wyposażenie, uzbrojenie samolotu, właściwości i osiągi lotno-taktyczne itp/.

Model otoczenia jest zmienny w czasie. Postęp naukowo-techniczny wpływa na gwałtowny rozwój nauki wojennej, produkcję nowych, coraz doskonalszych środków walki i zabezpieczenia działań bojowych. Pojawienie się nowych środków rażenia i nowej techniki bojowej pociąga za sobą przewartościowanie możliwości wojsk i daleko idące zmiany w sposobach prowadzenia działań, a także w użyciu tej techniki na polu walki. W związku z tym systematycznie wzrastają wymagania stawiane żołnierzom - użytkownikom techniki bojowej w walce. Wymagania te szczególnie wzrastają w stosunku do pilotów bojowych samolotów odrzutowych.

Model obiektu /umiejętności pilota/ reprezentowany jest przez zbiór czynników charakteryzujących poziom wyszkolenia pilota. Poziom ten zdeteminowany jest parametrami wpływającymi z otoczenia bezpośredniego i pośredniego.

Rozwiązanie problemu polega na określeniu modelu obiektu, to znaczy określeniu poziomu wyszkolenia pilota, który mógłby zapewnić zaspokojenie potrzeb rozwijającego się otoczenia /pola walki i samolotu/.

1.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA POLA WALKI

Ciągłe zmiany zachodzące w uzbrojeniu i wyposażeniu, a przez to w organizacji i sposobach działań bojowych wojsk, coraz większa złożoność systemów wojskowych oraz stałe umacnianie gotowości bojowej potencjalnych przeciwników narzucają konieczność systematycznego doskonalenia naszej gotowości bojowej i stawiają coraz większe wymagania w tym zakresie, zwłaszcza w odniesieniu do wyszkolenia oraz organizacyjnej i technicznej sprawności wojsk.

Pole walki z jego wszystkimi elementami i charakterystycznymi cechami stanowi otoczenie, w którym pilot bojowego samolotu odrzutowego wykonuje skomplikowane zadania. Dogłębna jego znajomość, a także znajomość własnej techniki bojowej i zasad wykorzystania jej w walce pozwala na podejmowanie uzasadnionych decyzji szkoleniowych i taktycznych. Systematyczna analiza tendencji rozwojowych środków rażenia i techniki bojowej oraz nauki wojennej, pozwala w odpowiednim czasie na korektę sposobów szkolenia pilotów, stosownie do potrzeb.

W ogólnej charakterystyce pola walki rozważaniom podlegać będą te jego elementy, które mają zasadniczy wpływ na określenie obiektu, to znaczy determinujące wymagany poziom wyszkolenia pilota.

1.1.1. Wpływ obiektów pola walki na bojową działalność pilotów

Pole walki /bitwy/ jest to obszar, na którym toczą się działania w skali taktycznej, siłami pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych lub działania operacyjne. Potocznie, jest to każde miejsce na którym walczy żołnierz [36 s. 661]. Definicja ta została przyjęta przez autorów rozprawy za podstawę do rozważań na temat pola walki.

Działania bojowe na polu walki prowadzone będą w złożonej i napiętej sytuacji, w warunkach dużego nasycenia techniką bojową, w większości samobieżną, stałego zagrożenia użyciem broni masowego rażenia, stałego i na masową skalę działania lotnictwa, przeciwdziałania silnej i głęboko urzutowanej obrony przeciwlotniczej oraz przeciwdziałania środków walki radioelektronicznej. Stosunkowo duże rozśrodkowanie wojsk, wysoka ich manewrowość, znaczne tempo natarcia oraz szerokie stosowanie desantów taktycznych i operacyjnych pogłębiają złożoność współczesnego pola walki.

Aktualny rozwój techniki wojskowej pozwala przyjąć, że działania bojowe będą cechować: dążenie do uzyskania zaskoczenia tak w skali strategicznej jak operacyjnej i taktycznej, ogromna siła pierwszego uderzenia, dynamizm i szybkość działań, duża manewrowość działań, uporczywość i efektywność prowadzenia walki - do osiągnięcia jej celów, szybkie /gwałtowane/ zmiany sytuacji, duży rozmach przes-trzenny walki, różnorodność sposobów wykorzystania bojowego sił i środków, harmonijne wykorzystania wszystkich rodzajów wojsk i środków walki, wysoka aktywność działań, niezależnie od pory roku, doby i warunków atmosferycznych.

Realizowane w siłach zbrojnych przedsięwzięcia czasu pokojowego skierowane są szczególnie na szybkie doprowadzenie wojsk do gotowości odparcia niespodziewanej agresji, a równocześnie do przeprowadzenia zaskakującego uderzenia gwarantującego powodzenie operacji.

Bardzo istotną rolę wśród wojsk, zarówno w wojnie prowadzonej bez użycia broni jądrowej, jak i z jej użyciem, odgrywa lotnictwo. W wojnie konwencjonalnej stanowi ono wydłużone "ramię" do porażenia obiektów w taktycznej i operacyjnej głębi, a w wojnie jądrowej, oprócz typowych zadań, przejmuje prowadzenie rozpoznania na korzyść wojsk raketowych oraz wykonanie znacznej części uderzeń w ramach

pierwszego i kolejnych uderzeń jądrowych, szczególnie w celu porażenia obiektów manewrowych, małowymiarowych i dobrze zamaskowanych. Z drugiej strony, uwzględniając stan i poziom przygotowania lotnictwa przeciwnika do wykonywania zaskakujących uderzeń z powietrza, lotnictwo myśliwskie przejmie główny ciężar walki z lotnictwem taktycznym nieprzyjaciela, szczególnie na dalekich podejściach do osłanianej strefy /obektów/.

Stąd rola pilotów niezmiernie wzrasta, zarówno przy przeciwdziałaniu ewentualnemu zaskoczeniu osiągniętemu przez przeciwnika, jak również w celu uzyskania zaskoczenia przez własne wojska.

Wykorzystanie zaskoczenia będzie wówczas pełne, jeżeli w pierwszym uderzeniu weźmie udział przeważająca część sił i środków zdolna do rozbicia i zniszczenia podstawowych ugrupowań bojowych przeciwnika, co zapewni szybki ruch wojsk do przodu i uchwycenie przez nich zasadniczych obiektów i rejonów decydujących o powodzeniu operacji i wyeliminowaniu przeciwnika z walki w całości lub w znacznej części.

Siła pierwszego uderzenia zależeć będzie w znacznej mierze od działań lotnictwa, od jego scentralizowanego użycia zgodnie z możliwościami i przeznaczeniem. Maksymalizacja natężenia działań bojowych lotnictwa w pierwszym uderzeniu oraz udział w nim najlepiej przygotowanego personelu latającego powinien zapewnić wysoką efektywność i skuteczność działań a tym samym przyczynić się do powodzenia pierwszego uderzenia.

Szybkość i duża manewrowość działań oraz często gwałtowne zmiany sytuacji na polu walki wpływają z możliwości współczesnego sprzętu bojowego i odpowiedniej taktyki działań. Wojska zmechanizowane i pancerne, wykorzystując swoją szybkość i samowystarczalność, są w stanie w krótkim czasie pokonywać znaczne odległości, nawet z równoczesnym forsowaniem trudnych przeszkód wodnych, a przy użyciu broni jądrowej - pokonywać rozległe obszary zniszczeń i strefy porażone.

Zabezpieczenie dużej szybkości działań wojsk powinno być realizowane w swoim zakresie przez lotnictwo, którego zadaniem będzie wykrywanie i niszczenie celów hamujących ruch do przodu własnych wojsk /celów małowymiarowych, opancerzonych, maskowanych i osłanianych przez silną obronę przeciwlotniczą/. Piloci bojowych samolotów odrzutowych muszą być przygotowani do ich wykrywania, natychmiastowego niszczenia oraz do określania ich współrzędnych dla grup lotnictwa wezwanego do ich niszczenia. Równocześnie muszą skutecznie osłaniać wojska w głębi terytorium przeciwnika, szczególnie desanty taktyczne i operacyjne, jak też oddziały wydzielone /rajdowe/.

Współczesne zaczepne operacje frontowe charakteryzują się dużym rozmachem. Ich głębokości sięgają rzędu 500-800 km w pasach rzędu 300-350 km. Na takich głębokościach będzie działało lotnictwo frontowe.

Na terytorium będącym w zasięgu operacji rozmieszczone będą obiekty działań o różnym charakterze, wielkości i znaczeniu. Będą one, w zależności od możliwości lotnictwa, obiektami jego działań. Ich różnorodność, wielkość, ważność oraz stopień OPL, a także charakter rejonu działań będą w zasadniczy sposób rzutować na efektywność i jakość wykonywania zadań przez pilotów, a tym samym determinować wymagany poziom ich przygotowania bojowego.

Wysoka aktywność działań wypływać będzie z możliwości bojowych techniki wojennej i przygotowania załóg maszyn bojowych do umiejętnego wykorzystania tych możliwości w każdych warunkach terenowych, klimatycznych itp. Wyposażenie specjalne współczesnych bojowych samolotów odrzutowych pozwala na

użycie ich w prawie każdych warunkach atmosferycznych i dobowych z różnych lotnisk lub przystosowanych odcinków dróg. Od umiejętności pilotów, użytkowników tych samolotów zależeć będzie efektywność ich wykorzystania, a tym samym utrzymanie wysokiej aktywności działań bojowych wojsk.

Wśród różnorodnych zadań bojowych wykonywanych przez bojowe samoloty odrzutowe, zwalczanie obiektów naziemnych i powietrznych stanowić będzie dla personelu latającego tych samolotów zasadniczą sferę działalności.

Precyzując, obiektami działań na współczesnym polu walki mogą być dla lotnictwa głównie: środki przenoszenia broni jądrowej, rejony /punkty/ obrony oraz odwoły Korpusów Armijnych /KA/, dywizyjne /D/ i brygadowe /B/, wysunięte i główne stanowiska dowodzenia KA, D, B /WSD, SD/, stanowiska ogniowe /SO/ baterii artylerii klasycznej oraz wyrzutni pocisków raketowych /PR/, obiekty systemu obrony przeciwlotniczej /OPL/ wojsk naziemnych, ważne obiekty komunikacyjne, w tym głównie przeprawy, mosty i węzły komunikacyjne, lotniska oraz samoloty i śmigłowce na lotniskach i w powietrzu.

Biorąc pod uwagę prawdopodobne rejony działań bojowych naszego lotnictwa oraz taktyczne promienie działania bojowych samolotów odrzutowych można zakładać, że wszystkie wyżej wymienione obiekty będą znajdowały się w ugrupowaniach wojsk Północnej Grupy Armii /PGA/ i Jutlandzkiego Korpusu Armijnego /JKA/ oraz w 2 Połączonych Taktycznych Siłach Powietrznych /PTSP/ i PTSP Cieśnin Duńskich.

Większość z nich jest bezpośrednio i pośrednio osłaniana przez organiczne lub przydzielone środki OPL, cechujące się dużą manewrowością. Stosunkowo krótkie czasy zmiany SO /rejonów ześrodkowania/ oraz znaczny zasięg broni jądrowej stwarzają poważne zagrożenie dla naszych wojsk, w tym również dla lotnisk bazowania lotnictwa. Z drugiej strony te cechy utrudniają wykrycie i wykonanie uderzeń przez nasze lotnictwo. Stąd zachodzi konieczność przygotowania pilotów do wykrywania i precyzyjnego definiowania obiektów /określenia rodzaju obiektu i jego współrzędnych/ oraz do ich niszczenia.

Większość obiektów charakteryzuje się dużym nasyceniem środków ogniowych, dużą zdolnością manewrową oraz znacznym rozśrodkowaniem. Cechuje je duża odporność na uderzenia lotnictwa, silna OPL, dobre maskowanie oraz zdolność do działań w różnych warunkach terenowych, atmosferycznych i o każdej porze roku i doby.

1. Środki przenoszenia broni jądrowej

Ze wszystkich środków przenoszenia broni jądrowej przeciwnika artyleria lufowa jest najcelniejsza i najmniej zależna od pory dnia i warunków atmosferycznych.

Stanowiska ogniowe lufowej artylerii atomowej rozmieszcza się w odległości 4-8 km od poprzedniego skraju obrony.

Większość czasu pododdziały lufowej artylerii atomowej spędzają w rejonach wyczekiwania oddalonych o 30-50 km od rubieży styczności wojsk. Wyjście na SO wykonywane jest na 1-2 godz. przed planowanym otwarciem ognia. Po oddaniu 2-3 strzałów w ciągu 3-6 min od chwili zajęcia stanowiska bateria odchodzi na ZSO lub w ukrycie.

Pododdziały artylerii atomowej są dokładnie maskowane poprzez wykorzystanie konfiguracji terenu i zabudowań, stosowanie siatek maskowniczych, budowanie rejonów pozornych itp.

Rejony SO, SD i punkty kierowania ogniem /PKO/ osłaniane są bezpośrednio przez artylerię przeciwlotniczą /plot/ kal. 20, 35, 40 mm lub przez PR bliskiego zasięgu typu CHAPARRAL, RAPIER, ROLAND RED EYE, BLOWPIPE [7,29] .

Najbardziej wrażliwe na zniszczenie elementami baterii lufowej artylerii atomowej są: punkt kierowania ogniem oraz samochody z amunicją i środki transportu, które może niszczyć lotnictwo za pomocą bomb odłamkowo-burzących i broni artyleryjskiej. W celu obezwładnienia baterii należy jednak niszczyć poszczególne haubice opancerzone o małych wymiarach /6x3,5 m/ i wrażliwe głównie na pociski raketowe oraz bomby o kumulacyjnym charakterze działania.

Raketowe środki przenoszenia broni jądrowej: HONEST JOHN, LANCE, PERSHING, z wyjątkiem tego ostatniego, mają stosunkowo niewielki zasięg i wykorzystywane są głównie w celu wydłużenia ognia artylerii oraz jako środek jądrowego wsparcia działań sił lądowych.

Stanowiska ogniowe raketowych środków przenoszenia broni jądrowej, w zależności od typu rozmieszczone są w następujących odległościach od rubieży styczności wojsk: bateria i dywizjon HONEST JOHN - 6-12 km, LANCE - 15-20 km, PERSHING - 80-160 km [7,29] .

Raketowe środki przenoszenia broni jądrowej będą z reguły dokładnie maskowane, zarówno w rejonach ześrodkowania jak i w rejonie stanowisk startowych, poprzez rozmieszczenie ich w masywach leśnych i zabudowaniach, stosowanie siatek maskowniczych oraz budowanie rejonów pozornych. Będą też bronione przez pododdziały lufowej i raketowej artylerii przeciwlotniczej [6, 7,29] .

Elementami najbardziej wrażliwymi na uderzenia lotnictwa będą: wyrzutnie pocisków raketowych, punkty kierowania ogniem i obsługi technicznej /POT/, stanowiska dowodzenia dywizjonów i baterii, a głównie ich wozy sztabowe i radiostacje. W punktach obsługi technicznych elementami ataku będą z kolei transportery głowic, stacje kontrolno-pomiarowe i środki transportu.

Wszystkie powyższe elementy, zarówno w marszu jak i w rejonach wyczekiwania oraz na stanowiskach bojowych, powinny być przez pilotów traktowane jako cele oddzielne i małowymiarowe. Mogą one być niszczone przez lotnictwo za pomocą PR i bomb odłamkowo-burzących oraz broni artyleryjskiej. Wyjątek stanowią tylko samobieżne wyrzutnie pocisków LANCE, które montowane są na podwoziach gąsienicowych transporterów opancerzonych i z tego względu niszczenie ich wymaga stosowania przeciwpancernych pocisków kumulacyjnych.

2. Odwody oraz zgrupowania wojsk pancernych, zmechanizowanych i piechoty

Odwody, przeznaczone głównie do obsadzania i obrony wcześniej przygotowanych pozycji oraz wykonywania kontrataków, ześrodkowywane są zazwyczaj w dużych masywach leśnych, zabudowaniach i ukryciach terenowych oraz dokładnie zamaskowane. Bardzo często wojska w rejonach ześrodkowania ukryte są w schronach przeciwatomowych. Niezależnie od szczebla organizacyjnego odwodu /dywizja, brygada/, z uwagi na wielkość obszaru i rozśrodkowania wojsk, lotnictwo powinno atakować i zwalczać w ich składzie kolumny lub rejonu ześrodkowania /oporu/ batalionów i kompanii. Ze względu na siłę bojową i zagrożenie dla własnych wojsk elementami ataku będą w pierwszej kolejności pododdziały i oddziały czołgów, a następnie zmechanizowane i piechoty.

W zależności od szczebla dowodzenia odwody rozmieszcza się za pierwszymi rzutami w następujących odległościach od przedniego skraju: brygadowe - 8-10 km, dywizyjne - 20-30 km, korpusne - 60-120 km [29] .

Z uwagi na dokładne maskowanie i rozśrodkowanie wojsk /odległości pomiędzy batalionami do 5 km/ oraz znaczną ruchliwość, odwody i zgrupowania wojsk stosunkowo łatwe do wykrycia, są w przypadku czołgów trudne do zwalczania. Mniej odporne

są wojska nieopancerzone i nieokopane, jeszcze mniej środki transportu, radiostacje i inne urządzenia łączności, które mogą być skutecznie niszczone bombami odłamkowo-burzącymi i zapalającymi.

W przypadku obezwładnienia odwodu /zgrupowania/ pancernego konieczne jest stosowanie kumulacyjnych pocisków przeciwpancernych. W zasadzie odwody osłanianie będą przez pododdziały organicznej lub przydzielonej artylerii przeciwlotniczej, cały czas lub okresowo w rejonach szczególnie dla nich niebezpiecznych.

3. Artyleria polowa

Pododdziały artylerii polowej maskowane będą poprzez stosowanie siatek maskowniczych, umieszczanie dział i wyrzutni w okopach i zabudowaniach oraz budowanie pozornych SO. Obezwładnienie i zmniejszenie siły ognia baterii haubic i wyrzutni wymaga zniszczenia lub uszkodzenia kilku haubic lub wyrzutni, stanowiących cele o wymiarze około 6x3,5 m, wrażliwych na wszystkie środki rażenia lotnictwa. Małe wymiary i własne środki transportu czynią tę grupę obiektów bardzo manewrową, łatwą do maskowania, zdolną do prowadzenia ognia w dzień i w nocy, niezależnie od warunków atmosferycznych.

4. Obiekty systemu OPL

W skład systemu obrony przeciwlotniczej wchodzi siły i środki wykrywania, dowodzenia oraz aktywnego zwalczania i radioelektronicznego przeciwdziałania. Głównymi aktywnymi środkami OPL są pododdziały PR NIKE HERCULES, HAWK, CHAPARRAL, RAPIER oraz pododdziały dział przeciwlotniczych 20 mm VULCAN i RH-202, 35 mm GEPARD oraz 40 mm L-60, M-42 DUSTER i L-70 BOFORS [29].

Baterie PR NIKE HERCULES i HAWK mogą być ugrupowane w szachownicę na całym obszarze strefy działań bojowych, a w przypadku braku odpowiedniej ilości - tylko wokół osłanianych obiektów względnie pasami na kierunkach prawdopodobnego nalotu. Podczas osłony szczególnie ważnych obiektów działalność baterii NIKE i HAWK wzmacniana będzie przez PR mniejszego kalibru /CHAPARRAL i RAPIER/ oraz ogniem dział przeciwlotniczych, jak również dział i karabinów maszynowych montowanych na czołgach i wozach bojowych.

Lufowa artyleria przeciwlotnicza, rozwijana bezpośrednio na obiekcie lub w jego pobliżu, wykorzystywana jest przede wszystkim do osłony najważniejszych elementów ugrupowania wojsk lądowych, a więc: stanowisk dowodzenia, oddziałów taktycznych PR, środków przenoszenia broni jądrowej, pododdziałów w marszu i rejonach ześrodkowań itp.

W pierwszorzutowych oddziałach i ZT środki OPL znajdują się w pełnej gotowości bojowej, czyli zdolne są do otwarcia ognia w czasie kilkudziesięciu sekund [17].

Najbardziej wrażliwe na uderzenie lotnictwa będą stacje radiolokacyjne i automatyczne systemy kierowania ogniem, środki łączności, system zasilania w energię, środki transportu, działa i wyrzutnie PR. Wszystkie te elementy należy traktować jako pojedyncze cele punktowe o dużej ruchliwości, zdolności maskowania i trudne do wykrycia, a większość dział i wyrzutni PR - jako cele opancerzone. Ze względu na zagrożenia dla naszego lotnictwa w pierwszej kolejności należy niszczyć działa i wyrzutnie PR oraz stacje radiolokacyjne, a następnie środki łączności i system zasilania. Do niszczenia dział i wyrzutni PR należy stosować przeciwpancerne pociski kumulacyjne, a do zwalczania pozostałych elementów - bomby i PR odłamkowo-burzące oraz broń artyleryjską.

5. Elementy systemu dowodzenia

W celu sparaliżowania systemu dowodzenia siłami lądowymi lotnictwo wykonywać będzie uderzenia przede wszystkim na polowe stanowiska dowodzenia, polowe węzły łączności oraz systemy radioelektroniczne kierujące środkami napadu raketowo-jądrowego.

Wysoka manewrowość wojsk i zmienność sytuacji na współczesnym polu walki spowodowały, że dowództwa i sztaby wyposażone są w nowoczesne pojazdy mechaniczne zdolne do pokonywania przeszkód wodnych i terenowych oraz przystosowane do prowadzenia w nich pracy sztabowej.

W celu zapewnienia ciągłości dowodzenia, położenia SD dywizji zmienia się dwa razy na dobę, brygady - trzy razy na dobę, a batalionu - w zależności od sytuacji bojowej [7].

SD i węzły łączności będą dokładnie maskowane i bronione środkami OPL. W celu zabezpieczenia rozśrodkowania rozmieszcza się je w określonych odległościach od linii styczności.

Najbardziej wrażliwymi na uderzenia lotnictwa elementami stanowisk dowodzenia są: radiostacje, radiolinie, wozy dowodzenia, stacje radiolokacyjne, systemy antenowe środków łączności i radiolokacyjnych, samochody specjalne oraz system zasilania w energię elektryczną. Są to w zasadzie obiekty punktowe oddalone od siebie o 500-3000 m i więcej, mało odporne na lotnicze środki rażenia ale traktowane muszą być jako cele pojedyncze i trudne do wykrycia.

6. Lotniska

Lotniska wojskowe rozmieszczane są w odległościach od 50 do 300 km od linii styczności wojsk w zależności od rodzaju bazujących na nich samolotów.

Standardowe lotnisko operacyjne ma drogę startową o długości 2400 m, szerokości 45 m i nośności od 10 do 50 kG/cm^2 (49 daN/cm^2), jedną lub dwie drogi kołowania o szerokości od 20 do 30 m - równoległe do drogi startowej/spełniające rolę zapasowych dróg startowych/ oraz niezbędne urządzenia zabezpieczające loty i bazowanie skrzydła lotniczego [29], to jest około 70 samolotów.

Strefy rozśrodkowania samolotów przygotowuje się w celu zabezpieczenia przed jednoczesnym zniszczeniem wszystkich samolotów znajdujących się na lotnisku, zwłaszcza w wypadku uderzenia bronią jądrową. Na każdym lotnisku jest kilka takich stref rozmieszczonych z różnych jego stron [28].

Ukrycia dla samolotów mają konstrukcję żelbetową typu łukowego. Przeznaczone są dla jednego samolotu. Nie zabezpieczają one samolotów przed bezpośrednim trafieniem ciężkich bomb lotniczych, a jedynie przed działaniem odłamków bomb oraz przed trafieniami niektórych pocisków raketowych i przed falą uderzeniową wybuchu jądrowego [7]. Ponadto, ukrycia dla samolotów służą jako schrony dla ludzi, naziemnego sprzętu technicznego, a także jako pomieszczenia naprawcze. Liczba ukryć na lotniskach jest różna i średnio wynosi od 16 do 78. Odległości pomiędzy nimi wynoszą od 65 do 75 m, a ich osie podłużne są skierowane w różnych kierunkach [7,29].

Składy materiałów pędnych i smarów znajdują się na wszystkich lotniskach stałych, w najdogodniejszych miejscach, najbardziej odsuniętych od drogi startowej części lotniska.

Składy amunicyjne wybudowane są zwykle w najbardziej odległej od drogi startowej części lotniska w odległości do 3 km poza terenem tego lotniska [29].

Najbardziej podatne na zniszczenia lub uszkodzenia są urządzenia radiotechniczne lotniska, samoloty w miejscach ich postoju /poza ukryciami/ i obsługi technicznej oraz w czasie startu i lądowania, składy i magazyny paliw płynnych i magazyny amunicji lotniczej. Wszystkie te obiekty mogą być niszczone przez lotnictwo za pomocą PR, bomb odłamkowo-burzących oraz broni artyleryjskiej. Natomiast samoloty w ukryciach i drogi startowe można niszczyć /uszkodzić/ bombami burzącymi i PR o dużych masach i kalibrach.

7. Samoloty

Aktualnie w składzie 2 PTSP i PTSP Cieśnin Duńskich /bez sił powietrznych NORWEGII/ znajdują się samoloty przeznaczone do wykonywania następujących zadań: zdobycia i utrzymania przewagi jądrowej i panowania w powietrzu, izolacji rejonu działań bojowych, bezpośredniego wsparcia lotniczego wojsk lądowych i prowadzenia rozpoznania lotniczego.

Zadania te realizowane są poprzez niszczenie lotnictwa przeciwnika na lotniskach i w powietrzu, obezwładnianie jego systemu obrony powietrznej, niszczenie środków rakietowo-jądrowych, zapobieganie lub ograniczanie manewru sił przeciwnika i przerzutów wojsk i zaopatrzenia, niszczenie lub obezwładnianie wojsk w rejonach rozwinięcia, ześrodkowania i w marszu, niszczenie przepraw, mostów, linii komunikacyjnych, składów itp., niszczenie i obezwładnianie ugrupowań bojowych wojsk, środków przenoszenia broni jądrowej, środków OPL, SD i węzłów łączności oraz poprzez wykrywanie zgrupowań wojsk, rubieży i struktury obrony, rejonów ześrodkowania i kierunku ruchu odwołów, stanowisk startowych pocisków rakietowych, lotnisk, przepraw itp.

Działania lotnictwa taktycznego prowadzone są w grupach od 4 do 12-18 samolotów. Osłona działań bojowych lotnictwa uderzeniowego realizowana jest przez samoloty myśliwskie i samoloty przystosowane do prowadzenia walki radioelektronicznej.

Do rażenia celów opancerzonych /ruchomych/, środków ogniowych i siły żywej lotnictwo NATO stosuje bomby kasetowe i burzące oraz niekierowane pociski rakietowe. Od 1977 roku zaczęto szeroko stosować pokładowy system laserowy /PAVE PENNY/ w zwalczaniu czołgów [29]. Kierowane bomby lotnicze z laserowymi, a kierowane pociski rakietowe z telewizyjnymi głowicami samonaprowadzającymi w zasadzie znajdują się w wyposażeniu sił powietrznych USA. W związku z powyższym, zwykłe środki rażenia takie jak bomby kasetowe, burzące itp. pozostają głównymi środkami rażenia celów punktowych w 2 PTSP i PTSP Cieśnin Duńskich.

Do rażenia celów powietrznych lotnictwo NATO stosuje kierowane i niekierowane pociski rakietowe oraz uzbrojenie artyleryjskie [29].

Samoloty bombowe jako obiekty do zwalczania przez nasze lotnictwo, stanowią minimalną część lotnictwa 2 PTSP. Ich dane taktyczno-techniczne /samoloty poddźwiękowe/ oraz wartości bojowe są znacznie niższe od możliwości bojowych naszego lotnictwa myśliwskiego.

Przeważającą część lotnictwa stanowią samoloty myśliwsko-bombowe i myśliwskie naddźwiękowe o wysokich walorach bojowych, dużej manewrowości, prędkości oraz silnego i zróżnicowanego uzbrojenia artyleryjskiego, rakietowego i bombardierskiego. Niemniej, przy pełnym obciążeniu ładunkiem bojowym, szczególnie bombardierskim, ich stopień manewrowości, taktyczny promień, pułap i maksymalna prędkość znacznie zmniejszają się, przez co radykalnie polepszają się warunki skutecznego oddziaływania bojowego naszego lotnictwa podczas zwalczania tych samolotów w powietrzu.

8. Śmigłowce

W ostatnich latach w państwach NATO nastąpił gwałtowny rozwój śmigłowców, ich wyposażenia i uzbrojenia. Zreorganizowano i zwiększono również efektywność śmigłowców dla potrzeb wsparcia sił lądowych, szczególnie śmigłowców szturmowych uzbrojonych w pociski przeciwpancerne.

Zasady użycia śmigłowców bojowych uwzględniają ich zalety i wady, a mianowicie:

- dużą rozpiętość prędkości lotu, od 0 do ponad 200 km/h;
- możliwość wykorzystania ukształtowania i naturalnego pokrycia terenu;
- dużą ruchliwość /szybkość i czas działania/;
- dużą możliwość obserwacji pola walki i rozpoznawania celów;
- większy zasięg przeciwpancernych pocisków kierowanych /PPK/ w porównaniu z zasięgiem PPK wojsk lądowych;
- wymagania wysokiego poziomu wyszkolenia załóg;
- ograniczenie możliwości użycia ich na polu walki w zależności od pory doby i warunków atmosferycznych.

1.1.2. Wpływ warunków klimatycznych na bojową działalność pilotów

Z definicji określającej rejon i kierunek operacyjny wynika, że rejon działań bojowych jest to obszar terytorium łącznie z przestrzenią powietrzną i znajdującymi się na nim obiektami operacyjnymi, na którym prowadzone są działania bojowe, a ich celem jest niszczenie lub opanowanie tego obszaru i tym samym osiągnięcie celów operacji [36] .

Cel prowadzonych działań bojowych może być osiągnięty na skutek wspólnych działań rodzajów sił zbrojnych, w tym i lotnictwa. Działania bojowe lotnictwa prowadzone będą w zmieniających się warunkach fizjograficznych, w różnych warunkach klimatycznych, w różnych porach doby oraz w prostych i skomplikowanych warunkach atmosferycznych. Warunki terenowe rejonu przyszłych działań oraz operacyjne przygotowanie terytorium w mniejszym stopniu rzutują na określenie zakresu przygotowania bojowego pilotów. W zasadniczy sposób na określenie poziomu przygotowania personelu latającego do działań wpływają warunki klimatyczne. Stąd w rozprawie warunki te poddane zostaną szerszej analizie.

Z analizy Zachodniego Teatru Działań Wojennych /ZTDW/, rozmieszczenia na nim sił i sprzętu wojennego oraz charakteru szkolenia naszych wojsk należy wnioskować, że prawdopodobnymi rejonami, na których prowadzi się będzie działania bojowe lotnictwo Sił Zbrojnych PRL są terytoria RFN, BELGII, HOLANDII, LUKSEMBURGA i DANII wraz z przyległymi obszarami Bałtyki i Morza Północnego - dla lotnictwa frontowego /Armii Lotniczej/, a przestrzeń POLSKI i NRD - dla lotnictwa myśliwskiego WOPK.

Obszar środkowej części ZTDW, opierający się na północy o wybrzeże Morza Północnego i Bałtyckiego, a na południu o Alpy, stanowi olbrzymią i dogodną bramę przejścia dla sił zbrojnych z Europy Zachodniej do Wschodniej i odwrotnie.

Jednostki fizjograficzne środkowej części ZTDW układają się równoleżnikowo, tworząc trzy charakterystyczne pasy: nadmorski - równinny i niski stanowiący część Niżu Środkowo-Europejskiego /najbardziej prawdopodobny rejon działań naszego lotnictwa frontowego/; pas centralny - Średniogórza Niemieckiego z obszarami wyżynnymi oraz pas południowy - wyżynny i górzisty.

Najdogodniejszymi rubieżami obronnymi NATO w środkowej części ZTDW mogą być: Kanał Kiloński na Półwyspie Jutlandzkim; rubież Wezery; rubież rzeki Ems wraz z kanałem Dortmund-Ems; rubież rzek Renu, Mozy i kanału Alberta.

POLSKA i środkowa część ZTDW znajdują się w strefie klimatu umiarkowanego chłodnego, który nie jest jednolity, ma jednak pewną odrębność wyróżniającą go spośród klimatów innych regionów EUROPY. Klimat ten kształtuje się pod wpływem oceanu i kontynentu, stąd zasadniczą jego cechą jest przejściowość: ku wschodowi i ku południowi klimat ten staje się coraz bardziej kontynentalny, zaś ku północy i zachodowi - coraz bardziej oceaniczny.

Klimat środkowej i południowej części RFN, NRD i POLSKI jest umiarkowany, o ścierających się wpływach cech klimatu kontynentalnego i morskiego.

Inną ważną cechą tego klimatu jest zmienność - silne kontrasty w ciągu roku, miesiąca, a nawet doby wywołane przede wszystkim przez niże baryczne powstające i przemieszczające się nad Europą Środkową wzdłuż głównych frontów atmosferycznych.

Do charakterystycznych elementów klimatu mających wpływ na możliwość wykonywania lotów należą: zachmurzenie i wysokość podstawy chmur, burze, widzialność, wiatr, wilgotność, opady, zamiecie śnieżne i gołoledzie oraz mgły i zamglenia [40]. Najistotniejszy wpływ na określenie wymaganego poziomu wykształcenia pilotów mają cztery pierwsze elementy, to znaczy zachmurzenie /wysokość podstawy chmur/, widzialność, wiatr i burza [59].

Przy omawianiu tych elementów, z powodu braku danych z terytorium NRD, RFN i DANII, w rozprawie wykorzystano uśrednione w czasie i rejonie wartości, uzyskane kilkunastoletniej obserwacji stacji meteorologicznych wojskowych lotnisk POLSKI. Biorąc pod uwagę położenie geograficzne, podobny wpływ morza Północnego i Bałtyku, a przede wszystkim Atlantyku na kształtowanie się klimatu oraz geograficzną charakterystykę nadmorskich rejonów tych państw, można w przybliżeniu przyjąć, że uśrednione wartości elementów tego klimatu będą podobne. Z drugiej strony, uwzględniając fakt, że szkolenie pilotów w czasie pokoju odbywa się na lotniskach stałego bazowania w granicach PRL, ocena warunków klimatycznych POLSKI i wpływające z niej wnioski determinować będą w określony sposób treść i układ programów szkolenia lotniczego, jak również jego organizację, rytmiczność i długotrwałość.

Z a c h m u r z e n i e niewielkie /do 3/10/ występuje na lotniskach wojskowych średnio w ciągu 59 dni i 82 nocy. Najwięcej dni pogodnych ma wrzesień /7,9/ i lipiec /6,7/, zaś najmniej grudzień /2,6/ oraz listopad /2,8/. Pogodne noce najczęściej spotykane są w sierpniu /9,4/ i wrześniu /8,7/, a najrzadziej - w grudniu /3,6/, listopadzie i lutym /po 4,3/ [34].

Zachmurzenie całkowite występuje na lotniskach wojskowych średnio przez 122 dni i 121 nocy w ciągu roku. Najwięcej dni z zachmurzeniem całkowitym przypada na grudzień /17,4/ i listopad /15,3/, natomiast najmniej na wrzesień /4,5/, czerwiec /5,2/ i lipiec /5,9/ [34]. Najwięcej nocy z zachmurzeniem całkowitym notuje się również w grudniu /17,4/ i listopadzie /15,5/, a najmniej we wrześniu /5,6/ i lipcu /5,7/ [34].

Roczny przebieg dni i nocy z zachmurzeniem całkowitym przedstawiony jest w rys. Z. 1.1 i rys. Z. 1.2.

Okres występowania b u r z w POLSCE trwa - w nizinnej części kraju - średnio około 150 dni /od kwietnia do września/. Średnia roczna liczba dni z burzami wynosi 21,3, a średnia roczna liczba burz - 25,5. Maksimum dni z burzą przypada na lipiec /5,1/ i czerwiec /5,4/. Dobowy przebieg burz w POLSCE wykazuje maksimum działalności burzowej między godziną 15.00 a 18.00, a minimum - między godziną

03.00 a 06.00. Najczęściej spotykane są burze trwające od 60 do 120 min /40% przypadków/. Roczny i dobowy przebieg burz przedstawiony jest w rys. Z. 1.3. Największe prawdopodobieństwo tworzenia się burz w POLSCE jest wówczas, gdy ciśnienie atmosferyczne - zredukowane do poziomu morza - wynosi od 1010 do 1015 hPa /36% burz/, temperatura powietrza osiąga w ciągu dnia 24-28°C, a wilgotność właściwa powietrza w przyziemnej warstwie wynosi 10-12 g/kg. Przy ciśnieniu większym niż 1025 hPa i przy wilgotności mniejszej niż 5 g/kg burze w zasadzie nie powstają [34].

W POLSCE przeważa widzialność dobra, nie utrudniająca działalności lotniczej. Średnia widzialność w 35,6% przypadków przekracza 4 km, a w 35,9% - 10 km. Widzialność przekraczająca 10 km najczęściej obserwowana jest w czerwcu i maju /odpowiednio: 57,0 i 55,7%/, najrzadziej zaś - w grudniu i styczniu /odpowiednio: 16,0 i 16,3%/. Widzialność ograniczająca wykonywanie lotów na samolotach odrzutowych /od 2 do 4 km/ stanowi w skali rocznej średnio 18,2%, przy czym najczęściej jest notowana w styczniu i lutym /28,0 i 27,1%/, a najrzadziej - w maju i czerwcu /8,6 i 9,5%/. Widzialność mniejsza niż 1 km notowana jest w POLSCE najrzadziej, stanowi bowiem tylko 4,2% ogółu obserwacji wykonywanych w ciągu roku [34]. Roczny przebieg zmian widzialności w POLSCE zawiera tabela Z. 1.1.

Ogólna cyrkulacja atmosfery sprawia, że w POLSCE obserwujemy przewagę wiatrów południowo-zachodnich, zachodnich i północno-zachodnich.

Największe prędkości wiatrów występują w okresie zimowym i osiągają na wybrzeżu 6,5 m/s, a w centralnej POLSCE 4-5 m/s. Przeciętne maksymalne prędkości wiatrów, obserwowane od kilku do kilkunastu razy w roku, wynoszą: do 24 m/s w pasie wybrzeża i 14 m/s w części nizinnej. Wiatry o prędkości większej niż 12 m/s stanowią w POLSCE w skali rocznej średnio 3%. Najczęściej występują na wybrzeżu /9-5%/ oraz w górach [34]. Procentowy roczny rozkład prędkości wiatru dla m. ŚLIWICE /rejon wsch. DEBRZNO, płn. BYDGOSZCZ przedstawiony jest w rys. Z. 1.4.

Omówione wyżej elementy klimatu przewidywanych rejonów działań bojowych, a szczególnie rejonów bazowania i szkolenia personelu latającego w czasie pokoju, odgrywają istotną rolę w określeniu wymagań, którym powinny odpowiadać programy teoretycznego i - przede wszystkim - praktycznego przygotowania pilotów do wykonywania zadań bojowych we wszystkich warunkach atmosferycznych, o różnej porze roku i doby. Możliwości wykonywania lotów na samolotach odrzutowych w określonych warunkach atmosferycznych ograniczone są: poziomem przygotowania lotniczego pilotów, pilotażowym, radionawigacyjnym i celowniczym wyposażeniem samolotów oraz radiotechnicznym, elektroświatlnym i radionawigacyjnym wyposażeniem użytkowanych lotnisk, a także radiotechnicznym i radionawigacyjnym ubezpieczeniem rejonu lotów.

Wyposażenie bojowych samolotów odrzutowych i lotnisk umożliwia wykonywanie lotów w coraz bardziej skomplikowanych warunkach atmosferycznych, jednak w dalszym ciągu nie zapewnia pomyślnego wykonywania zadań w powietrzu przy zaistnieniu krytycznych zjawisk atmosferycznych /mgła, zamieć, ulewny deszcz, gołoledź na drogach startowych, burza itp./. Dotyczy to szczególnie takich etapów lotu jak wyprowadzenie /wyjście/ samolotu na naziemny obiekt działań, wykonywanie ataku i otwarcie ognia bez widoczności celu, wykonywanie zbiórek i lotów grupowych oraz wykonanie lądowania na lotnisku startu [43].

Aktualnie wyposażenie samolotów i lotnisk oraz możliwości fizyczne i psychiczne pilotów zdeteterminowały konieczność określenia minimalnych warunków atmosferycznych przy jakich można wykonywać loty. Na wartość parametrów określających

te warunki wpływa typ eksploatowanego samolotu, wyposażenie lotniska w środki ubezpieczenia lotów, charakter rejonu w jakim położone jest lotnisko oraz osiągnięty poziom wykształcenia pilota.

W lotnictwie wojskowym warunki atmosferyczne rozpatrywane z punktu widzenia ich wpływu na lot samolotu i możliwości prowadzenia działań bojowych, dzielą się na:

- zwykłe warunki atmosferyczne /ZWA/;
- trudne warunki atmosferyczne /TWA/;
- minimalne warunki do wykonywania startów i lądowań różnych rodzajów statków powietrznych przy wykorzystaniu radiotechnicznych systemów lądowania oraz do wykonywania zadań bojowych na polu walki;
- minimalne warunki, przy których zezwala się na wykonywanie startu.

Kryteria podziału warunków atmosferycznych na wymienione grupy są różne dla poszczególnych lotnisk i typów statków powietrznych oraz dla pilotów o niejednakowym poziomie wykształcenia. Z tych względów klimatyczne opracowanie lotniczych charakterystyk warunków atmosferycznych /lotności pogody/, według ich podziału określonego przez Regulamin Wykonywania Lotów /RWL/, jest niewykonalne. Zmiany kryteriów poszczególnych wariantów lotności pogody w analizowanym okresie wykluczają zachowanie niezbędnej w tego rodzaju opracowaniach jednorodności serii obserwacyjnych /ciągów obserwacji, w których analizowane są niezmiennne wartości, zależne wyłącznie od przebiegu zmian warunków atmosferycznych/.

W lotniczej charakterystyce warunków atmosferycznych za podstawę przyjęto - jednolity dla wszystkich lotnisk i typów statków powietrznych - umowny podział na trzy następujące warianty:

- pogoda lotna;
- pogoda lotna z ograniczeniami;
- pogoda nielotna.

Podział ten oparto na wartościach trzech następujących elementów meteorologicznych: wysokości podstawy chmur, widzialności oraz prędkości wiatru przyziemnego. Gdy w rejonie lotniska występowała burza, pogodę klasyfikowano jako nielotną [34].

Wartości liczbowe poszczególnych elementów meteorologicznych będące podstawą oceny lotności pogody przedstawione są w tabeli 1.2. [34].

Tabela 1.2

Elementy meteorologiczne	Pogoda lotna		Pogoda lotna z ograniczeniami		Pogoda nielotna	
	dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc
Wysokość podstawy chmur /m/	300	400	200-300	300-400	200	300
Widzialność /km/	3	4	2-3	3-4	2	3
Prędkość wiatru przyziemnego /m/s/	12	12	12-18	12-18	18	18
Niebezpieczne zjawiska atmosferyczne	Brak		Brak		Burza	

Podana w dalszej części opracowania charakterystyka lotności pogody jest w przybliżeniu reprezentatywna dla całego rejonu bazowania lotnictwa PRL, a także dla północnej części NRD i RFN.

Pogoda lotna

W POLSCE około 50% dni i nocy charakteryzuje się warunkami atmosferycznymi umownie określonymi jako lotne. Liczba dni i nocy lotnych jest nierównomiernie rozłożona na poszczególne pory roku /tabela 1.3/.

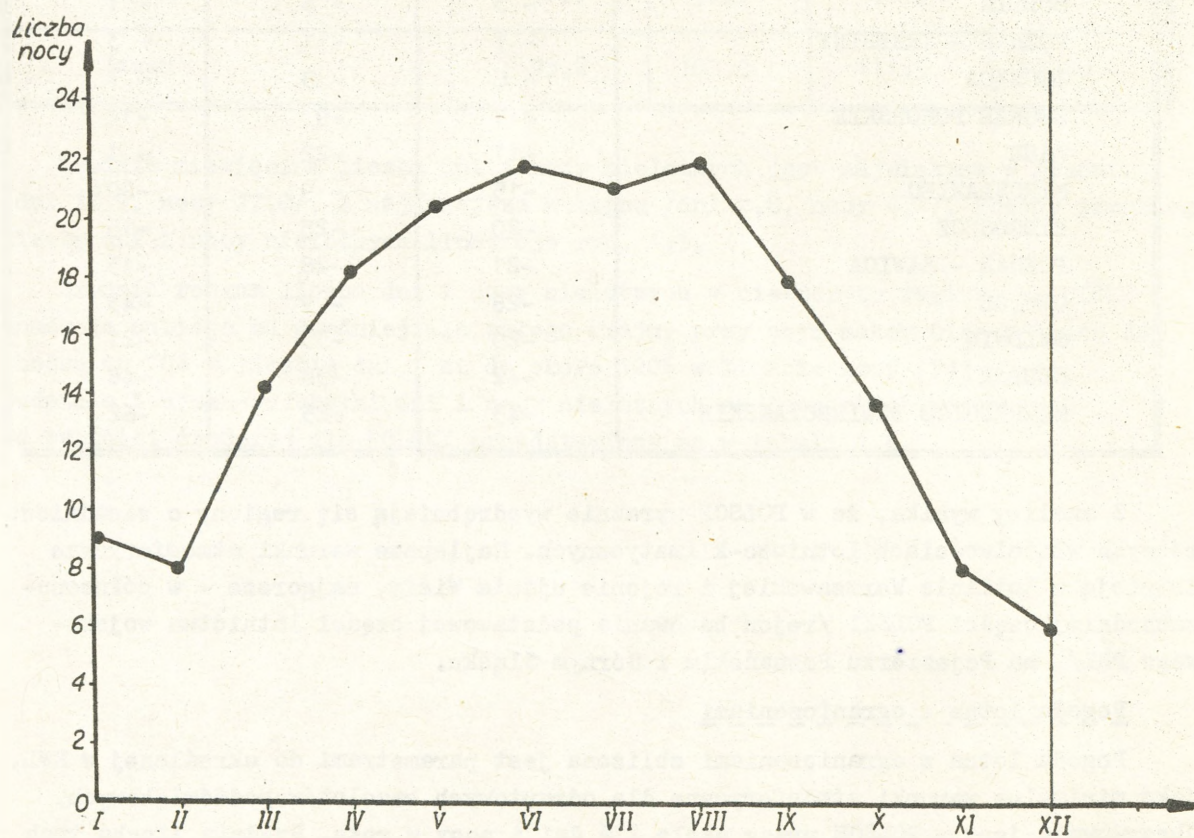
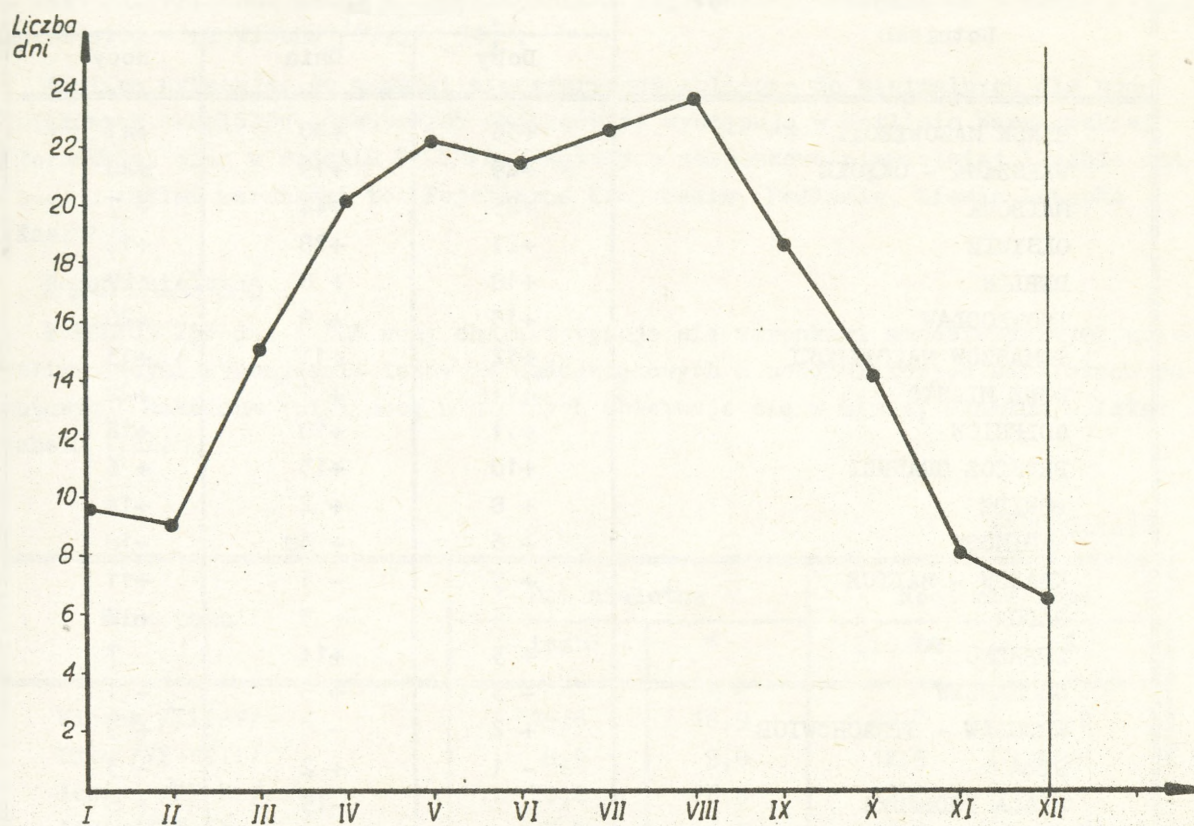
Tabela 1.3

Pora roku	Dnia lotne		Noce lotne	
	Liczba	%	Liczba	%
Wiosna /III-V/	56,8	29,9	53,6	29,8
Lato /VI-VIII/	68,0	35,8	63,6	35,3
Jesień /IX-XI/	40,6	21,3	39,7	22,0
Zima /XII-II/	24,7	13,0	23,3	12,9
Razem	190,1	100,0	180,2	100,0

W przebiegu rocznym maksimum liczby dni lotnych przypada na sierpień i lipiec, minimum dni lotnych przypada na grudzień i listopad.

Najwięcej nocy lotnych przypada w sierpniu i czerwcu, a najmniej w grudniu i listopadzie. Roczny przebieg zmian dni i nocy lotnych ilustruje rys. 1.2.

Średnia dla POLSKI liczba dni i nocy lotnych wynosi odpowiednio 190 i 180, jednak w niektórych regionach występują znaczne - zarówno dodatnie, jak i ujemne - odchylenia od średniej, dochodzące w liczbie dni do +44 i -38, a w liczbie nocy do +50 i -62 [34]. Odchyłki liczby dni i nocy lotnych od wartości średniej dla POLSKI zawarte są w tabeli 1.4.



Rys. 1.2. Roczny przebieg zmian dni i nocy lotnych

Lotnisko	Odchyłka		
	Doby	Dnia	Nocy
MINSK MAZOWIECKI	+36	+30	+41
WARSZAWA - OKĘCIE	+29	+19	+40
MALBORK	+25	+44	+ 7
OKSYWIE	+21	+28	+14
DEBLIN	+18	+ 8	+27
INOWROCŁAW	+15	+ 9	+20
TOMASZÓW MAZOWIECKI	+12	+11	+13
NOWE MIASTO	+11	+ 1	+22
GOLENIÓW	+11	+10	+12
PRUSZCZ GDAŃSKI	+10	+13	+ 6
POWIDZ	+ 8	+ 2	+14
BABIMOST	+ 6	+ 30	-18
KRAKÓW - BALICE	+ 5	- 1	+11
RADOM	+ 5	- 3	+12
DEBRZNO	+ 3	+14	- 7
SOCHACZEW	+ 3	+ 5	+ 1
WROCŁAW - STRACHOWICE	+ 2	- 5	+ 9
PIŁA	- 1	+ 2	- 3
BIAŁA PODLASKA	- 3	-15	+ 8
MODLIN	- 3	- 6	- 1
POZNAŃ - KRZESINY	- 7	-11	- 3
ZĘCZYCA	- 8	- 9	- 7
ZĘGRZE POMORSKIE	-11	-9	-14
ŁASK	-11	-22	- 1
MIROSŁAWIEC	-15	- 9	-20
BYDGOSZCZ	-20	-25	-15
POZNAŃ - ŁAWICA	-21	-28	-13
CEWICE	-26	- 9	-43
SWIDWIN	-29	-33	-21
SŁUPSK	-42	-38	-46
MIERZĘCICE ZAWIERCIANSKIE	-43	-25	-62

Z analizy wynika, że w POLSCE wyraźnie wyodrębniają się regiony o zasadniczo różnych właściwościach lotniczo-klimatycznych. Najlepsze warunki atmosferyczne istnieją w Kotlinie Warszawskiej i rejonie ujścia Wisły, najgorsze - w północno-zachodniej części POLSKI /rejon bazowania podstawowej części lotnictwa wojskowego PRL/, na Pojezierzu Poznańskim i Górnym Śląsku.

Pogoda lotna z ograniczeniami

Pogoda lotna z ograniczeniami zbliżona jest parametrami do określonej w RWL, jako minimalne warunki atmosferyczne dla odrzutowych samolotów poddźwiękowych. Obserwowana jest w POLSCE przez około 21% dni i nocy w roku. Średnia liczba tych dni i nocy wynosi odpowiednio 81 i 74. Średnie miesięczne liczby dni lotnych z ograniczeniami osiągają maksimum w październiku /9,0/, a minimum w czerwcu /5,0/. Noce lotne z ograniczeniami najczęściej notowane są w lipcu /8,0/ i grudniu /7,0/, najrzadziej /podobnie jak i dni/ - w czerwcu /4,9/.

Najwięcej dni lotnych z ograniczeniami przypada na jesień /22,9/, a najmniej na lato /15,7/. Noce lotne z ograniczeniami najczęściej notowane są w zimie /19,8/, najrzadziej - na wiosnę /17,5/ [34].

Analiza wykazuje, że warunki atmosferyczne zbliżone do minimalnych dla poddźwiękowych samolotów odrzutowych najczęściej występują w Kotlinie Warszawskiej i Toruńskiej oraz w rejonie SŁUPSKA. Regiony o stosunkowo niewielkiej liczbie dni i nocy z takimi warunkami to: Pojezierze Krajeńskie, Podlasie, Ziemia Lubuska i Kaszuby.

Pogoda_nielotna

W POLSCE 25% dni i 30% nocy charakteryzuje się warunkami atmosferycznymi uniemożliwiającymi wykonywanie lotów na naddźwiękowych i poddźwiękowych samolotach odrzutowych. Maksimum dni i nocy nielotnych obserwuje się w zimie, minimum - latem /tabela 1.5/.

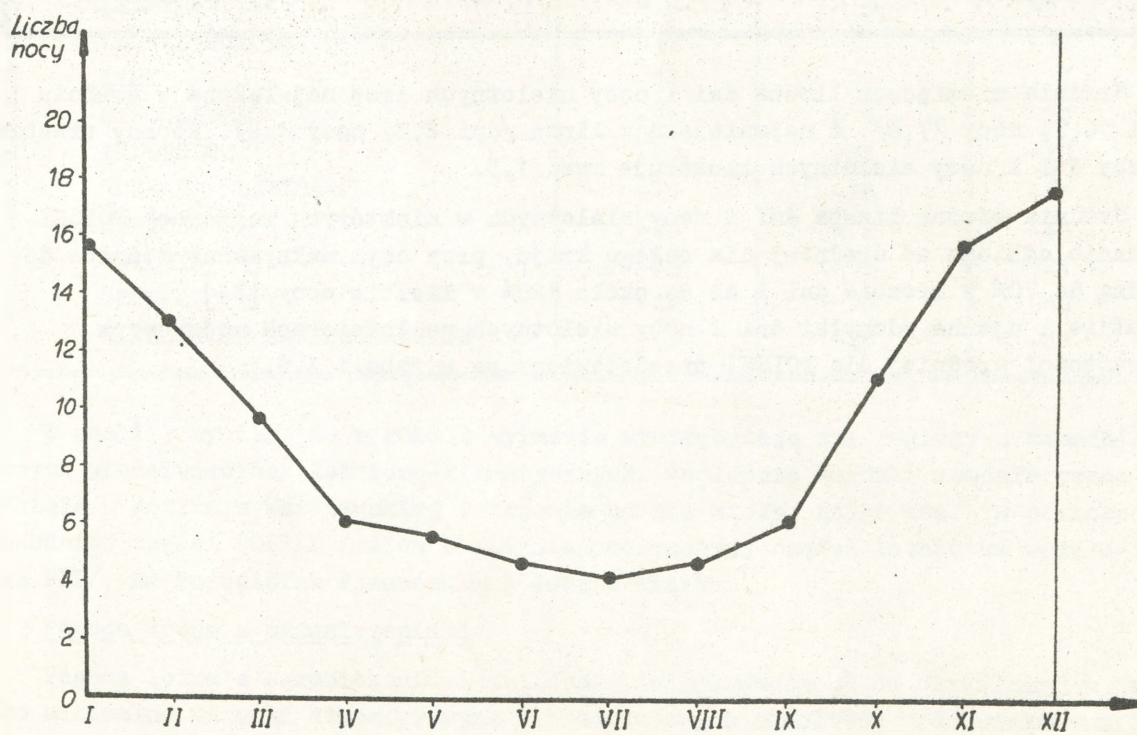
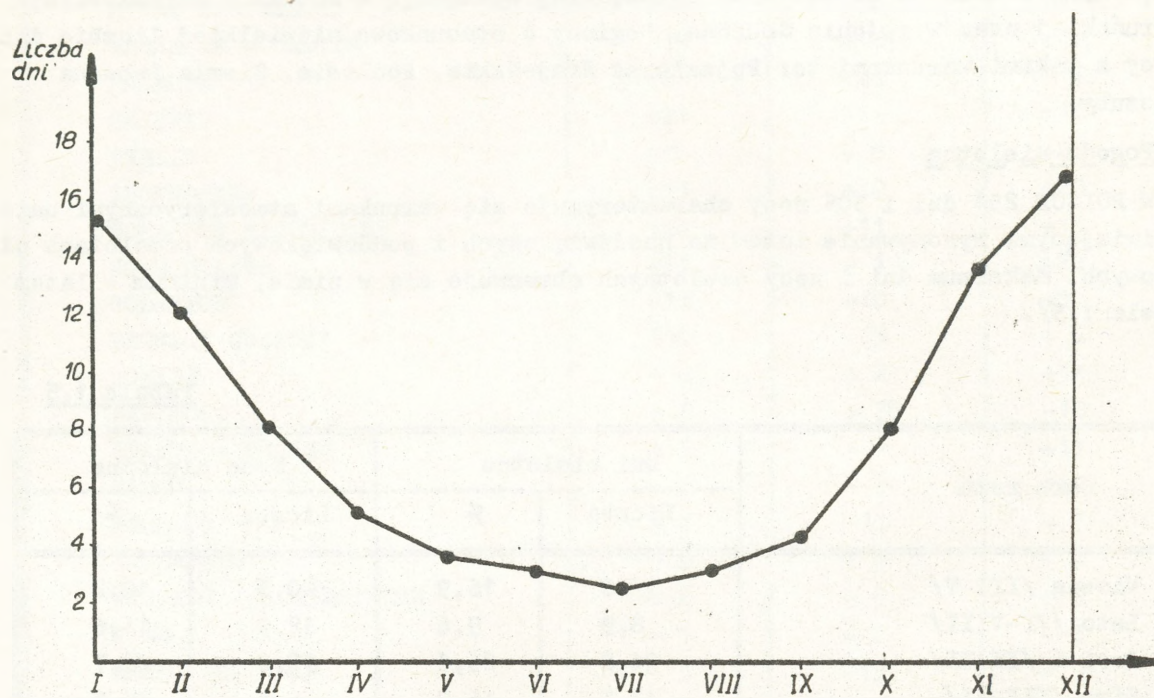
Tabela 1.5

Pora roku	Dni nielotne		Noce nielotne	
	Liczba	%	Liczba	%
Wiosna /III-V/	15,8	16,9	20,3	18,2
Lato /VI-VIII/	8,9	9,6	12,9	11,6
Jesień /IX-XI/	24,8	26,6	32,0	28,7
Zima /XII-II/	43,7	46,9	46,3	41,5
Razem	93,2	100,0	111,5	100,0

Średnia miesięczna liczba dni i nocy nielotnych jest największa w grudniu /dni 16,7, nocy 17,8/, a najmniejsza w lipcu /dni 2,8, nocy 4,2/. Roczny przebieg liczby dni i nocy nielotnych ilustruje rys. 1.3.

Średnia roczna liczba dni i nocy nielotnych w niektórych regionach POLSKI znacznie odbiega od średniej dla całego kraju, przy czym maksymalne różnice dochodzą do 70% w liczbie dni i aż do około 120% w liczbie nocy [34].

Dodatnie i ujemne odchyłki dni i nocy nielotnych na lotniskach wojskowych od wartości średniej dla POLSKI przedstawione są w tabeli 1.6.



Rys. 1.3. Roczny przebieg dni i nocy nielotnych

Tabela 1.6

Lotnisko	Odchyłka		
	Doby	Dnia	Nocy
MIERZECICE ZAWIERCIANSKIE	+56	+26	+86
SWIDWIN	+26	+32	+21
DEBRZNO	+22	+11	+32
ZEGRZE POMORSKIE	+21	+19	+22
SŁUPSK	+19	+14	+24
CEWICE	+19	+ 1	+37
POZNAŃ - KRZESINY	+15	+23	+ 7
BYDGOSZCZ	+15	+21	+10
MIROSŁAWIEC	+15	+15	+15
ZĄSK	+12	0	+25
BABIMOST	+ 8	- 7	+24
GOLENIÓW	+ 6	+ 8	+ 4
PIŁA	+ 6	0	+12
ORNETA	+ 4	+ 7	+ 1
BIAŁA PODLASKA	+ 3	+ 7	- 2
NOWE MIASTO	0	+ 5	- 5
KRAKÓW - BALICE	- 5	0	- 9
POWIDZ	- 5	0	- 9
WROCŁAW - STRACHOWICE	- 6	- 5	- 8
TOMASZÓW MAZOWIECKI	- 7	- 6	- 9
ŁĘCZYCA	-7	- 7	- 8
RADOM	-10	- 9	-12
MODLIN	-12	- 8	-14
INOWROCŁAW	-14	- 8	-19
PRUSZCZ GDANSKI	-14	-13	-15
SOCHACZEW	-15	-11	-18
DĘBLIN	-18	- 8	-28
POZNAŃ - ŁAWICA	-23	-14	-32
MALBORK	-23	-33	-13
WARSZAWA - OKĘCIE	-36	-29	,42
WARSZAWA - BABICE	-39	-31	-47

Z analizy wynika, że najczęściej dni i nocy nielotnych występuje w północno-zachodniej części POLSKI, w Kotlinie Toruńskiej i na Wyżynie Śląskiej, najmniej - w Kotlinie Warszawskiej i w rejonie ujścia Wisły.

Uwzględniając wartości współczynnika lotności pogody, obliczonego dla poszczególnych lotnisk w oparciu o średnie roczne liczby dni z warunkami atmosferycznymi utrudniającymi lub uniemożliwiającymi wykonywanie lotów, a także ze zjawiskami atmosferycznymi wywierającymi istotny wpływ na działalność lotnictwa można w przybliżeniu dokonać lotniczo-klimatycznego podziału terytorium POLSKI.

Wyodrębnia się pięć obszarów charakteryzujących się odmiennymi warunkami lotności pogody.

Obszar I obejmuje rejony o współczynniku lotności pogody zbliżonym do średniego dla POLSKI /odchyłka od wartości średniej do $\pm 5\%$ /. Na obszarze tym zlokaliz-

zowane są następujące ważniejsze lotniska wojskowe: INOWROCŁAW, BABIMOST, KRZESINY, ŁAWICA, BIAŁA PODLASKA, WROCŁAW, KRAKÓW.

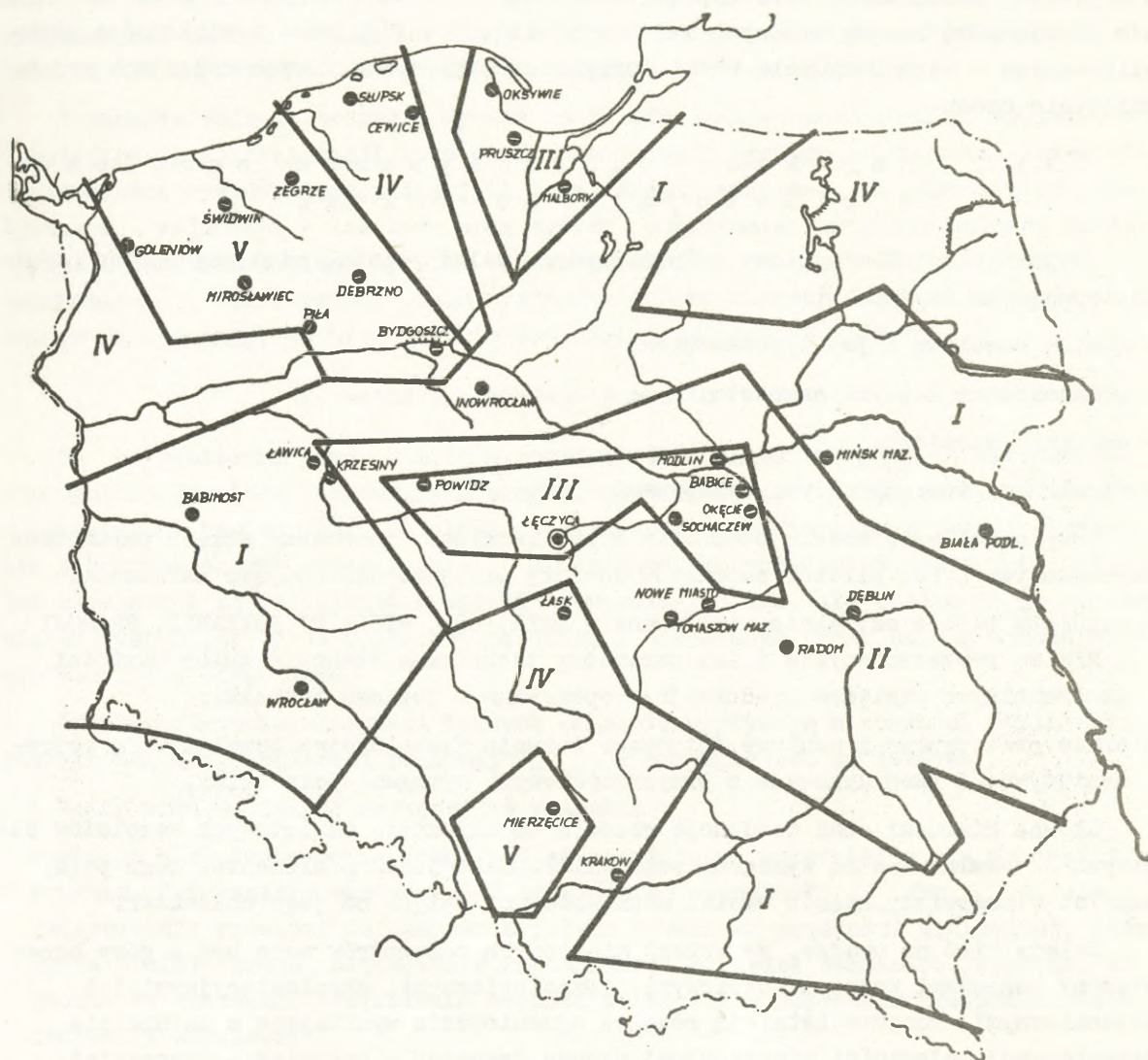
Obszar II charakteryzuje się współczynnikiem lotności pogody wyższym o około 10% od średniego dla POLSKI. Na obszarze tym zlokalizowane są lotniska: MINSK MAZOWIECKI, TOMASZÓW MAZOWIECKI, NOWE MIASTO, RADOM, DĘBLIN.

Obszar III obejmuje obszary o najlepszych atmosferycznych warunkach lotów. Dodatnia odchyłka współczynnika lotności pogody od wartości średniej dla POLSKI wynosi tu nie mniej niż 15%. Na obszarze tym znajdują się lotniska: OKSYWIE, PRUSZCZ GDAŃSKI, MALBORK, POWIDZ, ŁĘCZYCA, MODLIN, SOCHACZEW, OKĘCIE i BABICE.

Obszar IV charakteryzuje się współczynnikiem lotności pogody niższym o około 10% od średnich dla POLSKI. Zlokalizowane są na nim następujące lotniska: GOLENIÓW, SZUPSK, CEWICE, PIŁA, PIENIĘŻNICA i ŁASK.

Obszar V obejmuje rejony charakteryzujące się najgorszymi atmosferycznymi warunkami lotów. Ujemne odchyłki współczynnika lotności pogody od wartości średniej dla POLSKI są tu nie mniejsze niż 15%. Na obszarze tym znajdują się następujące lotniska: SWIDWIN, ZEGRZE POMORSKIE, DARŁÓWKO, MIROSŁAWIEC, DEBRZNO, BYDGOSZCZ, MIERZĘCICE oraz większość lotnisk zapasowych pułków, bazujących na wyżej wymienionych lotniskach.

Lotniczo-klimatyczny podział POLSKI przedstawiony jest na rys. 1.4.



Rys. 1.4. Lotniczo-klimatyczny podział POLSKI

1.1.3. Samolot jako element pola walki bezpośrednio oddziaływający na użytkownika - pilota

Współczesna, rozwijająca się technika bojowa pozwala na uzyskiwanie coraz wyższych jakościowo efektów bojowych i szkoleniowych. Jednak efektywne i racjonalne jej wykorzystanie uwarunkowane jest doskonałą znajomością teoretycznych i praktycznych zasad użycia jej w walce /szczególnie dotyczy to personelu latającego wykonującego loty na bojowych samolotach odrzutowych/.

Współczesny bojowy samolot reprezentuje najnowsze osiągnięcia postępu naukowo-technicznego. Jego konstrukcja i wyposażenie /szczególnie kabiny/ stwarza określone problemy szkoleniowe uwarunkowane pełnym wykorzystaniem możliwości układu "pilot - samolot".

Dla poszczególnych rodzajów wojsk konkretna technika bojowa jest ich narzędziem walki. We wszystkich prawie rodzajach wojsk załoga obsługująca swoje narzędzia walki liczy kilku lub kilkunastu żołnierzy. Jedynie w lotnictwie załogę współczesnego bojowego samolotu stanowi jedna, a w wyjątkowych wypadkach - dwie osoby. Przy całej złożoności współczesnego samolotu załoga /pilot/ musi samodzielnie rozwiązywać szereg trudnych zadań w powietrzu w różnych - w większości skomplikowanych - warunkach pola walki, przy miespotykanym w innych rodzajach wojsk deficycie czasu.

1.1.3.1. Charakter oddziaływania samolotu na pilotującą go załogę

Bojowy samolot odrzutowy jako narzędzie walki pilota, oddziałuje na niego następującymi czynnikami:

- kabiną samolotu i jej wyposażeniem;
- własnościami lotnymi samolotu;
- osiągamy samolotu;
- zjawiskami towarzyszącymi wykonywaniu lotu.

Przy określeniu modelu otoczenia bezpośredniego, to znaczy zbioru parametrów użytkowanych przez pilotów samolotów zostały przyjęte następujące założenia:

- samoloty bojowe aktualnie użytkowane w ZSRR, USA, WIELKIEJ BRYTANII, FRANCJI i RFN są reprezentatywne i ich parametry techniczne stanowią zbiór wartości ekstremalnych względem produkcyjnie opanowanego poziomu techniki;
- prace prototypowe i naukowe dotyczące rozwoju technicznego samolotów są reprezentatywne i skoordynowane z przyszłościowymi wymogami pola walki.

Główne kierunki oraz tendencje rozwoju technicznego odrzutowych samolotów bojowych determinowane są wymogami pola walki. Jako jeden z elementów tego pola, samolot w oczywisty sposób swoimi możliwościami wpływa na jego charakter.

Należy mieć na uwadze, że wzrost niektórych parametrów może być z góry ograniczony względami wytrzymałościowymi, fizjologicznymi, eksploatacyjnymi lub ekonomicznymi. Ponadto istnieją również ograniczenia wynikające z naturalnie ograniczonej pojemności adaptacyjnej układu "samolot - człowiek - otoczenie".

Parametry lotno-techniczne samolotów bojowych będących w uzbrojeniu pięciu państw reprezentatywnych do roku 1978 zawarte są w załączniku 2.

Model otoczenia - samolot, z punktu widzenia czynników istotnych dla szkolenia pilotów, uwzględniających specyfikę sprzętu użytkowanego, można scharakteryzować i sklasyfikować następująco:

1. Kabina samolotu i jej wyposażenie

W kabinie rozmieszczone są systemy uruchamiania i sterowania mechanizmami i uzbrojeniem, przyrządy pilotażowo-nawigacyjne, przyrządy kontrolne oraz urządzenia konieczne do bezpiecznego wykonywania lotu. Umiejętność opanowania obsługi tych systemów jest zagadnieniem pierwszoplanowym. Wpływ bezpośredniego otoczenia kabiny na odczucia pilota w czasie lotu, jest znacznie większy niż bezpośredni wpływ na odczucia osiągow samolotu, takich jak: prędkość, przyspieszenie, wysokość itp. Liczba przyrządów i systemów sterowania jest znaczna, wymaga zaabsorbowania uwagi pilota, co stwarza szczególnie trudności podczas wykonywania zadania bojowego. W przypadku samolotów współcześnie eksploatowanych, pełna i ciągła

kontrola przekracza już możliwości spostrzegania i rozróżniania przez człowieka wszystkich procesów i zjawisk zachodzących w locie [57 s. 19-20]. Sytuacja ta wymusza przyspieszenie rozwoju automatyzacji sterowania takimi systemami, jak sterowania samolotem, silnikiem, urządzeniami celowniczymi, kontroli prawidłowości pracy tych systemów itp. Jednocześnie, dążenie do zwiększenia pojemności adaptacyjnej układu "samolot - pilot - otoczenie", pociąga za sobą możliwość zwiększenia zakresu zastosowania tego układu na polach walki.

Wykonanie zadania bojowego wymaga od pilota umiejętności obsługi systemów identyfikacji i lokalizacji celu oraz uruchamiania systemu uzbrojenia. Aktualnie są stosowane systemy identyfikacji i lokalizacji: radarowe, na podczerwień, optyczne i - najnowsze - laserowe oraz systemy uzbrojenia: artyleryjskiego, raketowego i bombardierskiego. Pomimo znacznego nacisku na ujednocnianie układów uruchamiania i wykorzystania tych systemów, ich różnorodność i wariantowość stwarzają sytuację, że posługiwanie się nimi jest złożone i trudne.

2. Lotne właściwości samolotu

Są one odbierane przez pilota w postaci sił oddziaływujących na urządzenia sterownicze samolotu, odczuwanych przyspieszeń oraz obserwacji zmiany położenia w przestrzeni powietrznej. Samoloty naddźwiękowe wyposażone są w układy sterowania z hydraulicznymi wzmacniaczami i programowanym wychyleniem sterów [8]. Stąd też symulowane są obciążenia urządzeń sterowniczych tak, aby upodobnić je do obciążeń występujących na wcześniej poznanym i opanowanym przez pilota poddźwiękowym samolocie odrzutowym.

Istotne odczucia własności lotnych samolotu wypływają z wartości obciążenia powierzchni Q/S , prędkości poziomej $V_{maks.}$ i przyspieszeń podłużnych.

Można stąd wyciągnąć następujące wnioski:

- wartości obciążenia powierzchni Q/S są decydującym wskaźnikiem dla prędkości lądowania. Zwiększanie wartości Q/S prowadzi do wzrostu $V_{maks.} / Ma_{maks.}$, ale jednocześnie prowadzi do obniżania pułapu i wzrostu prędkości minimalnej, którą można obniżyć przez zastosowanie mechanizacji skrzydeł samolotów. Prowadzi to jednak do znacznego zwiększania stopnia trudności w poprawnym przeprowadzeniu lądowania samolotu;
- samoloty myśliwskie dysponują stosunkowo wysokim wskaźnikiem obciążenia ciągu R/Q , mając tym samym zdolność do znacznych przyspieszeń.

3. Osiągi

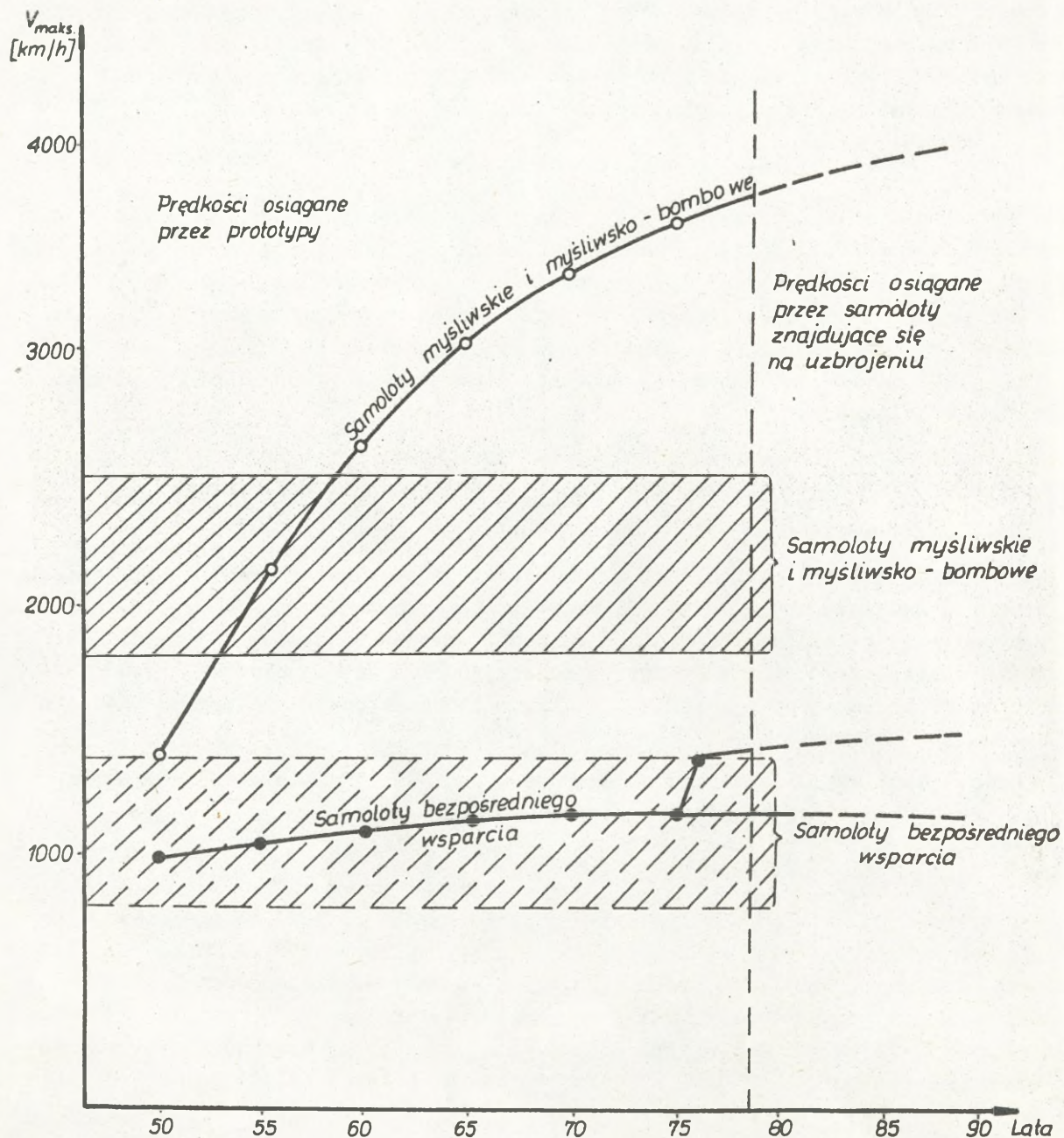
Prędkości maksymalne lotu na małych wysokościach /do 1000 m/ ograniczone są względami wytrzymałościowymi konstrukcji i nie przekraczają 1200 km/h. W odniesieniu do niektórych samolotów przekraczających na małych wysokościach prędkość dźwięku należy przyjąć, że zakres prędkości odpowiadający $0,98 \geq Ma \geq 1,02$ z uwagi na własności lotne, jest nieeksploatacyjny, a powyżej tej prędkości jest zakresem niemanewrowym i bardzo trudnym z punktu widzenia techniki pilotowania [8,9,71,72].

4. Zjawiska towarzyszące wykonywaniu lotu

Dominującymi fizycznymi zjawiskami towarzyszącymi wykonywaniu lotu są zmiany temperatur i ciśnienia [48]. Stąd szczególnego znaczenia nabiera konieczność zabezpieczenia pilota w lotach stratosferycznych i z prędkościami równymi i większymi od wartości $Ma = 1$.

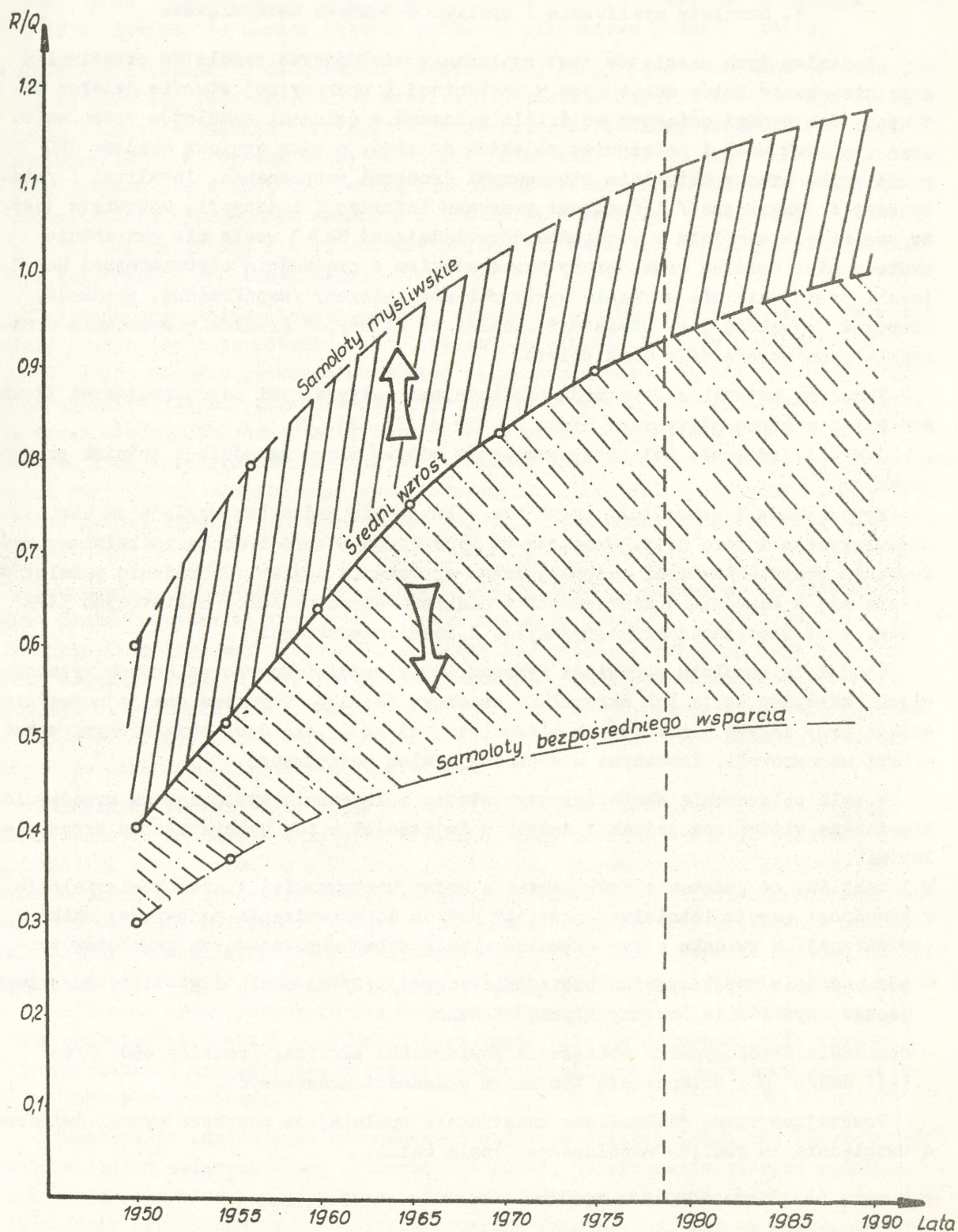
Należy przyjąć, że obecne wyposażenie lotnictwa jest wyrazem aktualnie ekstremalnych osiągnięć produkcyjnych. Osiągnięcia naukowo-techniczne, czego wyrazem są parametry prototypów najnowszego sprzętu lotniczego, znacznie wyprzedziły wprowadzenie tych typów do produkcji i wyposażenia. Parametry samolotów naddźwiękowych, jak np. prędkość, zostały osiągnięte na prototypie około 10 lat wcześniej od czasu wprowadzenia tych samolotów do aktualnego wyposażenia lotnictwa [50].

Rozwój prędkości w czasie ilustruje rys. 1.5.



Rys. 1.5. Rozwój prędkości osiągniętych przez samoloty w poszczególnych latach

Przebieg zmian współczynnika obciążenia w lotach ilustruje rys. 1.6. Wartość ta rosła w miarę osiągnięcia zwiększonych prędkości.



Rys. 1.6. Zmiana wartości współczynnika obciążenia ciągu R/Q w funkcji czasu

1.1.3.2. Zależność zakresu przygotowania bojowego pilotów od bojowego zastosowania samolotu

Analiza osiągnięć i zastosowania samolotów bojowych narzuca następujące spostrzeżenia w odniesieniu do podziału ich na określone grupy:

1. Samoloty myśliwskie i myśliwsko-bombowe naddźwiękowe

Zadaniem tych samolotów jest zwalczanie atakujących samolotów przeciwnika oraz niszczenie celów naziemnych w taktycznej i operacyjnej strefie działań bojowych. Ich wymogi osiągowie są ściśle związane z osiągnięciami samolotów przeciwnika oraz z charakterem i położeniem obiektów działań, z siłą ogniową środków OPI przeciwnika oraz z aktualnie stosowanymi środkami rozpoznania, lokalizacji /statycznej i dynamicznej/ i środkami przekazu informacji i decyzji. Oczywiście jest, że posiadanie samolotu o prędkości odpowiadającej $Ma > 5$ wcale nie gwarantuje skuteczności działań oraz obrony przed atakiem z prędkością odpowiadającą $Ma \sim 2$, jeżeli przeciwnik nie zostanie wykryty i zdefiniowany /współrzędne, prędkość, kierunek, wysokość/, we właściwym czasie, co zależy od środków rozpoznania w zasadzie poza strefą działania pilota.

Samoloty aktualnie dysponują prędkościami maksymalnymi odpowiadającymi liczbie $Ma \sim 2,5$ i pułapem statycznym około 20 000 m [25, 26, 27].

Start i lądowanie tej grupy samolotów odbywa się w zasadzie z lotnisk przygotowanych.

Wyposażenie i uzbrojenie umożliwia wykonywanie zadań bez względu na warunki atmosferyczne i porę doby. Samoloty są wyposażone w sprzęt do bezpośredniego wykrywania przeciwnika oraz automatycznego sterowania ogniem. Uzbrojenie samolotów składa się w zasadzie z kierowanych i niekierowanych pocisków raketowych /KPR i NPR/ oraz uzbrojenia artyleryjskiego i bombardierskiego.

Geometria samolotu odpowiada wymogom lotów naddźwiękowych na dużych wysokościach /skrzydło delta lub skrzydło o znacznym skosie/. Pogarsza ona jednocześnie osiągi przy małych prędkościach i samoloty tej grupy nie dysponują dobrymi wskaźnikami manewrowymi, istotnymi w swobodnej walce powietrznej.

W celu polepszenia charakterystyk startu i lądowania stosowane są urządzenia hipermośne wymagające jednakże dużych umiejętności w ich wykorzystaniu przez pilotów.

W latach 60, na podstawie doświadczeń z wojny wietnamskiej i arabsko-izraelskiej w koncepcji użycia lotnictwa, nastąpił powrót do prowadzenia manewrowej walki powietrznej. W związku z tym aktualne wymogi wobec współczesnych samolotów to:

- podwyższenie współczynnika obciążenia ciągu R/Q do około 0,9 - 1,1, umożliwiającego uzyskiwanie znacznych przyspieszeń;
- obniżenie współczynnika obciążenia powierzchni skrzydeł /poniżej 450 kg/cm^2 (441 daN/m^2)/ i polepszenie tym samym własności manewrowych.

Powstające coraz doskonalsze konstrukcje spełniające powyższe wymogi świadczą o uwzględnianiu realiów współczesnego pola walki.

2. Samoloty myśliwsko-bombowe poddźwiękowe

Zadaniem ich jest bezpośrednie wsparcie wojsk na polu walki. Uzbrojone są w środki konwencjonalne. Charakter wykonywanych przez samoloty zadań narzuca określone wymogi.

Dotyczą one:

- startu i lądowania. Samoloty są dostosowane do wykonywania startów i lądowań na doraźnie wybranych i przygotowanych lotniskach. Dotyczy to również wykorzystywania drogowych odcinków lotniskowych;
- uzbrojenia samolotu. Potrzeba zanieśienia na pole walki ładunków /około 2-3 t/ prowadzi do konstruowania tego typu samolotów o masie startowej wynoszącej około 10-12 t. Stwarza to bardzo istotne problemy pilotażowe podczas startu;
- właściwości lotnych i osiągowych. Samoloty tej grupy są dostosowane do wykonywania lotów w możliwie wszystkich warunkach atmosferycznych i umożliwiają załogom odnajdywanie ze znaczną precyzją obiektów uderzeń. Konieczność kilkakrotnego powtórzenia ataku wymaga dużej zwrotności samolotu. Lot do celu i powrót powinien odbywać się z dużą prędkością i na małej wysokości. Jednakże z uwagi na skomplikowane wyposażenie samolotu i trudności w technice pilotowania w lotach z $Ma > 1$ rezygnuje się z tego zakresu prędkości, dążąc do uproszczenia konstrukcji samolotów i ich eksploatacji.

Rezygnacja z naddźwiękowego zakresu prędkości wynika również z tego, że w zasadzie precyzyjne szturmowanie celów naziemnych odbywa się przy prędkościach 600-800 km/h. Ponadto prawdopodobieństwo zniszczenia samolotu nad celem nie zależy od charakterystyki prędkościowej tego samolotu [44]. Niebezpieczeństwo rażenia przez środki OPL jest zmniejszane głównie przez: zmniejszanie wrażliwości osprzętu i wyposażenia samolotu na uszkodzenie, opancerzanie kabiny pilota, upraszczanie systemów sterowania samolotem, stosowanie kilku silników, rezygnację z kabin hermetycznych, stosowanie izolowanych i samouszczelniających się zbiorników paliwa.

Reasumując, otoczenie bezpośrednio - bojowy samolot odrzutowy z nowoczesnym wyposażeniem i wysokimi lotno-taktycznymi osiągnięciami stanowi dla użytkownika - pilota niezwykle skomplikowany instrument współczesnej walki. Prawidłowe jego wykorzystanie w czasie działań bojowych zależy będzie od umiejętności pilotażowo-nawigacyjnych i bojowych załóg. Umiejętności te można nabyć przede wszystkim poprzez właściwe szkolenie pilotów na ziemi i w powietrzu, w warunkach maksymalnie zbliżonych do warunków współczesnego pola walki.

Aktualny i przewidywany obraz pola walki powinien być przedmiotem ciągłego studiowania, a wyciągane wnioski i uzyskane oceny powinny stanowić podstawę weryfikacji i korekt procesu szkolenia lotniczego. Wpływają na taki stan rzeczy zmienne czynniki, nieprzerwanie doskonalony sprzęt bojowy, elastyczność nauki wojennej i potrzeby gotowości bojowej wojsk. Nasz prawdopodobny przeciwnik rozbudowuje ofensywne możliwości swoich wojsk, a w tym lotnictwa. Wzrasta celność uderzeń i skuteczność rażenia broni konwencjonalnej i broni masowego rażenia, doskonalone i rozwijane są nowe systemy rozpoznania powietrznego oraz walki elektronicznej. Stąd, znajomość elementów pola walki i zdolność pilotów do prowadzenia działań bojowych nabiera szczególnego znaczenia wobec aktualnych i przewidywanych możliwości bojowych lotnictwa.

Równocześnie bardzo duża różnorodność obiektów działań /naziemne, powietrzne, nawodne itd./ i związana z tym różnorodność zadań, do wykonania których wymagane jest specjalistyczne przygotowanie bojowe pilotów, stwarzają konieczność prowadzenia procesu przygotowania w różnych kierunkach /profilach/. Wymagania współczesnego pola walki są tak szerokie i różnorodne, że nie są możliwe do spełnienia przez pilota o jednym profilu przygotowania. Skumulowanie tych wymagań w stosunku do pilota przekracza możliwości adaptacyjne jednego układu "samolot - pilot - otoczenie".

1.2. WYMAGANIA STAWIANE TEORETYCZNEMU PRZYGOTOWANIU PILOTA

Wykonywanie w locie licznych i złożonych zadań, należy do tych dziedzin działalności ludzkiej, w których wiedza, myślenie, logiczne rozumowanie, podejmowanie decyzji i poprawne wykonywanie czynności podczas sterowania samolotem i aparaturą w różnych okolicznościach i sytuacjach, determinuje nie tylko osiągnięcie zamierzonego celu działania - wykonanie zadania bojowego ale i bezpieczeństwo pilota.

Odpowiedni zasób i zakres wiedzy pilota musi zatem stanowić ważne kryterium jego przydatności do wykonywania tego zawodu, na równi z innymi kryteriami, np. zdrowotnymi. Znaczne utrudnienia w wykonywaniu zawodu pilota powodowane są koniecznością działania w warunkach deficytu czasu. Działanie to musi być rozumiane jako działanie wewnętrzne - umysłowe i zewnętrzne - manualne /sterownicze/.

Pilot bojowego samolotu odrzutowego główne zadanie będzie wykonywał na polu walki. Stąd też musi umieć wykorzystać samolot jako nosiciela środków rażenia, umieć posługiwać się uzbrojeniem tego samolotu i umiejętnie je wykorzystywać. Powinien znać własną taktykę walki, jak też taktykę walki przeciwnika. Pilot powinien znać swojego przeciwnika, jego sprzęt bojowy, słabe i silne strony, a także znać i przewidywać zmienność sytuacji bojowej, występowanie zjawisk towarzyszących lotom oraz podejmować optymalne w zaistniałych sytuacjach decyzje.

Tak więc teoretyczne przygotowanie pilotów jest zagadnieniem wymagającym szczególnej uwagi.

Biorąc pod uwagę ścisłe powiązanie myślenia z natężeniem informacji napływających do pilotów na polu walki, należy z jednej strony - określić niezbędny zasób wiedzy gwarantującej skuteczne wykonywanie zadań bojowych, a z drugiej strony - ograniczyć ten zasób wiadomości do optymalnego poziomu, mając na uwadze sprawność myślenia i przyswajalności napływających informacji przeciętnie uzdolnionego pilota.

Przygotowanie teoretyczne powinno dać podstawowe wiadomości, nieodzowne pilotowi do praktycznego wykonywania lotów bojowych oraz powinno zapewnić kształtowanie jego osobowości - żołnierza, obrońcy socjalistycznej Ojczyzny.

1.2.1. Ogólne teoretyczne przygotowanie pilota

Podstawę sprzyjającą zrozumieniu i opanowaniu wiedzy specjalistycznej i taktycznej stanowi wiedza ogólna kandydata na pilota.

Proces kształcenia ogólnego w sensie przekazywania wiedzy o charakterze ogólnym, a także jako kształcenie formalnych umiejętności myślenia rozpoczyna się w szkołach podstawowych i kontynuowany jest w szkołach średnich i częściowo wyższych.

Jednym z kryterium warunkującym przyjęcie do Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej /WOSL/ jest ukończenie z wynikiem pozytywnym szkoły średniej oraz przydatność psychofizyczna do zawodu pilota. Kryterium to zapewnia posiadanie określonego poziomu wiedzy ogólnej kandydata na pilota samolotu odrzutowego oraz posiadanie przez niego zdolności do uczenia się i działania w realnych sytuacjach lotu, włącznie z warunkami ekstremalnymi. Równocześnie zapewnia możliwość opanowania przez niego w ustalonym czasie trudnego zakresu wiedzy specjalistyczno-lotniczej. Nie wyklucza to kontynuowania kształcenia ogólnego w ciągu całego nauczania w WOSL, jak również w czasie pełnienia służby w jednostkach liniowych.

Wojskowy pilot bojowego samolotu odrzutowego jest równocześnie żołnierzem ludowego Wojska Polskiego, na którego nałożone są obowiązki współczesnego dowódcy

i wychowawcy. Stąd wysokie wymagania dotyczące ogólnej wiedzy, jakie stawia się przed nim, są adekwatne do realnych potrzeb pola walki.

Efektom osiągniętego przez pilota wymaganego poziomu wiedzy ogólnej powinno być:

1. Wzbogacenie wiedzy o kraju i współczesnym świecie oraz ukształtowanie światopoglądu, przekonań i postaw wobec określonych zjawisk, wiązania ich rozumowo i uczuciowo z socjalizmem oraz pobudzenie do należytego spełniania obowiązków żołnierskich.

2. Opanowanie zakresu podstawowej wiedzy i umiejętności o charakterze ogólnowojskowym /znajomości regulaminów, musztry, wyszkolenia strzeleckiego, terenoznawstwa, wyszkolenia fizycznego itp./.

3. Poznanie istoty zjawisk fizycznych w odniesieniu do spotykanych w praktyce lotniczej warunków lotu i wyrobienie umiejętności odnajdywania podczas analizy tych zjawisk związków przyczynowych między nimi oraz wyciągania z tego odpowiednich wniosków i uogólnień.

4. Przystosowanie do samodzielnego poznawania nowych konstrukcji, ich eksploatacji, studiowania i wyszukiwania nowych sposobów i metod działania w określonych sytuacjach.

5. Opanowanie nawyków praktycznego stosowania przyswojonych wiadomości i fizycznego uzasadniania zjawisk spotykanych w locie.

Określony wyżej zakres niezbędnej dla pilota ogólnej wiedzy teoretycznej powinien być osiągnięty drogą studiowania w WOSL i częściowo w jednostkach bojowych następujących przedmiotów nauczania:

- podstaw marksizmu - leninizmu;
- wybranych problemów historii najnowszej, podstaw wychowania i pracy partyjno-politycznej w wojsku;
- wybranych zagadnień kultury i działalności kulturalnej w wojsku;
- przedmiotów ogólnowojskowych /regulaminów, musztry, wyszkolenia strzeleckiego i wyszkolenia fizycznego/;
- matematyki, fizyki; podstaw elektroniki i automatyki, rysunku technicznego i wytrzymałości materiałów;
- umiejętności prowadzenia pojazdów samochodowych;
- języka rosyjskiego /języka współdziałania/.

1.2.2. Specjalistyczne teoretyczne przygotowanie pilota

Specjalistyczna teoretyczna wiedza pilota powinna składać się z podstawowych wiadomości, nieodzownych do praktycznego wykonywania lotów bojowych na określonym typie samolotu. Warunkuje ona bezpośrednio skuteczne i bezpieczne wykonywanie zadań w powietrzu w pełnym zakresie praktycznego wyszkolenia pilotów bojowych samolotów odrzutowych i techniczno-taktycznych możliwości sprzętu lotniczego.

Proces nabywania i ugruntowywania przez pilotów specjalistycznej wiedzy powinien trwać w czasie prowadzenia szkolenia i doskonalenia lotniczego, od szkolenia podstawowego w WOSL poczynając. Jest to dla bojowego pilota proces ciągły.

Proces nauczania przedmiotów specjalistycznych /poszczególnych tematów/ powinien być programowany w sposób zapewniający jak najszybsze opanowanie kolejnych, coraz bardziej skomplikowanych i coraz trudniejszych elementarnych zadań oraz ich kompleksów. Zerwanie wzajemnej więzi między przygotowaniem specjalistycznym,

a lotami - co do czasu lub treści - narusza systematyczność szkolenia lotniczego, co z kolei obniża efektywność bojowego przygotowania pilotów.

Wykładczykami osiągniętego przez pilota wymaganego poziomu wiedzy specjalistycznej powinny być:

1. Znajomość konstrukcji i szczegółowa znajomość zasad eksploatacji na ziemi i w powietrzu użytkowanego samolotu bojowego wraz z zespołem napędowym, osprzętem, urządzeniami radioelektronicznymi i uzbrojeniem.
2. Opanowanie wiadomości o środowisku, w którym działa pilot w samolocie, o fizycznych prawach ruchu samolotu w powietrzu oraz o zjawiskach niebezpiecznych dla wykonywania lotów i zasadach postępowania w szczególnych przypadkach w locie.
3. Opanowanie wiadomości i zasad wykorzystania w locie systemów nawigowania, wykrywania, rozpoznawania i doprowadzania użytkowanego samolotu do celu.
4. Opanowanie wiadomości i zasad wykorzystania systemu uzbrojenia użytkowanego samolotu oraz środków rażenia stosowanych na tym samolocie na polu walki.
5. Opanowanie zasad wykorzystania w locie środków ubezpieczenia lotów oraz zasad bezpieczeństwa i przepisów ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej.

Nabywanie i utrwalenie przez pilotów wiedzy specjalistycznej zapewnia studiowanie - przy stosowaniu różnych form i metod - następujących przedmiotów lotniczych:

- budowy i eksploatacji płatowca /aktualnie użytkowanego samolotu/ oraz zespołów i systemów współdziałających;
- budowy silnika i systemów zabezpieczających jego pracę oraz zasady ich eksploatacji;
- budowy i eksploatacji osprzętu samolotu;
- budowy i eksploatacji urządzeń radioelektronicznych samolotu;
- budowy i eksploatacji uzbrojenia samolotu;
- mechaniki lotu i praktycznej aerodynamiki, właściwości lotnych i osiągnięć użytkowanego samolotu;
- meteorologii lotniczej;
- medycyny lotniczej;
- ratownictwa lotniczego;
- nawigacji lotniczej i bombardowania;
- strzelania powietrznego;
- rozpoznania powietrznego;
- łączności lotniczej i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów;
- przepisów lotniczych, zasad bezpieczeństwa lotów i ruchu lotniczego.

Nabywanie wiedzy specjalistycznej nie stanowi oderwanego etapu szkolenia. Jest ono nierozdzielnie związane ze stopniowym przygotowywaniem i kształtowaniem cech bojowych pilota. Stwarza fundament do praktycznego szkolenia w powietrzu. Wiedza ta nie zawiera jednak wystarczających wiadomości z zakresu techniki wykonywania elementów lotu, bojowych manewrów, figur pilotażu i walki powietrznej, w stopniu zapewniającym opanowanie ich bezpośrednio w czasie lotu. Wiadomości te pilot uzyskuje dopiero podczas przygotowania naziemnego bezpośrednio przed rozpoczęciem szkolenia praktycznego w powietrzu.

1.2.3. Taktyczne teoretyczne przygotowanie pilota

W procesie teoretycznego przygotowania pilotów, na nauczanie taktyki działań lotnictwa powinno zwracać się szczególną uwagę. Dogłębna znajomość, poznanie zasad użycia samolotu na współczesnym polu walki z uwzględnieniem przeciwdziałania przeciwnika, może zagwarantować wymaganą skuteczność działań bojowych i minimalizację strat własnych.

Proces teoretyczno-taktycznego szkolenia pilotów, podobnie jak inne dziedziny ich kształcenia, zaczyna się w WOSL i trwa nieprzerwanie przez cały okres działalności lotniczej. Jednak w tym procesie szczególnego znaczenia nabiera potrzeba ciągłego studiowania i pogłębiania nowych, tworzonych przez rozwijającą się dynamicznie naukę wojenną /na rozwój której wpływa unowocześniana technika bojowa/ teorii, zasad, metod i sposobów działań bojowych, odpowiednio do posiadanego nowego sprzętu lotniczego oraz nowych generacji techniki bojowej i uzbrojenia przeciwnika. Pogłębianie, aktualizowanie i utrwalanie taktyczno-teoretycznych wiadomości pilotów w zasadzie odbywa się w jednostkach bojowych i powinno być w logiczny sposób łączone z praktycznym ich szkoleniem w wykorzystaniu bojowych samolotów na polu walki.

W wyniku taktycznego teoretycznego szkolenia pilot bojowego samolotu odrzutowego powinien opanować następujący zakres wiedzy taktycznej:

1. Ogólną znajomość składu, organizacji, bazowania, stosowanych ugrupowań bojowych, maskowania wojsk oraz sposobów prowadzenia działań bojowych przez przeciwnika.

2. Wszechstronną znajomość typowych obiektów działań na polu walki, znajomość środków walki przeciwnika, które bezpośrednio warunkują taktykę i skuteczność porażenia tych obiektów. Ponadto, znajomość sił, środków i możliwości obrony przeciwlotniczej wojsk i obiektów nieprzyjaciela, warunkującą najskuteczniejsze pokonywanie jej w czasie wykonywania zadań bojowych.

3. Ogólną znajomość teatru działań, sił i środków oraz zasad działania wojsk własnych w takim zakresie, w jakim jest to niezbędne pilotowi do realizacji zadań bojowych we współdziałaniu z tymi wojskami.

4. Znajomość taktyki walki oraz zasad wykonywania typowych zadań określonego rodzaju lotnictwa.

5. Znajomość możliwości oraz zasad zastosowania bojowego samolotu, jego uzbrojenia i wyposażenia w określonych sytuacjach bojowych.

Zdobycie przez pilota samolotu bojowego wymaganego poziomu wiedzy taktycznej powinno zapewnić studiowanie następujących przedmiotów nauczania:

- armie obce;
- taktyka ogólna;
- taktyka rodzajów lotnictwa /odpowiednio do kierunku szkolenia pilotów/;
- rozpoznanie powietrzne;
- topografia wojskowa;
- obrona przed bronią masowego rażenia;
- zabezpieczenie tyłowe wojsk.

Poziom wiedzy taktycznej pilotów bojowych samolotów odrzutowych, oprócz dużej efektywności działań na polu walki, powinien również zapewnić optymalną selekcję i dobór odpowiednio przygotowanych kandydatów na kolejnych dowódców lotniczych

jako organizatorów działań bojowych.

Poziom i trwałość teoretycznego przygotowania pilota, zapewniające skuteczną praktyczno-bojową działalność lotniczą, są uzależnione nie tylko doborem tematyki szkolenia, lecz również metodami nauczania.

Jednak przygotowanie do szkolenia praktycznego nie może ograniczać się jedynie do przyswojenia wiadomości teoretycznych.

Teoretyczne przygotowanie powinno zapewnić zdobycie przez pilota trwałych umiejętności pozwalających na działanie umysłowe, to znaczy na prawidłowość rozumowania, porównywanie i analizę zjawisk, formułowanie sądów, wnioskowanie, sprawdzanie, wyobrażenie dynamiki lotu i walki. Na podstawie zdobytych i utrwalonych wiadomości teoretycznych pilot powinien umieć sam przygotowywać się do wykonania zadania bojowego, sprawdzać i oceniać stan techniczny samolotu, poszukiwać się jego wyposażeniem technicznym, wykonywać wymagane w czasie lotu obliczenia itp. W działaniu tym zawarty jest cel teoretycznego przygotowania pilotów bojowych samolotów odrzutowych.

1.3. WYMAGANIA STAWIANE PRAKTYCZNEMU PRZYGOTOWANIU PILOTA

Jakiegokolwiek działanie - obok wiedzy - wymaga posiadania umiejętności działania. Umiejętność działania jest to zdolność celowego wykonywania czynności w określonej sytuacji. Inaczej - oznacza ona celowe wykonywanie zadania przy zastosowaniu prawidłowych sposobów, uwzględnieniu określonych warunków i osiągnięciu właściwych rezultatów. Tego rodzaju określenie obejmuje zarówno umiejętności umysłowe, jak i umiejętności praktyczne [46].

W warunkach wojska działalność umysłowa /wynikająca z umiejętności umysłowych/ ma na celu analizę i ocenę sytuacji w świetle posiadanej wiedzy, a następnie podjęcie decyzji rozwiązania tej sytuacji. Działalność praktyczna natomiast, jest to realizacja podjętej decyzji, to znaczy prowadzenie działań na polu walki z wykorzystaniem posiadanego sprzętu bojowego i uzbrojenia.

Umiejętności praktyczne - czynnościowe przyjęto nazywać nawykami [57].

Wychodząc z wyżej podanych określeń, praktyczne przygotowanie pilota samolotu bojowego jest to umiejętność działania praktycznego na polu walki, przy wykorzystaniu użytkowanego samolotu, jego uzbrojenia i wyposażenia, w granicach jego bojowych możliwości.

Biorąc za podstawę przeznaczenie lotnictwa wojskowego, praktyczne przygotowanie jest finalnym, a zarazem najważniejszym i najtrudniejszym etapem całego procesu przygotowania pilota.

Szczególne złożoność i kosztowność procesu praktycznego przygotowania pilota wymusza znalezienie takich metod i form szkolenia, które - przy zachowaniu optymalnych warunków bezpiecznego latania - pozwoliłyby, w stosunkowo krótkim czasie i możliwie tanio, osiągnąć zakładane efekty szkoleniowe.

Warunkiem przystąpienia do szkolenia pilota w powietrzu jest jego właściwe przygotowanie naziemne, którego celem powinno być wpojenie pilotowi konkretnych wiadomości z zakresu praktyki lotu w ramach przewidzianych zadań i ćwiczeń szkolenia lotniczego.

1.3.1. Przygotowanie naziemne

Przygotowanie naziemne, oparte na bazie wiedzy teoretycznej, powinno zapewnić szkolonemu pilotowi nabycie wiadomości, umiejętności i nawyków zapewniających pomyślne opanowanie techniki wykonywania elementów lotu i zastosowania bojowego samolotu w pierwszym lub kolejnym wykonywanym ćwiczeniu z programu szkolenia lotniczego.

Na podstawie posiadanych wiadomości teoretycznych z poszczególnych przedmiotów szkolony pilot powinien przyswoić wiadomości z zakresu techniki sterowania samolotem i kolejność czynności w czasie lotu oraz - poprzez treningi naziemne - wyrobić potrzebne umiejętności i nawyki.

Przygotowanie naziemne powinno stanowić przejściowy etap pomiędzy przygotowaniem teoretycznym, a praktycznym szkoleniem w powietrzu.

Po ukończeniu przygotowania naziemnego w zakresie przewidzianych do wykonywania ćwiczeń z programu szkolenia w powietrzu, szkolony pilot powinien:

1. Poznać technikę wykonywania nowych dla niego elementów lotu, ewolucji, manewrów lub figur, kolejność wykonywania zadania, normy dotyczące użytkowania płatowca, silnika, wyposażenia specjalnego i uzbrojenia.
2. Umieć określić położenie samolotu w przestrzeni w trakcie manewru, spozstrzegać i oceniać wskazania przyrządów pokładowych w czasie lotu, oceniać warunki lotu i podejmować prawidłowe decyzje.
3. Posiadać nawyki związane z: przygotowaniem się do lotu /wkładanie ubioru specjalnego, zakładanie spadochronu, zajmowanie miejsca w kabinie itd./, posługiwaniu się wyposażeniem kabiny, uzbrojeniem oraz wykonywaniem czynności za pomocą urządzeń sterowniczych /na ziemi i w powietrzu/.

Wymagany zakres wiedzy, umiejętności i nawyki powinien szkolony pilot uzyskać przed przystąpieniem do wykonywania określonych zadań w locie.

1.3.2. Praktyczne przygotowanie lotnicze /w powietrzu/

Przez praktyczne przygotowanie lotnicze pilota bojowego samolotu odrzutowego rozumie się nabycie trwałych umiejętności i nawyków w zakresie:

1. Wykonywania lotów po kręgu z umiejętnością wykonywania startów i lądowań w dzień i w nocy z lotnisk stałych, zapasowych, nawierzchni trawiastych i pokrytych śniegiem, z przystosowanych drogowych odcinków lotniskowych i z wykorzystaniem w nocy reflektorów pokładowych.
2. Wykonywania lotów w strefie w zakresie granicznych pilotażowych możliwości samolotu.
3. Wykonywania lotów grupowych.
4. Wykonywania lotów trasowych i przelotów bez i z wykorzystaniem środków radionawigacyjnych.
5. Wykonywania lotów koszących, na małych i dużych wysokościach oraz w stratosferze i nad morzem.
6. Wykonywania lotów w chmurach i nad chmurami w dzień i w nocy.
7. Prowadzenia pojedynczych i grupowych, swobodnych walk powietrznych oraz pojedynczych i grupowych ataków celów powietrznych lecących z dużymi lub małymi

prędkościami, przy wykorzystaniu uzbrojenia artyleryjskiego i raketowego.

8. Atakowania i rażenia obiektów naziemnych i nawodnych, pojedynczo i grupami samolotów, różnymi sposobami, z kolejnym lub równoczesnym wykorzystaniem uzbrojenia artyleryjskiego, raketowego i bombardierskiego.

9. Prowadzenia rozpoznania powietrznego i przekazywania danych o rozpoznawanym obiekcie z równoczesnym jego niszczeniem.

10. Prowadzenia działań bojowych w dzień i w nocy w zwykłych i trudnych warunkach atmosferycznych /włącznie do pełnego taktycznego promienia działania samolotu lub jego pełnego zasięgu/.

Nabycie tego, w konsekwencji szerokiego i trudnego zakresu praktycznych umiejętności i nawyków przez pilota umożliwić może przede wszystkim właściwie zestawiony, wymodelowany i organizacyjnie zabezpieczony system szkolenia lotniczego. Powinien on uwzględniać między innymi poprawną metodykę szkolenia lotniczego, to znaczy treść szkolenia, formy organizacyjne oraz sposoby szkolenia.

Bazując na ogólnej definicji, system szkolenia lotniczego jest to zbiór uporządkowanych elementów, w którym realizuje się wcześniej określone zadania szkolenia - przygotowania bojowego pilota [64] .

Natomiast metodyka szkolenia lotniczego jest teorią i praktyką szkolenia i wychowania pilota, zabezpieczającą organizację i przebieg tego szkolenia.

Zadania szkoleniowe realizowane w ramach określonego systemu szkolenia lotniczego muszą uwzględniać w swojej treści i sposobach ich wykonania posiadaną bazę szkoleniową, koszty szkolenia, złożoność szkolenia lotniczego i bezpieczeństwo lotów.

Reasumując, muszą podlegać analizie nakładów zabezpieczających ich wykonanie w świetle uzyskania finalnego efektu szkoleniowego.

Uwzględniając żądany poziom umiejętności i nawyków pilota samolotu bojowego, proces przygotowania lotniczego powinien być zdeterminowany metodycznym stopniowaniem trudności opanowania kolejnych użytkowanych samolotów i wykonywanych ćwiczeń programowych oraz stanem bazy szkoleniowej gwarantującym zachowanie norm i zasad metodyki.

W celu stopniowego metodycznego nabywania praktycznych umiejętności lotniczych, aż do opanowania przez pilota umiejętności wykorzystania na polu walki naddźwiękowego samolotu odrzutowego, wymagane jest stopniowe opanowywanie poszczególnych typów samolotów, zaczynając od najłatwiejszego a kończąc na docelowym.

Im bardziej skomplikowany jest samolot bojowy, tym dokładniejsze powinno być szkolenie podstawowe na łatwiejszych do opanowania samolotach. W przeciwnym przypadku cały ciężar szkolenia przeniesie się na trudny do opanowania samolot bojowy, co będzie wymagać większej ilości czasu i większych nakładów materiałowych, przy równocześnie zwiększonym stopniu zagrożenia bezpieczeństwa lotów.

Są również czynniki, które ograniczają możliwości metodycznego stopniowania szkolenia. Należy mieć jednak na uwadze, że przekroczenie usankcjonowanych granic /nadmierne zwiększenie stopnia trudności/ może spowodować naruszenie zasad metodyki, a tym samym zmniejszenie efektywności szkolenia.

Typowym logicznym i metodycznym ciągiem zabezpieczającym stopniowe nabywanie przez pilota praktycznych umiejętności bojowych, zdaniem autorów pracy, może być ciąg składający się z następujących etapów:

1. Szkolenie selekcyjne, którego celem będzie określenie przydatności kandydatów na pilotów do dalszego szkolenia na samolotach odrzutowych w WOSL i danie, już wyselekcjonowanym kandydatom, podstawowych, praktycznych umiejętności: pilotowania i nawigowania, spostrzegawczości i orientacji na prostym, tanim i łatwym do opanowania samolocie tłokowym.

2. Szkolenie podstawowe prowadzone w szkole lotniczej, którego celem będzie wyrobienie u szkolonych pilotów umiejętności i nawyków pilotowania i nawigowania, wykonywania lotów grupowych, lotów według przyrządów /w chmurach/, lotów na małych i średnich wysokościach w dzień w zwykłych i trudnych warunkach atmosferycznych na samolocie szkolnym, bardziej złożonym, pozwalającym na trwałe opanowanie podstawowych umiejętności lotniczych.

Szkolenie podstawowe, z uwagi na kompleks przyswojonych przez szkolonego wiadomości i umiejętności w pilotowaniu samolotu powinno ułatwić opanowanie kolejnego, trudniejszego samolotu.

3. Szkolenie na jednym lub kilku typach samolotów przejściowych, stanowiące etap pośredni między szkoleniem podstawowym, a szkoleniem na docelowym bojowym samolocie naddźwiękowym. Konieczność tego etapu szkolenia jest uwarunkowana różnicą między właściwościami lotnymi i stopniem skomplikowania samolotu szkolenia podstawowego i docelowego. Od adekwatności tych samolotów uzależnione jest podobieństwo lub różnica między umiejętnościami i nawykami, które rozwijają się jako wynik ćwiczeń na samolocie szkolnym, a umiejętnościami wymaganymi przy sterowaniu samolotem bojowym.

Skuteczność opanowywania przez pilota samolotu docelowego jest bezpośrednio uzależniona od stopnia skomplikowania poprzednio opanowywanych samolotów. Stąd też właściwości lotne, wyposażenie specjalne i uzbrojenie oraz sposoby wykonywania lotu na samolocie przejściowym powinny być jak najbardziej zbliżone do samolotu bojowego.

Celem szkolenia pilota na samolocie przejściowym będzie przekształcenie i doskonalenie nabytych na poprzednich typach samolotów oraz nabycie przez niego nowych umiejętności i nawyków pilotowania, nawigowania i zastosowania bojowego samolotu przejściowego w zakresie możliwości pilotażowo-bojowych tego samolotu.

4. Szkolenie na bojowym samolocie odrzutowym /naddźwiękowym/. Z powodu wysokiego stopnia skomplikowania i trudności opanowania takiego samolotu, stanowi ono najbardziej trudny i złożony etap praktycznego szkolenia pilota.

Wszystkie typy samolotów bojowych /naddźwiękowych/ w porównaniu ze szkolnymi i przejściowymi mają znacznie większą masę, ciąg silnika, prędkość, pułap, obciążenie jednostkowe oraz bardziej skomplikowane wyposażenie. Z kolei one rzutują na stateczność, bezwładność i sterowność samolotu a w konsekwencji na technikę pilotowania i eksploatację w złożonych warunkach otoczenia. Uwzględniając wszystkie te właściwości, poziom umiejętności i nawyków przyswojonych przez szkolonego na samolotach szkolnych i przejściowych warunkuje liczbę lotów /przy znacznie zmniejszonych kosztach eksploatacyjnych/ wymaganych do opanowania bojowego samolotu naddźwiękowego.

Wykonywanie lotów na naddźwiękowym samolocie bojowym w zasadzie nie wymaga od umiejącego już latać na samolocie przejściowym pilota zdobywania nowych nawyków i umiejętności. Jednak wykonanie każdego elementu lotu na takim samolocie ma pewne cechy odrębne i wymaga bardziej doskonałych nawyków i umiejętności, co właśnie stanowi podstawową trudność przeszkolenia.

Celem przeszkolenia pilota na bojowym samolocie naddźwiękowym będzie dos-

konalenie nabytych przez niego wcześniej umiejętności i nawyków pilotowania /nawigowania/ oraz nabycie nowych umiejętności użycia samolotu w walce, uwzględniających nowe systemy nawigowania, wykrywania, uzbrojenia i kierowania ogniem.

Określone wyżej wymagania co do poziomu praktycznego przygotowania pilota oraz ich racjonalne spełnianie, powinny stanowić wyjściowe dane do analizy i tworzenia bardziej optymalnego systemu szkolenia lotniczego pilotów samolotów bojowych.

Wnioski

Przedstawiona krótka charakterystyka elementów współczesnego pola walki, sprecyzowanie zasadniczych czynników rzutujących na proces bojowego przygotowania pilotów samolotów odrzutowych, a także określenie wymagań jakim powinni oni odpowiadać w świetle potrzeb gotowości bojowej czasu wojny i pokoju pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Współczesne pole walki i przewidywane tendencje jego zmian determinują zakres i poziom wiedzy oraz umiejętności bojowych pilotów, stanowiąc tym samym podstawę do rozważań na temat metod, sposobów i form organizacyjnych procesu ich przygotowania bojowego na samolotach odrzutowych.
2. Współczesny samolot, będący elementem pola walki i równocześnie narzędziem walki w rękach pilota ma bardzo duże możliwości bojowe. Pełne ich wykorzystanie uwarunkowane jest opanowaniem przez pilota techniki pilotowania i zastosowania bojowego samolotu w obszarze granicznych jego możliwości pilotażowo-bojowych.
3. Różnorodność elementów pola walki, mieszczących się w sferze pośredniego otoczenia pilota tworzy potrzebę wykonywania zadań bojowych o różnej treści, skali trudności i niejednakowym charakterze. Stąd zapotrzebowanie na pilotów, których przygotowanie bojowe powinno mieć różne kierunki umożliwiające wykonywanie różnorodnych zadań.
4. Charakter obiektów działań lotnictwa, dynamika współczesnych działań bojowych wojsk i skala ważności obiektów /np. środki przenoszenia broni jądrowej/ stwarzają konieczność wyrabiania u pilotów szczególnie wysokich umiejętności działań samodzielnych /podejmowanie uzasadnionych decyzji/, rozpoznania i natychmiastowego niszczenia celów oraz umiejętności działań "na wezwanie" z otrzymaniem zadań w powietrzu.
5. Silna i wielowarstwowa OPL wojsk i obiektów przeciwnika powoduje konieczność szczególnej jej znajomości oraz posiadania przez pilotów umiejętności prawidłowej analizy i wykorzystywania wniosków z niej wypływających, a także umiejętności walki z aktywnymi środkami OPL.
6. Współczesne środki wojny radioelektronicznej będą stwarzać na polu walki wysoce skomplikowaną sytuację. Działania bojowe mogą być prowadzone często w warunkach utraty łączności między samolotami, ze stanowiskami dowodzenia i punktami naprowadzania. Również współczesne elektroniczne systemy celowania będą zakłócone i ograniczane do wykorzystania. Stąd u pilotów umiejętności samodzielnego działania z wykorzystaniem optycznych celowników nabierają szczególnego znaczenia.
7. Stałe zagrożenie użycia /z dużym prawdopodobieństwem/ broni jądrowej, narzuca konieczność wyrabiania u pilotów umiejętności prowadzenia działań bojowych w warunkach skażeń, przy wykorzystaniu do startu i lądowania lotnisk doraźnie przygotowanych, bez pełnego zabezpieczenia i ubezpieczenia lotów.

8. Charakter współczesnych działań bojowych wymaga od pilotów dobrej znajomości zasad prowadzenia walki wojsk własnych /wojsk lądowych, wojsk rakietowych i artylerii, wojsk OPL, Marynarki Wojennej, rodzajów lotnictwa/, gdyż jest ona niezbędna przy organizacji i realizacji współdziałania z nimi.

9. Przewidywany rejon działań, charakter współczesnych działań bojowych i obiektów rzutuje na konieczność przygotowania pilotów do prowadzenia walki różnymi sposobami, o każdej porze roku, doby i w różnych warunkach terenowych oraz atmosferycznych.

10. Rozwój naukowo-techniczny powodujący dynamiczny rozwój techniki bojowej, a w tym samolotów, stwarza określone trudności w opanowaniu umiejętności posługiwania się nią w walce. Dlatego też przygotowanie bojowe pilota powinno umożliwić opanowanie w krótkim czasie nowego, trudniejszego samolotu.

11. Na bojowe przygotowanie pilota wpływa szereg czynników natury ogólnej, teoretycznej i praktycznej. Każdy z nich ma określone znaczenie i każdy staje się, po przetransponowaniu, określonym ogniwem łańcucha działań, których celem jest "wyprodukowanie" pełnowartościowego pilota bojowego danego rodzaju lotnictwa. Jednak decydująco na osiągnięcie finalnego efektu wpływają: postawa polityczna, stan psychofizyczny, poziom wiadomości specjalistycznych i taktycznych i przede wszystkim poziom umiejętności wykorzystania samolotu w walce.

12. Ogólna wiedza i przydatność psychofizyczna kandydata na pilota mają duże znaczenie przy określaniu programów szkolenia teoretycznego i praktycznego.

13. Teoretyczna wiedza specjalistyczna jest "przepustką" do praktycznego szkolenia pilota w powietrzu. Jej wysoki poziom zwiększa sprawność i efektywność szkolenia zwiększając równocześnie poziom bezpieczeństwa latania.

14. Wysoki poziom wiedzy taktycznej pilota gwarantuje efektywne wykorzystanie samolotu na polu walki i pozwala na podejmowanie sytuacyjnych decyzji w powietrzu w dynamicznie zmieniających się warunkach działań bojowych. Wiedza taktyczna łączy ogniwa przygotowania i wieńczy bojowe przygotowanie pilota.

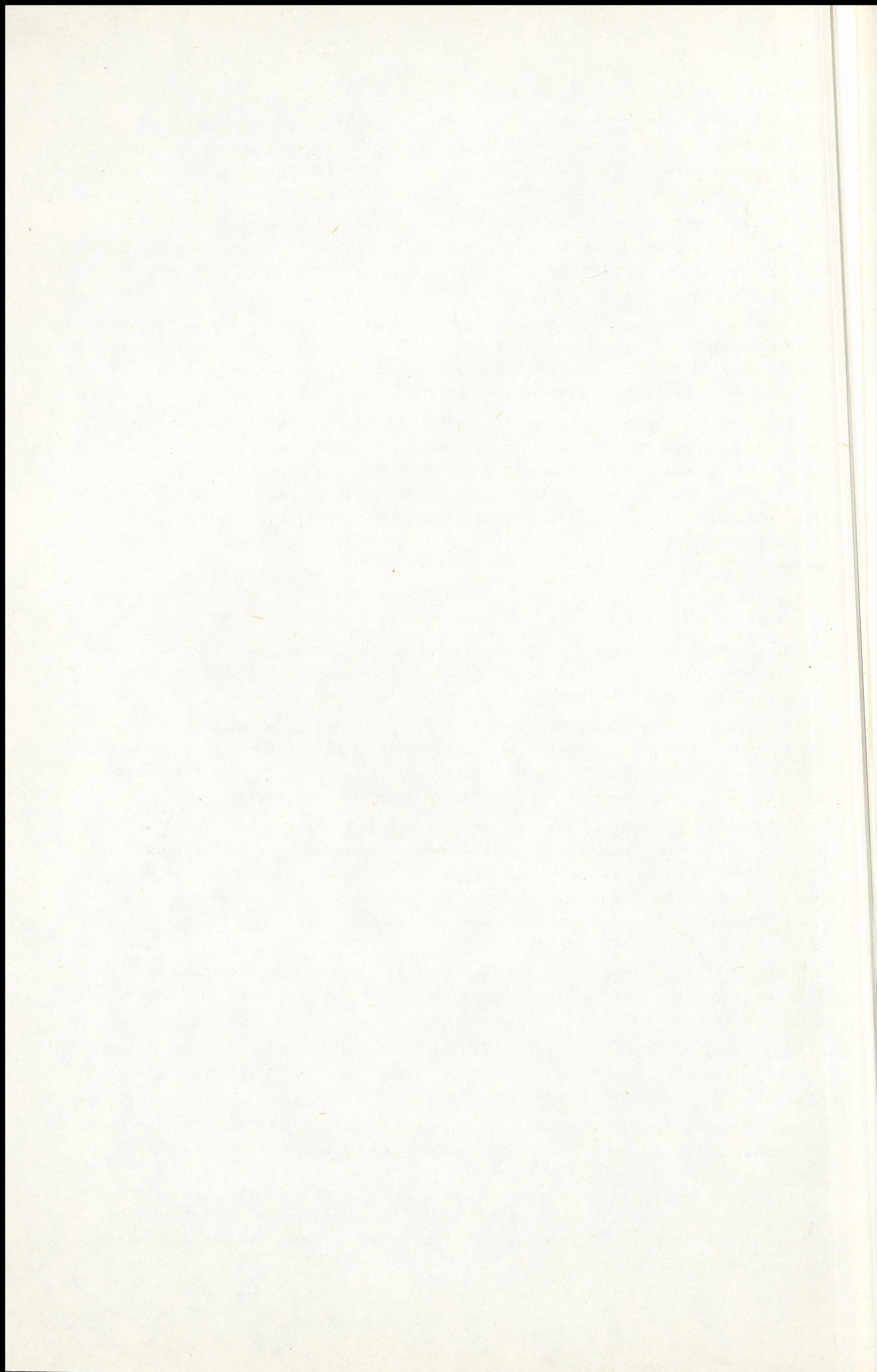
15. Praktyczne przygotowanie pilota jest decydujące w procesie przygotowania bojowego. Finalnym efektem tego przygotowania, w połączeniu z taktycznymi umiejętnościami pilota, jest nabycie umiejętności i nawyków działania na samolocie bojowym na polu walki z wykorzystaniem jego pełnych możliwości bojowych. Stąd wynika nadrzędność procesu praktycznego szkolenia w powietrzu i konieczność podporządkowania mu pozostałych rodzajów szkolenia pilotów.

16. Poziom praktycznych umiejętności bojowego pilota zależeć będzie od przyjętych w szkoleniu sposobów i form organizacyjnych, stanowiących o systemie szkolenia lotniczego.

17. Dobrze funkcjonujący system szkolenia lotniczego powinien, zgodnie z przyjętymi kryteriami zabezpieczyć "produkcję" określonej liczby pilotów o poziomie zdeterminowanym potrzebami gotowości bojowej wojska.

18. Jednym z decydujących elementów systemu szkolenia lotniczego jest - naukowo uzasadniona, uwzględniająca zadania, potrzeby i poziom wyjściowy - metodyka szkolenia.

19. Uwzględniając złożoność i trudność opanowania współczesnych samolotów bojowych, szkolenie pilotów tych samolotów musi być realizowane wielostopniowo, to znaczy szkolenie na kolejnych typach samolotów, od najłatwiejszych począwszy na docelowych kończąc.



2. OKRESLENIE I WYBÓR KRYTERIÓW OPTYMALIZACYJNYCH SYSTEMÓW

SZKOLENIA LOTNICZEGO

2.1. SFORMUŁOWANIE PROBLEMU

Zapewnienie wysokiej jakości wszystkim poczynaniom mającym na celu tworzenie i wykorzystanie potencjału obronnego naszego kraju, nakłada szczególny obowiązek na kadre wojskową - odpowiedzialną za bezpieczeństwo i obronę państwa - racjonalnego gospodarowania zasobami przeznaczonymi na obronę poprzez integrację działalności wojskowej ze środkami politycznymi, ekonomicznymi, socjologicznymi i psychologicznymi.

W procesach decyzyjnych konieczne staje się - poza tradycyjną analizą polityczną i wiedzą dowódczą - wkomponowywanie historycznych metod rozwiązywania problemów obrony w ramy współczesnych metod pod wspólną nazwą analizy systemów.

W tego rodzaju analizie systemów wymagane jest powiązanie nauki i sztuki wojennej oraz nauk politycznych i ekonomicznych z metodami cybernetyki i matematyki stosowanej. Miarą społecznego zapotrzebowania na systemowe rozwiązywanie problemu stają się ograniczone możliwości w ponoszeniu kosztów przez państwo, przy stale rosnącej tendencji zbrojeń.

Z tego też względu, jak również z uwagi na rodzaj problemu, autorzy rozprawy pragną rozważyć go poprzez analizę systemową. Dla współczesnego rozumienia analizy systemów charakterystyczny jest szeroki krąg zagadnień włączonych do jednolitego systemu. "Analiza systemów podejmuje problemy, dla których nie istnieją jeszcze rozwiązania za pomocą tradycyjnych metod matematycznych, ponieważ brak jest możliwości określenia wielkości podlegających optymalizacji lub ekstremalizacji w znaczeniu matematycznym". [82 s. 266]. Dotyczy to szczególnie kategorii związanych z procesem szkolenia, takich jak: metody nauczania, cel, plan, program itp.

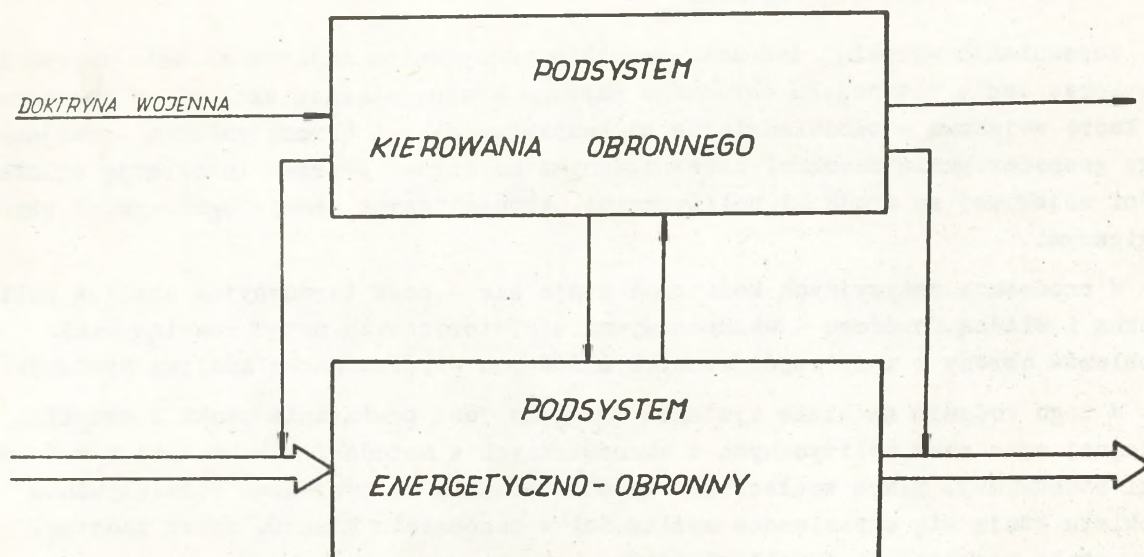
W tych warunkach analiza systemów umożliwia określenie granic dopuszczalnych rozwiązań /przestrzeni rozwiązań/ lub dokonywania wyboru alternatyw [31,82].

Podkreślić jednak należy, że podejście systemowe nie eliminuje całkowicie konwencjonalnych i tradycyjnych metod podejmowania decyzji, podobnie jak najpotężniejsza broń rakietowo-jądrowa nie eliminuje konwencjonalnych systemów uzbrojenia.

Autorzy opracowania pragną podkreślić, iż w dostępnych i znanych publikacjach nie znaleźli opracowań, w których problematyka szkolenia lotniczego rozwiązana byłaby systemowo.

Przystępując do formułowania problemu należy sprecyzować pojęcie systemu. Powszechność stosowania słowa "system" nie sprzyja precyzji w jego określeniu. Z szeregu stosowanych dotychczas definicji, w ogólnej teorii systemów, przyjmuje się definicję ogólną systemu - "System jest to zbiór, w którym realizuje się wcześniej określoną relację R z ustalonymi cechami S". [77 s. 38].

System obronny można przedstawić w postaci dwóch podsystemów: kierowania obronnego i energetycznego /rys. 2.1/.



Rys. 2.1. Schemat systemu obronnego

Społeczeństwo, dążąc do stworzenia i wykorzystania potencjału obronnego, korzysta z ram systemu obrony narodowej. Otoczenie tego systemu stanowią przede wszystkim zasoby ludzkie i materiałowe własnego kraju, koalicji oraz przeciwnika.

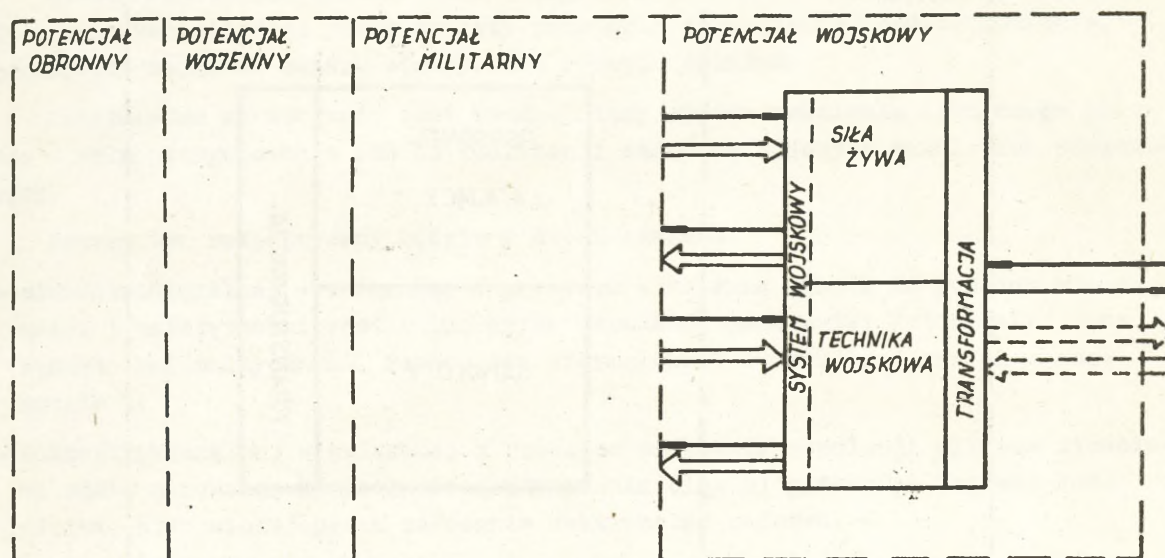
Wejścia i wyjścia systemu obrony narodowej stanowią dopływy i odpływy o charakterze energetycznym /siła żywa i materiały/ oraz informacyjnym [77 s. 39].

Wewnątrz systemu obrony istnieje wiele podsystemów zapewniających przekształcenie zasobów zgodnie z celami doktryny obrony.

W naszych warunkach system obrony narodowej występuje w ramach systemu obronnego Układu Warszawskiego. Doktryny obronne państw członkowskich rozwijane są w ramach koalicyjnej doktryny wojennej UW. Doktryna wojenna PRL stanowi: "... ukształtowany w ramach jednolitej doktryny wojennej Układu Warszawskiego i przyjęty oficjalnie w PRL zespół naukowo uzasadnionych poglądów określających charakter ewentualnej wojny w Europie i specyfiką zadań wojskowo-obronnych stojących przed Polską Ludową, założeń precyzujących kierunki przygotowania kraju i sił zbrojnych do odparcia agresji oraz zasad zastosowania wojskowych, ekonomicznych i moralnych możliwości kraju w konfrontacji zbrojnej z imperialistycznym przeciwnikiem w ramach Układu Warszawskiego". [42 s. 12-13 i 24].

Doktryna wojenna jest elementem sterującym w tworzeniu i wykorzystaniu potencjału wojennego, na który składają się wzajemnie powiązane potencjały: moralno-polityczny, wojenno-ekonomiczny, wojskowy i obrony cywilnej [75 s. 173].

Układ społeczno-gospodarczy państwa wydziela w czasie pokoju część zasobów ludzkich i mocy produkcyjnych na sformowanie i utrzymanie sił zbrojnych /rys.2.2/.



Rys. 2.2. Schemat wyróżnienia potencjału obronnego

W wyniku stałego ponoszenia nakładów na wojsko, powstaje stacjonarny zbiór sił i środków nazwany potencjałem wojskowym [62 s. 282 - 284] .

Jednym z elementów tego potencjału w szerokim rozumieniu problemu, jest potencjał lotnictwa - równy masie stacjonarnego systemu lotnictwa sił zbrojnych, określanego w języku operacyjno-taktycznym liczbą lotniczych oddziałów i związków taktycznych.

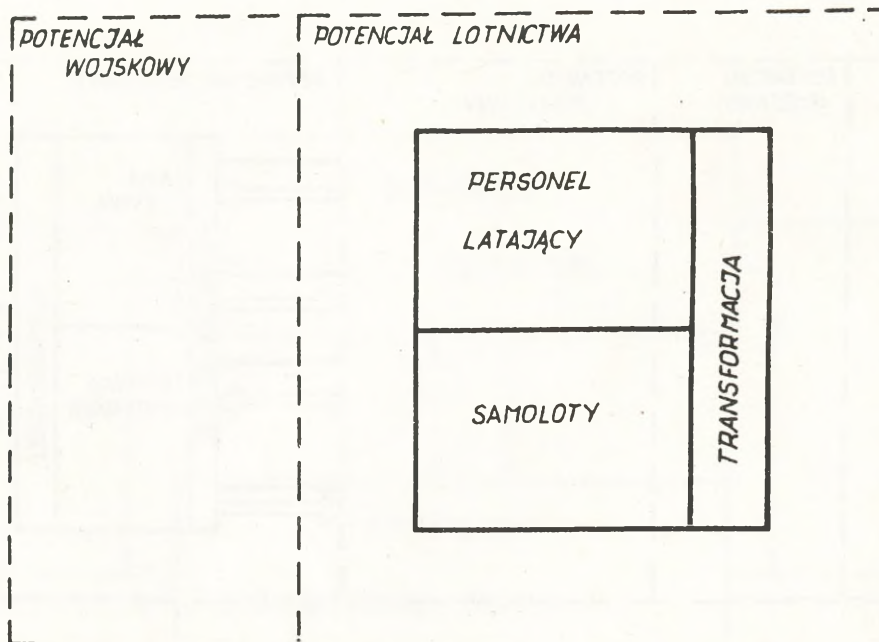
Lotnictwo i jego potencjał zużywane są w okresie stabilizacji pokojowej, w ogólnym sformułowaniu, na działalność następującego rodzaju:

- gromadzenie informacji o potencjałach militarnych przeciwnika, będących przedmiotem jego przyszłych działań;
- samodoskonalenie i samokształcenie potencjału lotnictwa;
- przygotowanie do rozwinięcia potencjałów wyższego rzędu w ramach potencjału militarnego, wojennego i obronnego.

Znaczna różnorodność działań oraz ich wysoce złożony i wielostopniowy charakter wymagają od lotnictwa utrzymywania stałej gotowości bojowej oraz realizacji rozległej pracy związanej z samokształceniem i doskonaleniem strukturalno-kwalifikacyjnym w ciągłym procesie rotacji siły żywej i techniki lotniczej pod wpływem postępu techniczno-organizacyjnego.

Dokonując dalszego szczegółowego podziału systemu lotnictwa można w nim wyodrębnić system /rys. 2.3./ tworzony przez personel latający i sprzęt /samoloty/ oraz zdeterminowany przez ten wyodrębniony system, potencjał bojowy /zdolność bojową stworzoną przez układ "pilot - samolot"/.

W ramach tak sprecyzowanego systemu zachodzą wzajemne relacje /transformacje/ pomiędzy pilotem a samolotem.



Rys. 2.3. Schemat wyróżnienia systemu "personel latający - samoloty"

W działalności lotnictwa w ministrukturalnym systemie "pilot - samolot" kształtowane są cechy umożliwiające spełnianie funkcji określonych przez otoczenie, jakimi są warunki pola walki.

W skali makrostrukturalnej system "pilot - samolot" ujęty jest w systemie wyższego rzędu uwarunkowanym jednostką organizacyjną /oddział, związek taktyczny/. Stąd też gotowość bojowa lotnictwa stanowiona będzie przez gotowość bojową oddziałów, związków taktycznych i związków operacyjnych lotnictwa.

Taki sposób sformułowania problemu pozwala na sprecyzowanie wymogów związanych z uzyskaniem określonego poziomu gotowości bojowej.

Koncentrując uwagę na poziomie wyszkolenia w świetle realizowanej przez lotnictwo jednej z trzech funkcji, a mianowicie doskonalenia i kształtowania potencjału lotnictwa, można sprecyzować przesłanki uzasadniające określenie systemu szkolenia pilotów, spełniającego te warunki.

Gotowość bojowa lotnictwa tworzona jest w procesach /transformacjach/ natury szkoleniowej, w ramach których można tworzyć systemy szkolenia.

System szkolenia, w konsekwencji, zdeterminowany jest zespołami działań szkoleniowych. Szkolenie wojskowe jest to całokształt działalności dydaktycznej prowadzonej w wojsku, mającej na celu przygotowanie sił zbrojnych do przyszłych działań wojennych, wyrobienie u żołnierzy wysokich walorów moralno-politycznych i bojowych oraz utrzymanie gotowości bojowej pododdziałów /oddziałów/ i związków taktycznych /operacyjnych/ [36]. Proces szkoleniowy należy do najważniejszych procesów obrony w okresie pokoju [77 s. 28].

Formułując pojęcie systemu szkolenia można stwierdzić, że jest to skoordynowany wewnętrznie i wykazujący określoną strukturę układ elementów, który rozpa-

trywany od zewnątrz jest całością, a od wewnątrz zbiorem, do którego przynależność warunkują związki wzajemnej zależności między jego elementami.

System szkolenia, zgodnie z postulatami socjalistycznej myśli wojskowej, należy opisywać stosując różne sposoby podejścia /funkcjonalne, hierarchiczne, procesowe/ mając na uwadze efektywność różnych działań.

Przedmiotem opracowania jest wyodrębniony system szkolenia lotniczego pilotów w celu przygotowania ich do realizacji zadań na bojowych samolotach odrzutowych.

System ten rozpatrywany będzie w dwóch skalach:

- mikrostrukturalnej - związanej z procesem szkolenia pilota do poziomu wiadomości i umiejętności zdeterminowanych warunkami pola walki /otoczenia/ oraz wymaganiami taktycznymi. Poziom ten sformułowany i określony został w rozdziale 1;
- makrostrukturalnej - związanej z procesem szkolenia populacji pilotów ilościowo zdeterminowanej koniecznością utrzymania ciągłej gotowości bojowej lotnictwa, stanowionej przez założenia doktrynalne państwa.

Taki sposób sformułowania problemu jest naszym zdaniem konieczny z uwagi na odmienne kategorie czynników determinujących obydwie skale systemu szkolenia. W konkluzji zaś umożliwia prowadzenie optymalizacji, bądź też ekstremalizacji w dopuszczalnych obszarach /przestrzeniach/.

Zakłada się przy tym empiryczny poziom /dla potrzeb praktycznych/ prowadzenia analizy systemu. Analiza ta ma charakter wynikowy co oznacza, że jej zadaniem nie jest tworzenie zupełnie nowego systemu szkolenia lotniczego na podstawie ściśle teoretycznych przesłanek.

Zadaniem prowadzonej analizy jest zebranie wiarygodnych i sprawdzonych wskaźników, kolejnych relacji pomiędzy nimi i opracowanie na tej podstawie modelu systemu /w zależności od warunków otoczenia/, biorąc za podstawę już funkcjonujące systemy szkolenia lotniczego, w kraju i za granicą.

Istotnego znaczenia, z punktu widzenia analizy, nabiera konieczność sformułowania celu systemu szkolenia pilotów wykonujących loty na bojowych samolotach odrzutowych.

W skali jednostkowej celem systemu jest uzyskanie przez pilota wiadomości i praktycznych umiejętności /poziomu wyszkolenia/ usankcjonowanych wymogami pola walki.

Podstawowym celem systemu jest wyszkolenie pilotów, których liczba i poziom uwarunkowane są utrzymaniem gotowości bojowej lotnictwa.

Pomiędzy tak sformułowanymi celami systemu szkolenia lotniczego zachodzą ścisłe związki zdeterminowane otoczeniem /możliwości ekonomiczne, założenia doktrynalne, wymogi pola walki itp/. Jednakże, jak wykazuje doświadczenie, związki te w przypadku lotnictwa i konieczności utrzymania przez nie ciągłej gotowości bojowej są szczególnie wyrażone. Wymagany poziom wyszkolenia pilota /cel systemu w skali jednostkowej/, zdeterminowany jest warunkami pola walki, natomiast ilościowe potrzeby - założeniami doktrynalnymi, przy czym zachodzą pomiędzy

dominantami /ilość i jakość/ ściśle określone relacje. Nie można zwiększać liczby szkolonych kosztem poziomu wyszkolenia /tym bardziej w czasie pokoju/, ponieważ może to spowodować niepożądane obniżenie gotowości bojowej lotnictwa. W skali jednostkowej istnieją ściśle usankcjonowane granice minimalnych nakładów, obniżenie których powoduje całkowitą utratę gotowości bojowej.

Sytuacja taka zmusza do ścisłego i relatywnego przedstawiania związków oraz czynników determinujących system szkolenia. Cel systemu szkolenia personelu latającego, zdaniem autorów opracowania, nie podlega analizie, ponieważ jest on określony jednoznacznie warunkami pola walki oraz założeniami doktrynalnymi /rozdział 1/. Oczywiście przy tym jest fakt, że uwarunkowania te mogą wpływać na zmianę celu w określonych granicach. Poza tym przyjęć należy, iż wszelka działalność nie spełniająca wymogów osiągnięcia celu jest nieuzasadniona i nie może być brana pod uwagę.

Wyłania się stąd zadanie dla systemu szkolenia pilotów, wykonanie którego polega na takim rodzaju działania, aby w wyniku procesu szkolenia personel latający uzyskał wymagane kwalifikacje, tzn. system szkolenia spełnił swój cel.

Problem zamyka się w tym, aby działanie z punktu widzenia prakseologii było sprawne.

Z danych statystycznych wiadomo, że szkolenie personelu latającego jest jednym z najkosztowniejszych elementów szkolenia wojskowego, przy czym koszty szkolenia praktycznego /bezpośrednio na sprzęcie lotniczym/ wynoszą około 95% kosztów kształcenia. Czynnikiem ten szczególnie jaskrawo został wyrażony w ostatnich latach. Na skutek wzrostu cen środków energetycznych /paliw/ wystąpił wzrost kosztów produkcji sprzętu lotniczego oraz niewspółmierny wzrost kosztów jego eksploatacji. Podkreślić przy tym należy, że nieodłącznym skutkiem rozwoju technicznego samolotów bojowych jest zużywanie przez nie coraz większej ilości środków energetycznych. Zarysowuje się dalsza tendencja do zmiany relacji pomiędzy kosztami produkcji i kosztami eksploatacji na rzecz tych ostatnich. Powoduje to wzrost dominacji rachunku ekonomicznego w badaniach nad efektywnością systemów szkolenia personelu latającego.

Koszty szkolenia lotniczego są tak duże, że nawet najbogatszy kraj nie może pozwolić sobie na ignorowanie rachunku ekonomicznego w analizie i wyborze wariantów systemów tego szkolenia. Niemniej, zdaniem autorów, kryteria ekonomiczne przy analizie systemu muszą być skorelowane z innymi kryteriami warunkującymi proces szkolenia i potrzeby gotowości bojowej. Istotne z tego punktu widzenia staje się wyeksponowanie podstawowych czynników warunkujących budowę systemu szkolenia oraz określenie ich wzajemnych relacji. Z uwagi na fakt, że wymagany poziom wyszkolenia personelu latającego uwarunkowany jest praktycznymi umiejętnościami użycia samolotu na polu walki oraz zdominowany jest największym nakładem sił i środków, analiza systemu szkolenia dotyczyć będzie procesu praktycznego przygotowania /szkolenia w powietrzu/. Czynniki te w zasadniczej mierze zdecydowały o wyborze przedstawionego kierunku i charakteru pracy. Oczywiście jest, że szkolenie praktyczne stanowi jeden z elementów kształcenia personelu latającego. Związki określające zależności tego szkolenia z pozostałymi elementami kształcenia zostały sprecyzowane w rozdziale 1 pracy. Stanowią one otoczenie systemu szkolenia praktycznego pilotów na bojowych samolotach odrzutowych.

Dokonanie optymalizacji systemu szkolenia wymaga zbudowania modelu, który by obejmował istotne właściwości rozpatrywanego systemu. Model ten będzie się skła-

dał z warunków wiążących ze sobą zmienne opisujące system. Wynikają one z poziomu wyjściowego szkolonych pilotów, poziomu uzyskanego w procesie szkolenia, wymagań ekonomicznych, czasowych, organizacyjnych, metodycznych, psychofizycznych, sprzętowych itp.

Zasadnicze czynniki determinujące proces szkolenia i jednocześnie wpływające na budowę modelu systemu szkolenia autorzy opracowania zamierzają przedstawić w formie zbioru, z określeniem podstawowych relacji i zależności. Czynniki te jednocześnie określają obszary /przestrzenie/ dopuszczalnych i ekstremalnych rozwiązań cząstkowych. Znalezienie wspólnego istotnego z punktu widzenia analizy systemu czynnika, który umożliwi zebranie w nim w sposób zwarty całości relacji, będzie stanowić o wyborze kryterium optymalizacyjnego, bądź ekstremalizacyjnego systemu szkolenia.

Autorzy opracowania są zdania, że tak sprecyzowany i wybrany wariant systemu szkolenia praktycznego pilotów na samolotach odrzutowych powinien stanowić podstawę do opracowania systemów zabezpieczających właściwe jego funkcjonowanie. Z doświadczenia bowiem wiadomo, że w wielu sytuacjach system szkolenia praktycznego usiłuje się dostosować do istniejącego już systemu organizacyjnego, zaopatrzenia, ubezpieczenia itp. Jest to działanie, które powoduje wysoce niepożądane skutki, ponieważ zostają przewartościowane cele nadrzędne z podrzędnymi, z wyeksponowaniem tych ostatnich. Aby nie dopuścić do zamiany /przewartościowania/ ważności składowych elementów w systemie szkolenia lotniczego, autorzy opracowania nie przyjmują gotowości bojowej, jako kryterium optymalizacyjnego, lecz jako główny cel tworzonego systemu szkolenia, od którego nie ma, i nie może być, odstępstwa.

2.2. OKREŚLENIE PODSTAWOWYCH CZYNNIKÓW DETERMINUJĄCYCH SYSTEM SZKOLENIA

Zasadniczego znaczenia, istotnego z punktu widzenia dalszego rozwiązania postawionego problemu, nabiera konieczność sprecyzowania wymiernych wskaźników określających poziom wyszkolenia pilota. Względy praktyczne zadecydowały o wyborze następujących wskaźników:

- uzyskany w procesie szkolenia nalot;
- zakres realizacji zadań w powietrzu, uwarunkowanych programem szkolenia;
- aktualność zdobytych w procesie szkolenia umiejętności.

Wielkości te, zdaniem autorów, określają potencjał bojowy pilota, czyli jego zdolność i gotowość bojową.

Pomiędzy wymienionymi wielkościami zachodzą bardzo ścisłe związki i sprzężenia będące przedmiotem dalszego opracowania. Należy podkreślić, że przyjęcie takich wskaźników uwarunkowane jest, ze względów praktycznych, następującymi czynnikami:

- koniecznością stosowania wymiernych wielkości przy określaniu poziomu szkolenia na poszczególnych jego etapach;
- możliwością porównywania poziomów wyszkolenia przy prowadzeniu analizy różnych systemów szkolenia;
- możliwością stosowania wymiernych wartości w ocenie nakładów i efektów;
- możliwością przedstawienia nakładów sił i środków w postaci jednej skwantyfikowanej wielkości.

Jedną z podstawowych wielkości uwzględnianych podczas analiz ekonomicznych procesów szkolenia lotniczego jest nalot, ponieważ w nim kondensuje się wszystkie koszty szkolenia praktycznego. Jednakże sama wielkość nalotu, o ile odzwierciedla wielkość ponoszonych nakładów, nie stanowi jednoznacznie o poziomie szkolenych. W tym rozumieniu nalot jest nośnikiem treści zadań wynikających z założeń programowych, przy czym relacje te mają ściśle usankcjonowane normatywy. O ile odchylenia od założonych relacji pomiędzy nalotem i treścią zadań programowych mogą obniżyć zdolność i gotowość bojową pilota, o tyle w przypadku pilota nawet w pełni przygotowanego do działań, lecz bez aktualnych nawyków w wykonywaniu lotów - zdolność i gotowość bojowa zostaną zatracone. Jest to szczególnie wpływ aktualności posiadanych nawyków na zachowanie gotowości bojowej lotnictwa.

W procesie szkolenia lotniczego stosuje się różne klasyfikacje poziomów wyszkolenia. Najczęściej stosowany jest podział odpowiadający stopniom trudności według warunków atmosferycznych /DZWA, DTWA, NZWA i NTWA/. Stosowane są również podziały klasyfikacyjne poziomów wyszkolenia pilotów kolejno: 3., 2. i 1. klasy, obejmujące w swoich kryteriach określony zakres umiejętności lotniczych.

Za poziom wyszkolenia odpowiadający wymogom pola walki w pełnym znaczeniu przyjmuje się umownie poziom wyszkolenia 1. klasy w lotnictwie wojskowym. Poziom ten warunkuje się i uzasadnia następująco:

- pilot o takim poziomie wyszkolenia zdolny jest do wykonywania wszystkich przewidzianych zadań wynikających z charakteru pola walki i możliwości samolotu;
- zasadniczy cykl szkolenia we wszystkich systemach trwa do uzyskania poziomu 1. klasy;
- stwarza się możliwość stosowania wymiernych kryteriów gotowości i zdolności bojowej jednostek na podstawie ilościowych ocen stanu pilotów o poziomie 1. klasy;
- w różnych państwach /szczególnie zachodnich/ obowiązuje różna terminologia dotycząca oceny poziomu wyszkolenia pilota, lecz zawsze można określić odpowiednio adekwatny poziom wyszkolenia 1. klasy.

Zastrzec jednak należy, że takie założenie może być wykorzystywane tylko dla celów planistycznych, ponieważ w praktyce wyszkolony pilot może tracić nawyki częściowo lub całkowicie, przy czym o ocenie jego gotowości bojowej stanowią posiadane jeszcze nawyki w określonych warunkach atmosferycznych lub też w elementach zastosowania bojowego. Przyjmowanie jako kryterium gotowości bojowej tylko poziomu 1. klasy bez oceny aktualności posiadanych umiejętności jest źródłem poważnych nieporozumień, przesłanek do wypadków lotniczych, zawyżeń w określaniu aktualnego poziomu gotowości bojowej jednostek itp.

Struktura nalotu

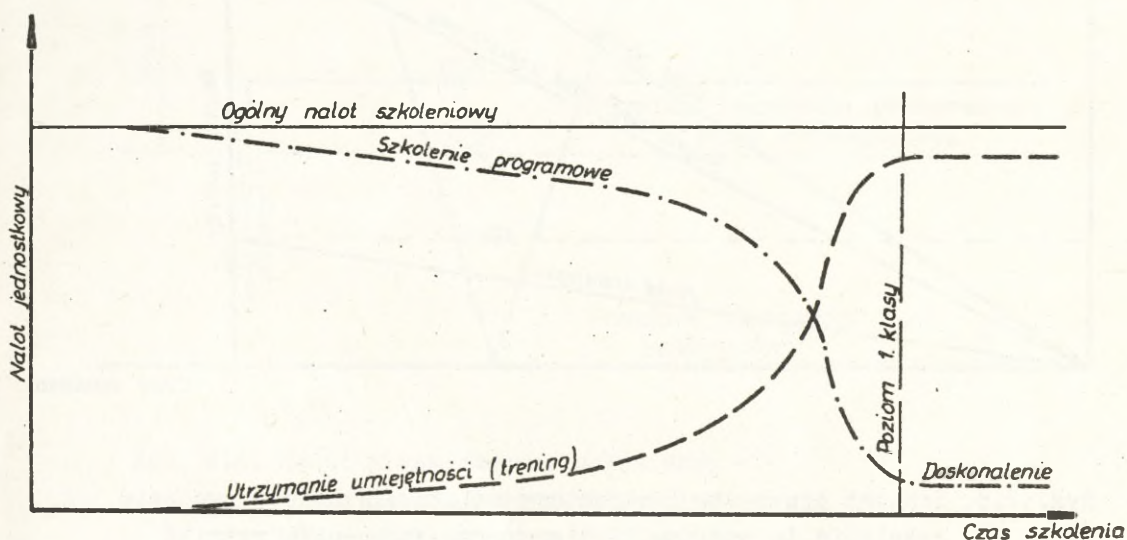
W procesie szkolenia praktycznego personelu latającego można wyróżnić dwa składowe jego elementy, znajdujące swoje odpowiedniki w realizowanym nalocie:

a/ szkolenie programowe mające na celu zdobywanie nowych umiejętności przewidzianych założeniami programowymi do poziomu 1. klasy. Po uzyskaniu poziomu 1. klasy szkolenie programowe przechodzi w doskonalenie obejmujące szkolenie:

- dowódcze i instruktorskie;
- specjalizujące w wybranych elementach;
- związane z poszerzeniem możliwości zastosowania sprzętu lotniczego;
- wynikające z rozwoju współczesnego pola walki itp.;

b/ utrzymanie umiejętności /trening/ zdobytych i utrwalonych w procesie realizacji szkolenia programowego. Trening cechuje bezwzględna konieczność jego ciągłości. Stąd też niejednokrotnie stosowany jest w praktyce termin "trening ciągły".

Przerwanie treningu ciągłego pociąga za sobą przerwanie również i szkolenia programowego bądź doskonalenia. Trening ciągły jest więc elementem szkolenia lotniczego mającym bardzo istotny wpływ na realizację procesu szkolenia. Ściśle wybrane i reprezentatywne rodzaje zadań spełniające wymogi skondensowanych kryteriów pilotażowo-bojowych, w miarę postępu w procesie szkolenia, stają się przedmiotem treningu ciągłego. Przebieg zmian struktury rocznego nalotu ogólnego w trakcie realizacji procesu szkolenia pilota ilustruje rys. 2.4.



Rys. 2.4. Przebieg zmian struktury rocznego nalotu ogólnego pilota w procesie szkolenia do poziomu 1. klasy

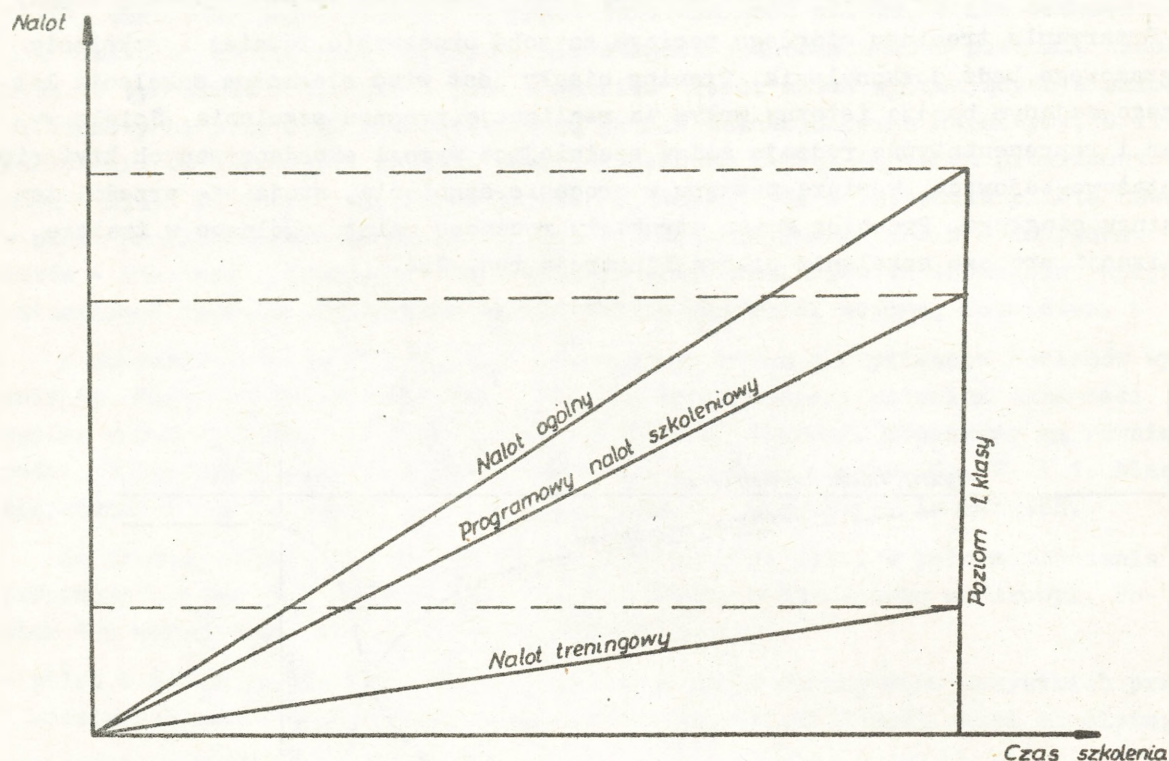
- W konsekwencji nalot ogólny uzyskany do poziomu 1. klasy jest sumą:
- nalotu dotyczącego realizacji zadań programowych /programowy nalot szkoleniowy/;
 - nalotu treningowego stanowiącego zabezpieczenie realizacji procesu szkolenia.

Schemat ogólny przebiegu zmian nalotu ogólnego w funkcji czasu przedstawia rys. 2.5.

Przedstawione przebiegi zmian struktury nalotu są uzasadnione tylko w przypadku zachowania ciągłości latania, tzn. bez przerw i konieczności powtórnej realizacji zadań.

Efektywność rocznego nalotu

W trakcie realizacji procesu szkolenia obciążenie nalotem szkolonego pilota może przyjmować różne wartości na poszczególnych jego etapach. W odniesieniu do dobowych norm nalotu istnieją ściśle ograniczenia zawarte w regulaminach, programach i przepisach regulujących tok szkolenia. Związane są one z wydolnością psychofizyczną pilota, stopniem trudności zadań i dotyczą tylko jej górnych granic. Ponadto uzasadnione są bezpieczeństwem wykonywania lotów i poparte doświadczeniem.



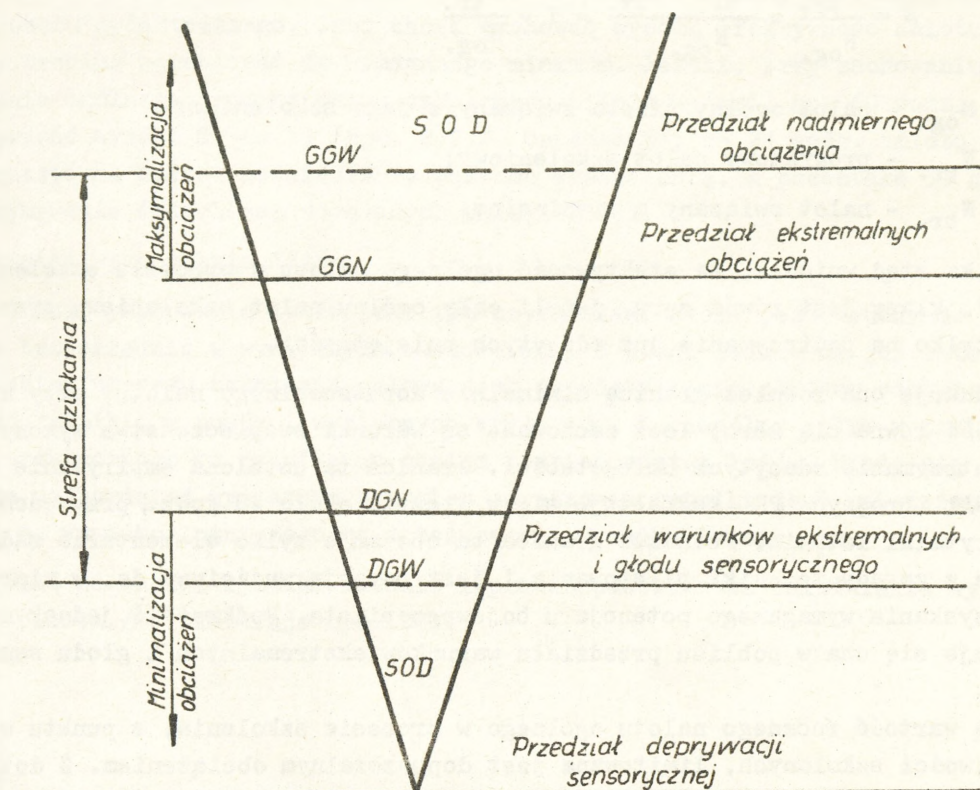
Rys. 2.5. Schemat przyrostu i struktury nalotu ogólnego w procesie szkolenia do poziomu 1. klasy przy zachowaniu rytmiki

Istnieją również ograniczenia dotyczące dopuszczalnych przerw pomiędzy poszczególnymi elementami zadań w procesie realizacji szkolenia praktycznego. Wielkość tych przerw uwarunkowana jest poziomem wyszkolenia pilota oraz stopniem trudności zadań i uzasadniona zachowaniem warunków bezpieczeństwa. Przekroczenie dopuszczalnej przerwy eliminuje pilota zupełnie z możliwości wykonywania zadań, a tym samym użycia go na polu walki.

Przyjmując roczny przedział czasowy, z uwagi na stosowanie rocznego planowania i rozliczania wykonania zadań, zamknięty cykl warunków atmosferycznych i pór roku oraz możliwość zachowania rytmiki wykonywania lotów, ustalić można przedział optymalnej wielkości nalotu rocznego na szkolonego pilota. Wynika on z modelu niezawodności człowieka [23 s. 40] przedstawionego na rys. 2.6.

Przedstawiony model, odnosząc do obciążenia pilota w skali rocznej, uzasadnia pojęcie efektywności rocznego nalotu szkolonego pilota. Można bowiem w skali rocznej, przy założeniu ciągłości latania, określić wielkość nalotu spełniającą warunki przedziału optymalnego obciążenia, jak również dolne i górne granice wydolności. Podkreślić należy, że sformułowania te odnoszą się do średnich wartości wydolności populacji pilotów.

W procesie szkolenia lotniczego program zadań jest opracowywany systemem szeregowym i równoległym. Oznacza to, że część zadań warunkowana jest realizacją zadań poprzedzających, przy czym istnieją ciągi, które można realizować równolegle. Z zasady, dążnością w programowaniu jest takie precyzowanie zadań, aby



Rys. 2.6. Model niezawodności człowieka:

- SOD - strefa odmowy działania;
- GGW - górna granica wydolności;
- GGN - górna granica niezawodności;
- DGN - dolna granica niezawodności;
- DGW - dolna granica wydolności

zadania następne /ciągi zadań/ zawierały jednocześnie poprzednio opanowane elementy. Jak wykazuje doświadczenie, nie wszystkie jednak elementy można wkomponować w treść następnych zadań. Dotyczy to takich elementów, jak: loty w zasłoniętej kabinie według przyrządów dublujących, kontrole techniki pilotowania, loty pilotażowe itp.

Istnieje jednak ścisła relacja pomiędzy wielkością sumarycznego rocznego nalotu, a wielkością nalotu szkoleniowego programowego. Im mniejszy nalot roczny, tym w większej ilości elementów należy przechodzić na ich treningową realizację, aby nie utracić już zdobytych umiejętności, obniżając tym samym możliwość zdobywania nowych umiejętności, czyli realizację programowego nalotu szkoleniowego.

Wielkość rocznego nalotu warunkuje w procesie szkolenia relację pomiędzy nalotem treningowym, a programowym nalotem szkoleniowym.

Wskaźnik efektywności nalotu szkoleniowego /E/, jest to stosunek programowego nalotu szkoleniowego $N_{pr.} = N_{og.} - N_{tr.}$ do ogólnego nalotu szkoleniowego $N_{og.}$:

$$E = \frac{N_{pr.}}{N_{og.}} = \frac{N_{og.} - N_{tr.}}{N_{og.}} = 1 - \frac{N_{tr.}}{N_{og.}}$$

gdzie: $N_{og.}$ - nalot ogólny pilota związany z jego szkoleniem;

$N_{pr.}$ - programowy nalot szkoleniowy;

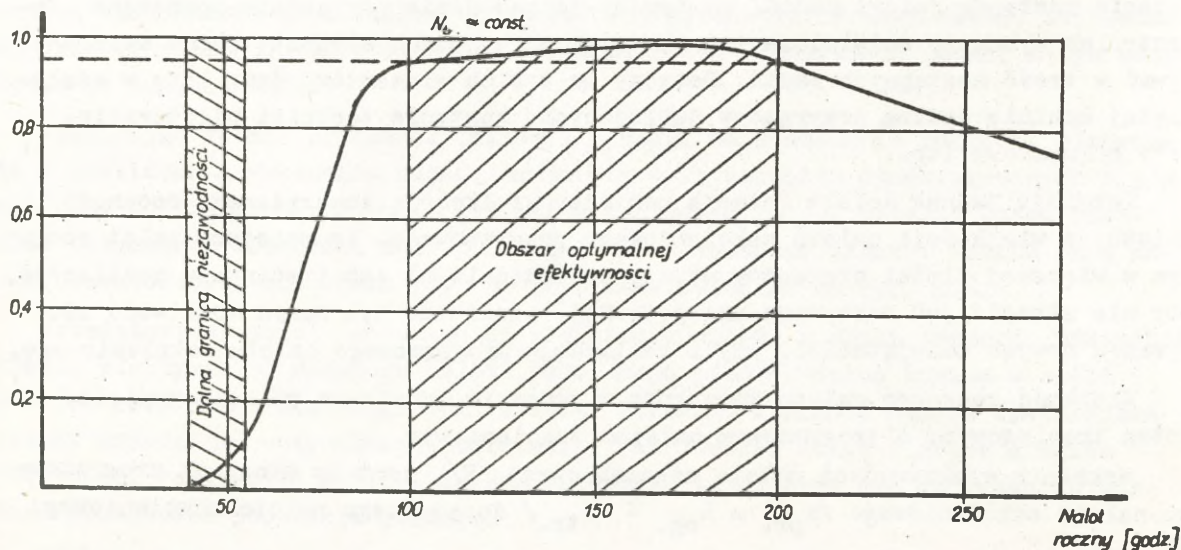
$N_{tr.}$ - nalot związany z treningiem.

Wynika stąd wniosek, że efektywność ogólnego nalotu w procesie szkolenia do poziomu 1. klasy jest równa zero, jeżeli cały ogólny nalot szkoleniowy przeznaczony jest tylko na podtrzymanie już zdobytych umiejętności.

Warunkuje ona również granicę minimalnie dopuszczalnego nalotu, przy którym efektywność równa się zero, lecz zachowane są warunki bezpieczeństwa wykonywanych lotów i utrzymanie zdobytych umiejętności. Granica ta ustalona empirycznie w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL kształtuje się w liczbie około 40 godz., przy zachowaniu warunku-rytmiki latania. Jednakże granica ta obejmuje tylko elementarne zadania dotyczące z zasady techniki pilotowania i jest pozycją wyjściową do, w miarę szybkiego, uzyskania wymaganego potencjału bojowego pilota. Podkreślić jednak należy, że znajduje się ona w pobliżu przedziału warunków ekstremalnych i głodu sensorycznego.

Górną wartość rocznego nalotu ogólnego w procesie szkolenia, z punktu widzenia możliwości szkolonych, limitowana jest dopuszczalnym obciążeniem. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, iż taka granica kształtuje się w wymiarze około 200 godz., przy czym w warunkach klimatycznych POLSKI i ustalonych średnich dobowych normach nalotu jest trudna do osiągnięcia.

Zależność przebiegu zmian efektywności rocznego nalotu przedstawiona została na rys. 2.7.



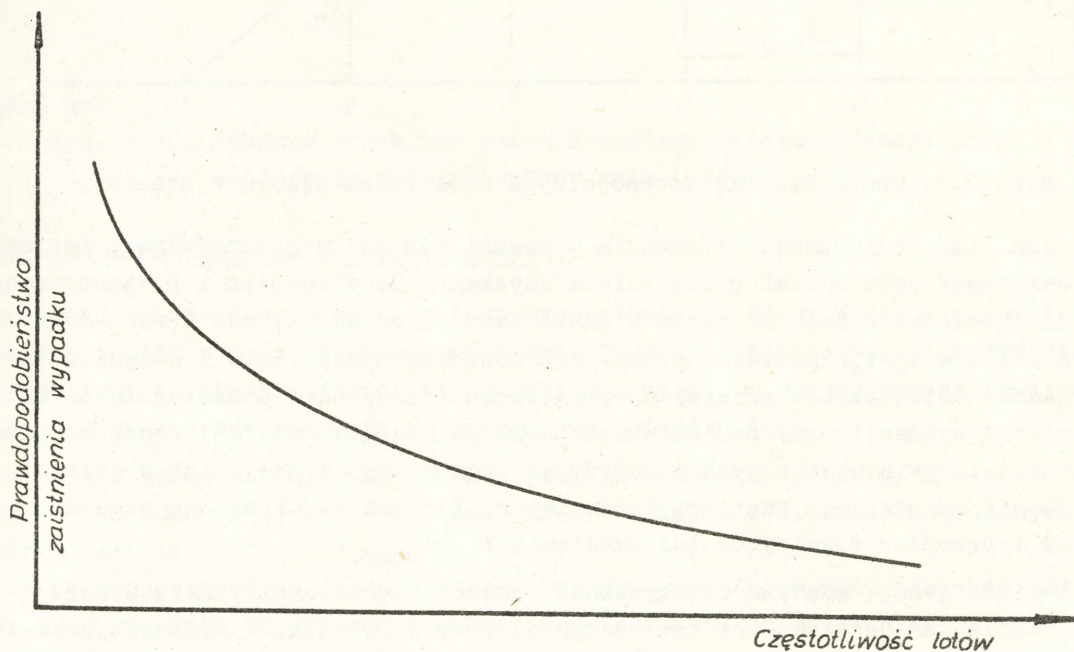
Rys. 2.7. Przebieg zmian efektywności rocznego nalotu

Z tak sformułowanego problemu wynika, że nalot związany z treningiem jest częścią procesu dydaktycznego, lecz chcąc zachować wysoką efektywność nalotu ogólnego należy trening ograniczać do wymaganego minimum. Jeżeli, przy zachowaniu rytmiki szkolenia ogólnego, roczny nalot szkolonego pilota wynosi, np. 60 godz., to jego efektywność wynosi $E \sim 0,35$ /rys. 2.7./. Oznacza to, że 21 godz. nalotu można przeznaczyć na dalsze podniesienia poziomu wyszkolenia, a pozostałe 39 godz. na podtrzymywanie dotychczas uzyskanych umiejętności.

Rytmika wykonywania lotów

Rytmika wykonywania lotów jest tym czynnikiem, który jest trudny do przedstawienia bezpośrednio w wymiernych wartościach. Z uwagi jednak na jej istotny wpływ na przebieg procesu szkolenia celowe jest przedstawienie skutków odchylenia od wymaganej rytmiki, w postaci wymiernych kryteriów. Szczególny wpływ w trakcie szkolenia praktycznego ma rytmika na poziom bezpieczeństwa lotów. Wiąże się to z faktem, że najbardziej wymiernym skutkiem naruszenia rytmiki jest zaistnienie przesłanki do wypadku lotniczego bądź też samego wypadku lotniczego.

Ogólną zależność rytmiki latania i prawdopodobieństwa zaistnienia wypadku z winy pilota /P/ ilustruje rys. 2.8.

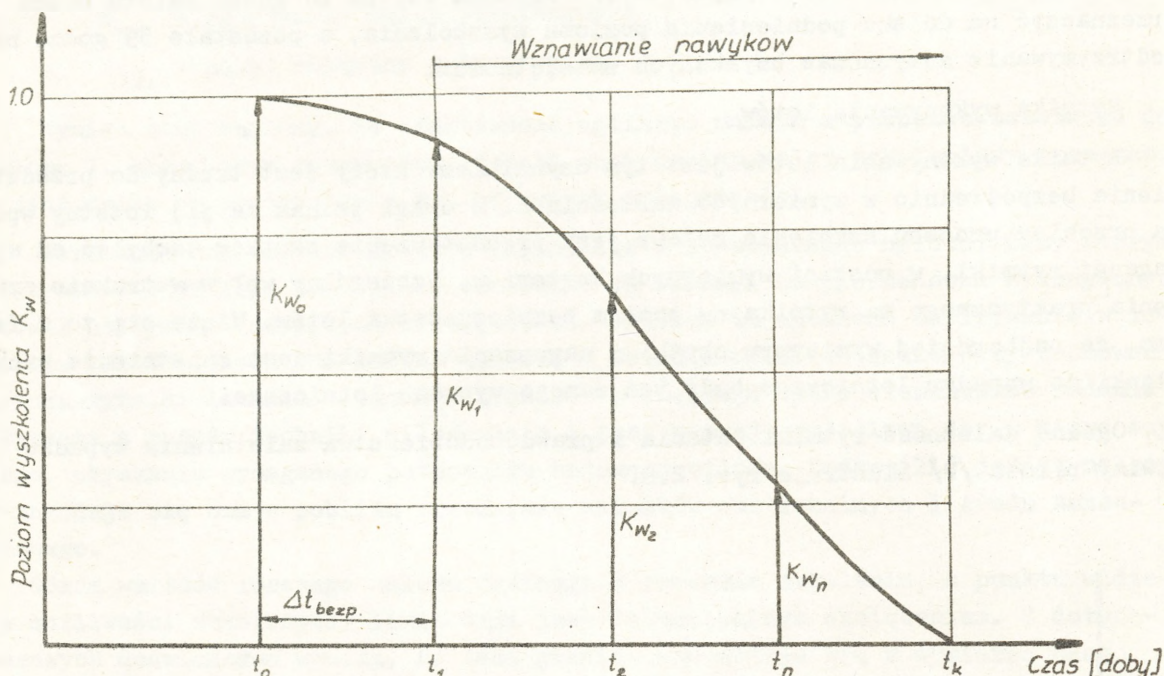


Rys. 2.8. Ogólny schemat zależności prawdopodobieństwa zaistnienia wypadku /przesłanki/ z winy pilota od częstotliwości lotów

Taki charakter przebiegu zmian prawdopodobieństwa zaistnienia wypadku /przesłanki/ wynika z długoletnich doświadczeń w lotnictwie. /Między innymi pogląd taki prezentowany jest przez gen. lejtn. S.S. Katuchowa na łamach dziennika "Krasnaja Zwiezda" z 7.6.1975 r./.

Z rytmiką latania wiąże się utrzymanie potencjalnego poziomu wyszkolenia pilota. Jeżeli w określonym przedziale czasu pilot uzyskał poziom wyszkolenia, zwany potencjalnym, dla danego etapu szkolenia, to z chwilą zaprzestania wykonywania danego elementu /w trudniejszym kolejnym zadaniu lub treningu/potencjalny jego poziom zaczyna się obniżać. Dotychczas nie udało się ustalić, ani matematycz-

nie sprecyzować, szybkości spadku potencjalnego poziomu wyszkolenia w czasie. Obowiązują w tym zakresie empiryczne normy, niemniej można sformułować ogólną regułę spadku poziomu potencjalnego wyszkolenia, co ilustruje rys. 2.9.



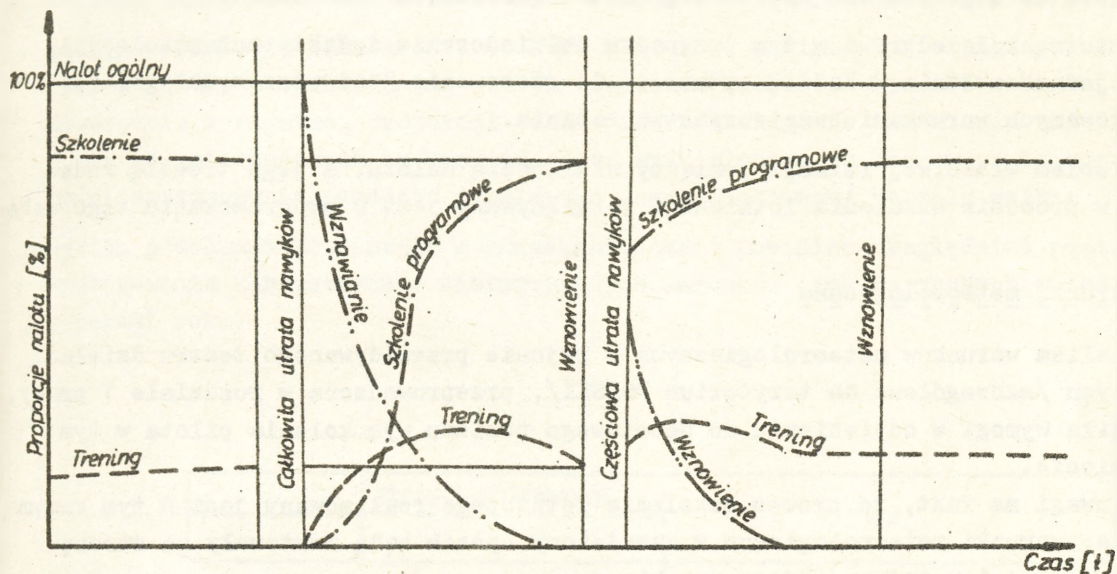
Rys. 2.9. Obniżanie się potencjalnych możliwości pilota w czasie

Wynika stąd konieczność stosowania w ocenie nie tylko potencjalnego poziomu /ekstremalnego/ jaki został przez pilota uzyskany, lecz również i prezentowanego aktualnie poziomu. Przedział czasu w jakim nastąpi całkowity zanik poziomu wyszkolenia / $\Delta t = t_k - t_0$ / zdeterminowany jest poziomem wyszkolenia i stopniem trudności zadań. Dopuszczalne przerwy w wykonywaniu lotów, bądź poszczególnych elementów, dotyczą sytuacji, gdy poziom wyszkolenia pilota gwarantuje jeszcze możliwość wykonywania lotów samodzielnych i powrót do poziomu wyjściowego lub wyższego w sposób nie zagrażający bezpieczeństwu lotów. Przerwy te określają regulaminy, programy i przepisy regulujące tok szkolenia / $\Delta t_{\text{bezp.}}$ /.

Natomiast jeżeli zostaną przekroczone usankcjonowane empirycznie przerwy, wówczas konieczna jest ponowna realizacja procesu szkolenia, w wymiarze uzasadnionym wielkością przerwy / $\Delta t > \Delta t_{\text{bezp.}}$ /, zwana wznawieniem nawyków. Przykładowe zmiany ogólnej struktury nalotu ilustruje rys. 2.10.

Rytmika wykonywania lotów wywiera istotny wpływ na proces szkolenia, ponieważ decyduje o wielkości nalotu dodatkowego związanego z koniecznością powtórnego uzyskiwania potencjalnego poziomu wyszkolenia, bądź też, w sytuacjach krańcowych, wznawiania nawyków.

W sumie, nalot ogólny pilota zostaje obciążony składową nalotu nie wynikającą z programowego procesu szkolenia lotniczego, lecz z organizacyjnych niedomagań realizacji zadań szkoleniowych mających swoje odbicie w przestrzeganiu wymaganej rytmiki szkolenia lotniczego. Dotyczy to również przypadków losowych.



Rys. 2.10. Schemat przebiegu zmian struktury nalotu ogólnego przy zakłóceniu rytmiki wykonywania lotów

Korelacja nalotu i zadań szkoleniowych

Wymagany nalot do uzyskania poziomu wyszkolenia 1. klasy wiąże się ściśle z warunkami jakie stawia się temu poziomowi. Proces szkolenia powinien być tak zaprogramowany i tak przebiegać, aby uzyskiwany nalot, w swojej treści zawierał zadania zdeterminowane zdobywaniem wymaganych umiejętności.

Wykonanie zadań przewidzianych programem /do poziomu 1. klasy/ nie może decydować o tym poziomie, jeżeli uzyskany przy tym nalot odbiega od zakładanych programem wartości.

Jak wykazuje praktyka nalot jest podstawowym miernikiem doświadczenia pilota i jego predyspozycji do wykonania zadań przewidzianych na polu walki. W konsekwencji wymiernym kryterium poziomu wyszkolenia pilota jest uzyskany przez niego nalot w procesie szkolenia. Mając na uwadze, że w nalot ogólny wchodzi nalot programowy /efektywny/, treningowy i nalot związany ze wznowianiem utraconych umiejętności, to decydującym staje się zawsze nalot programowy /efektywny/. Jeżeli pilot został wyszkolony do poziomu 1. klasy i zgodnie z założeniami może wykonywać zdeterminowane warunkami pola walki zadania, natomiast programowy nalot szkoleniowy /efektywny/ uzyskał poniżej przewidzianej normy, to w konsekwencji obniża się jego potencjalny poziom wyszkolenia, co z kolei zagraża bezpieczeństwu latania.

Brak odpowiedniego doświadczenia może być przyczyną nie tylko niewykonania zadania, lecz i poważnego wypadku lotniczego [57 s. 480-482].

Analogicznie można problem sformułować w przypadku obniżenia bądź utracenia przez pilota potencjalnego poziomu wyszkolenia, przy zakłócaniu rytmiki wykonywania lotów. Wymagane doświadczenie można na nowo uzyskać poprzez wykonanie zapro-

gramowanej liczby ćwiczeń i odpowiedniego nalotu.

O ile w odniesieniu do pilotów, którzy zakończyli proces szkolenia i uzyskali poziom wyszkolenia 1. klasy problem wielkości nalotu wymaganego wznowieniem nawyków można w pewnych granicach uśrednić, o tyle w przypadku realizacji procesu szkolenia do tego poziomu nie da się zastosować takich uproszczeń.

Istotną rolę odgrywa w tym przypadku doświadczenie dydaktyczne szkolących, które jednak skłania w każdej sytuacji do stosowania "podwyższonych" granic, podyktowanych warunkami bezpieczeństwa latania.

Problem właściwej relacji pomiędzy wielkością nalotu, a jego treścią zadaniową w procesie szkolenia lotniczego rozwiązywany jest w programowaniu tego szkolenia.

Warunki meteorologiczne

Analiza warunków meteorologicznych w rejonie przewidywanego teatru działań wojennych /szczegółowo na terytorium POLSKI/, przeprowadzona w rozdziale 1 pracy, określiła wymogi w odniesieniu do docelowego poziomu wyszkolenia pilota w tym przedmiocie.

Z uwagi na fakt, że proces szkolenia lotniczego realizowany jest w tym samym rejonie, warunki meteorologiczne w zasadniczy sposób będą rzutowały na stronę organizacyjną i metodyczną jego przebiegu.

Realizacja funkcjonowania systemu szkolenia lotniczego w tym aspekcie będzie polegała na:

- wyborze miejsca bazowania jednostek realizujących proces szkolenia w rejonach kraju zapewniających odpowiednie - sprzyjające warunki meteorologiczne;
- stopniowaniu trudności poszczególnych etapów szkolenia /typów samolotów/ w korelacji z możliwością równoległego wykonywania lotów w ZWA i TWA.

Analiza pogody rejonu POLSKI wykazuje, iż około 25% dni i 30% nocy charakteryzuje się warunkami atmosferycznymi uniemożliwiającymi wykonywanie lotów na nadźwiękowych i poddźwiękowych samolotach odrzutowych.

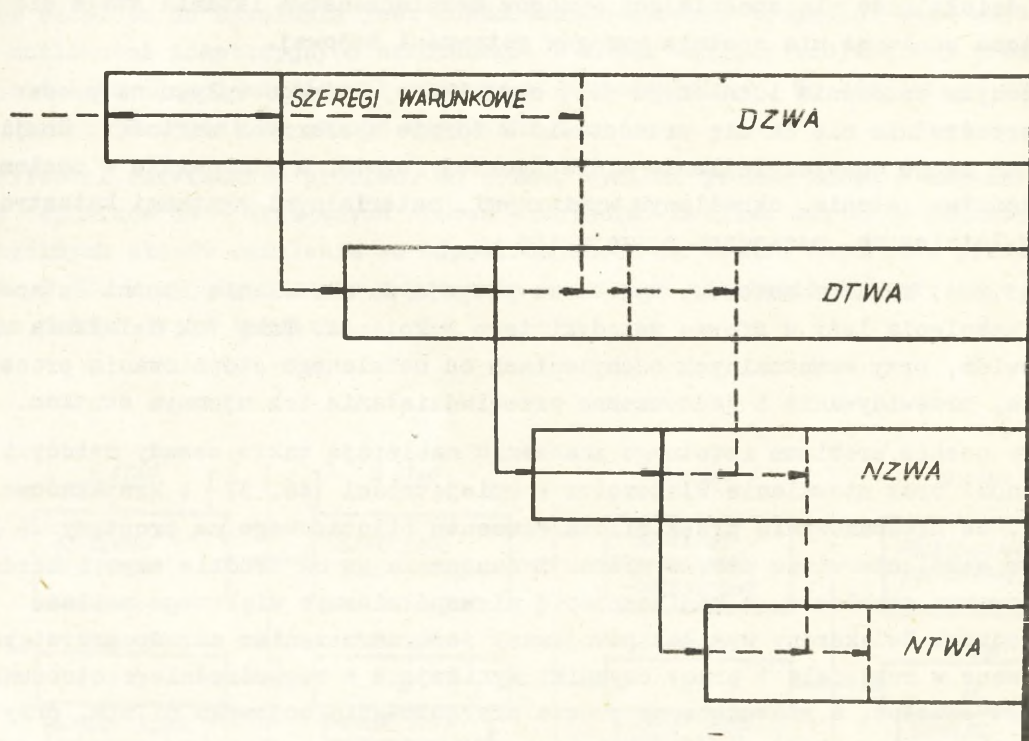
Rodzaj warunków atmosferycznych w pozostałych dniach i nocach przedstawia tabela 2.1.

Tabela 2.1.

Pora roku	Liczba dni lotnych				Liczba nocy lotnych			
	ZWA	TWA	TWA minimum	Razem	ZWA	TWA	TWA minimum	Razem
Wiosna /III-V/	16,7	40,1	20,1	76,9	15,6	38,0	17,5	71,1
Lato /VI-VIII/	56,0	12,0	15,7	83,7	53,0	10,6	18,2	81,8
Jesień /IX-XI/	28,0	12,6	22,9	63,5	24,2	15,6	18,5	58,2
Zima /XII-II/	6,2	18,5	22,3	47,0	5,8	17,5	19,8	43,1
Razem	116,9	83,2	81,0	271,1	98,6	81,6	74,0	254,2

Częstość występowania określonego rodzaju warunków atmosferycznych w ciągu roku pozwala na sprecyzowanie następujących wniosków:

- proces szkolenia lotniczego nie może być realizowany w układzie szeregowym wynikającym ze stopniowania trudności szkolenia według warunków atmosferycznych, tzn. kolejno od DZWA poprzez DTWA i NZWA do NTWA.
Właściwe wykorzystanie dni lotnych może być zapewnione poprzez szeregowo-równoległy układ zadań zdeterminowany stopniem ich trudności /rys. 2.11/;
- pełne wyszkolenie pilotażowe, do NTWA włącznie, powinno być zrealizowane przed rozpoczęciem szkolenia na docelowym samolocie naddźwiękowym, Pozwala to na stworzenie korzystnej proporcji czasu przeznaczanego do utrwalania umiejętności i nawyków pilotażowych na korzyść czasu wydzielonego do opanowywania umiejętności zastosowania samolotu docelowego /naddźwiękowego/ na polu walki;
- system szkolenia lotniczego w określaniu zadań powinien uwzględniać gęstość występowania korzystnych i niekorzystnych warunków atmosferycznych związanych z porami roku.



Rys. 2.11. Schemat szeregowo-równoległego układu procesu szkolenia

Stopniowanie procesu szkolenia

Stopniowanie procesu szkolenia lotniczego jest szczególnym problemem wymagającym racjonalnego rozwiązania, ponieważ rzutuje on w całości na modelowany system. Rozwiązanie jego jest determinowane szeregiem czynników natury ekonomicznej, dydaktycznej i organizacyjnej, powodujących niejednokrotnie powstanie sprzecznych tendencji przy ich preferencji. Stopniowanie procesu szkolenia dotyczy jego etapowości, wymagającej realizacji zadań kolejno na coraz trudniejszych /włącznie z docelowym/ typach samolotów.

Wiąże się więc ono ściśle z liczbą typów samolotów jakie powinien opanować szkolony pilot, aby w racjonalny sposób uzyskać wymagane /docelowe/ kwalifikacje.

Problem nie może być rozwiązany założeniem a priori liczby typów samolotów warunkujących etapowość /stopniowość/ procesu szkolenia.

Na temat stopniowania procesu szkolenia istnieje wiele opinii, częstokroć jednostronnych bez kompleksowej oceny problemu, wynikających niejednokrotnie z aktualnych wymuszonych sytuacji sprzętowych. Nie mogą one jednakże decydować o racjonalnym stopniowaniu procesu szkolenia.

Mając na uwadze zasadniczy cel szkolenia /zapewnienie wymaganej gotowości bojowej lotnictwa/ rozwiązanie problemu, zdaniem autorów, mieści się w zakresie usankcjonowanym metodyką szkolenia lotniczego i będącym z nią w ścisłej zależności bezpieczeństwem latania. Bezpieczeństwo latania jest w tym przypadku czynnikiem determinującym całokształt poczynań sankcjonujących metodykę szkolenia lotniczego, stając się jednocześnie nadrzędnym kryterium optymalizacyjnym w analizie systemów. Wszelka działalność nie spełniająca wymogów bezpieczeństwa latania staje się nieuzasadniona ponieważ nie spełnia wymogów gotowości bojowej.

Metodyka szkolenia lotniczego jest czynnikiem, którego wpływu na proces szkolenia bezpośrednio nie da się przedstawić w formie wymiernych wartości. Znajduje ona jednak swoje odzwierciedlenie w drastycznej formie, a mianowicie w poziomie bezpieczeństwa latania, określanym wymiernymi, materialnymi skutkami katastrof, wypadków lotniczych, uszkodzeń sprzętu itp.

Stąd też, zdaniem autorów, wyjściowa pozycja do określania stopni /etapów/ procesu szkolenia leży w sferze metodyki tego szkolenia. Taki tok działania umożliwia bowiem, przy ewentualnych odchyleniach od ustalonego stopniowania procesu szkolenia, przewidywanie i jednoczesne przeciwdziałanie ich ujemnym skutkom.

Przy ocenie problemu istotnego znaczenia nabierają takie zasady metodyki, jak: przystępność oraz utrwalanie wiadomości i umiejętności [46, 57]. Przykładowo można podać, że nieopanowanie przez pilota elementu pilotażowego na prostszym i łatwiejszym samolocie wiąże się, w sytuacji nauczania go na trudniejszym i bardziej skomplikowanym samolocie, z koniecznością niewspółmiernie większego nakładu sił i środków. Zwiększony wysiłek powodowany jest naruszeniem zasady przystępności. Sformułowane w rozdziale 1 pracy czynniki wynikające z bezpośredniego otoczenia, jakim jest samolot, a rzutujące na proces przygotowania bojowego pilota, przy precyzowaniu systemu muszą być skorelowane z zasadami określonymi metodyką szkolenia. Oznacza to, że końcowych umiejętności nie można nabyć wyłącznie na samolocie docelowym.

Wstępna analiza przeprowadzonych doświadczeń związanych ze znacznym skokiem stopnia trudności z samolotów TS-11 na MiG-21 /szczegóły badań opracowano w rozdziale 3/ wskazuje, że problem, z punktu widzenia metodyki, może być rozwiązany tylko w pewnych granicach. Jednakże niewspółmierny nakład sił i środków wyrażający się wielkością nalotu na samolocie TS-11 i MiG-21, jak również i długotrwałość procesu przeszkolenia poddają w wątpliwość racjonalność tak określonego systemu szkolenia. Zdaniem autorów formułowanie problemu powinno być oparte na przesłankach wynikających z metodyki szkolenia lotniczego.

Celem wstępnego szkolenia kandydata nie posiadającego umiejętności pilotażowych jest wyrobienie odruchów i nawyków, gwarantujących prawidłową reakcję na siły występujące w normalnych stanach lotu oraz przy starcie i lądowaniu. Najistotniejszym problemem jest na tym etapie "dopasowanie" stopnia trudności samolotu do możliwości adaptacyjnych szkolonego [57, 60].

Celem drugiego etapu szkolenia jest utrwalenie nawyków elementarnych oraz szkolenie pilotażowe i nawigacyjne w różnych warunkach atmosferycznych. Pod koniec tego etapu prowadzi się elementarne szkolenie w elementach zastosowania bojowego.

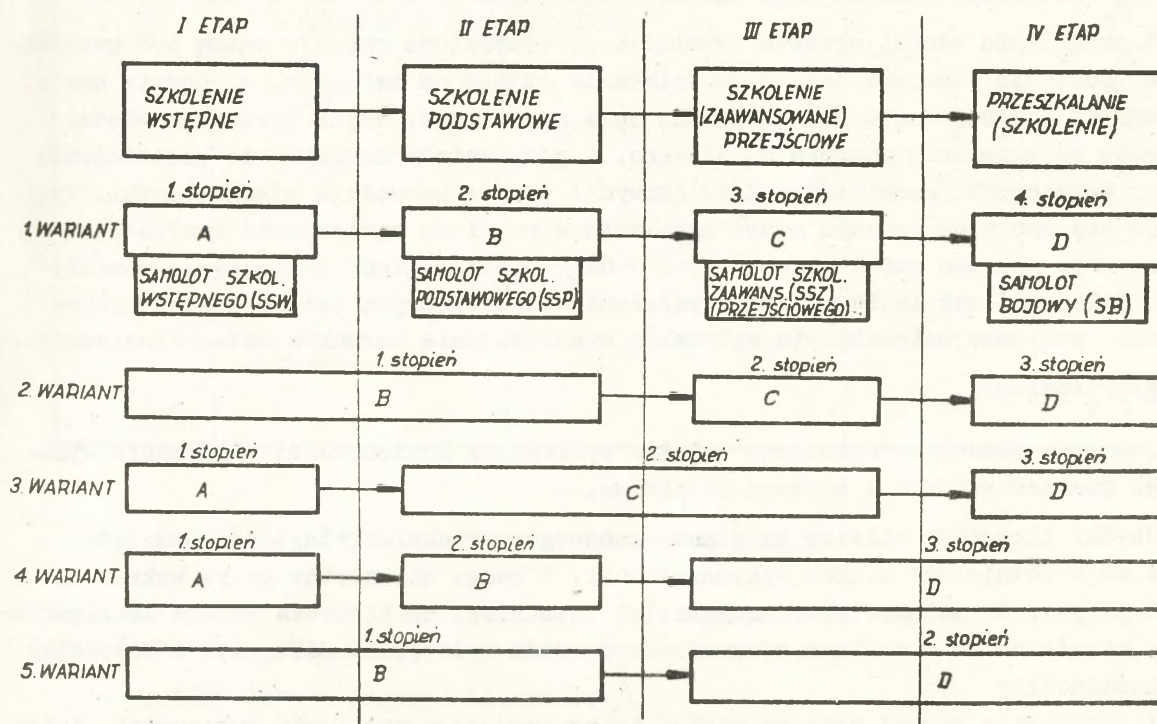
Celem trzeciego etapu szkolenia jest zapoznanie pilota z obsługą systemów instalacji identycznych, jak w samolotach bojowych oraz ze zjawiskami fenomenologicznymi aerodynamiki, ciężaru, obciążeń itp.

Celem czwartego etapu szkolenia jest przeszkolenie pilota na docelowy samolot naddźwiękowy.

Przedstawiony podział etapowy procesu szkolenia przeprowadzony został na podstawie długoletnich doświadczeń dydaktycznych w lotnictwie oraz rozeznaiń poczynionych podczas analizy systemów szkolenia. Podkreślić jednak należy, że etap szkolenia nie jest jednoznaczny z typem samolotu, tzn. stopniem szkolenia.

Możliwości adaptacyjne pilota są na danym etapie szkolenia ściśle określone i w miarę nabywania umiejętności wzrastają. Jednakże podstawowym kryterium przydatności samolotu do szkolenia jest dostosowanie stopnia trudności jego użytkowania do możliwości adaptacyjnych szkolonego. Z kolei względy racjonalnej produkcji wymagają daleko idącej unifikacji sprzętu i dostosowania go do szerokiego zakresu zadań. Obydwa te wymogi są jednak sprzeczne.

Możliwości rozwiązania problemu są różne, wynikać jednak muszą z kompleksowej analizy czynników determinujących proces szkolenia. Możliwe warianty realizacji poszczególnych etapów szkolenia na odpowiadających im typach samolotów przedstawia rys. 2.12. Przyjęty i stosowany termin - stopień szkolenia dotyczy jego realizacji na jednym typie samolotu.



Rys. 2.12. Przykładowe warianty stopni procesu szkolenia lotniczego

Podkreślić jednak należy, że zmniejszenie liczby typów samolotów w stosunku do liczby etapów szkolenia wiąże się z koniecznością realizacji procesu szkolenia nie zawsze na adekwatnym typie samolotu, powodując tym samym określone skutki. Przykładowo, realizacja zadań trzeciego etapu na samolocie "B" przewidzianym dla drugiego etapu stanowi zmniejszenie stopnia ich trudności, natomiast realizacja zadań szkoleniowych trzeciego etapu na samolocie "D" przewidzianym dla czwartego etapu powoduje znaczne zwielokrotnienie stopnia trudności zadań. Stopień trudności zadań szkoleniowych jest trudny do wyrażenia w formie skwantyfikowanej. W większości przypadków podstawą jego precyzowania jest doświadczenie kadry dydaktycznej. Jednak wpływ trudności zadań na proces szkolenia jest istotny i możliwy do sprecyzowania, ponieważ zachodzi ścisła relacja pomiędzy bezpieczeństwem latania /wymagane umiejętności i doświadczenie/, a działaniem na rzecz jego zachowania poprzez zwiększenie wielkości nalotu szkoleniowego - pilotażowego.

Reasumując, ilość stopni procesu szkolenia będzie uzależniała proporcje nalotu pilotażowego w poszczególnych warunkach w stosunku do nalotu przeznaczonego na zastosowanie bojowe. Na każdym etapie procesu szkolenia można wyróżnić dwa jego składniki: opanowywanie nowych elementów oraz ich utrwalanie w kolejnych następnych trudniejszych zadaniach, bądź też w treningu. Stąd też umiejętności pilota będą zdeterminowane tymi składnikami /rys. 2.13./. Oznacza to, że na każdym etapie szkolenia programowana struktura nalotu, a z nią efektywność programowa E_p w miarę czasu szkolenia również się zmienia. Wzrasta liczba elementów będących przedmiotem treningu. Po uzyskaniu założonego poziomu /ograniczonego możliwościami samolotu/ pilot przechodzi do utrwalania i doskonalenia zdobytych umiejętności. W związku z tym maleje efektywność nalotu ogólnego.

Zmiana wzajemnych relacji pomiędzy etapami szkolenia powoduje określone skutki przejawiające się bądź zmniejszaniem efektywności nalotu, bądź też zwiększaniem stopnia trudności opanowania nowego samolotu /rys. 2.14/.

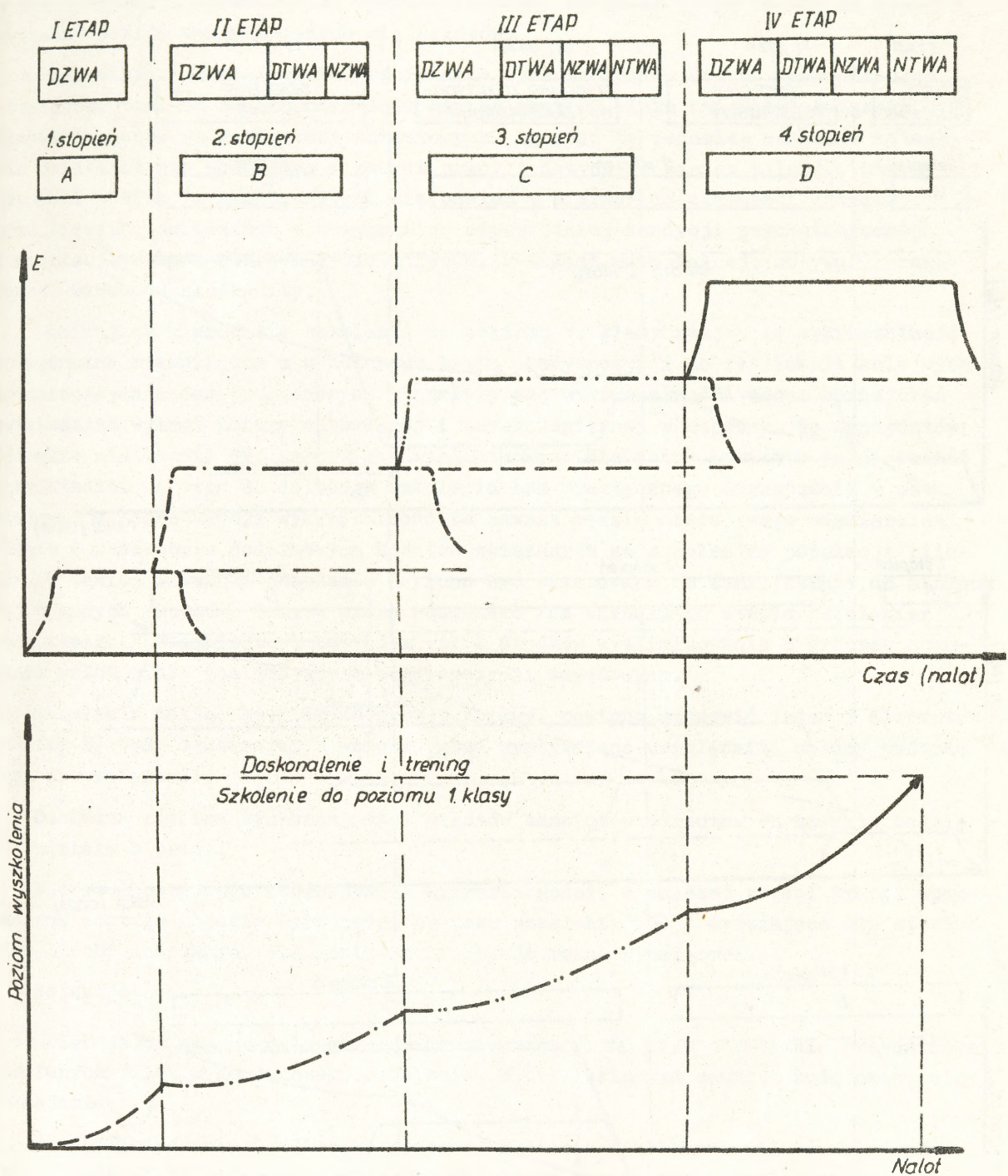
W określaniu stopni procesu szkolenia przedstawione relacje muszą być uwzględniane, ponieważ pozornie optymalne działanie mające na celu, np. skrócenie czasu poprzez zmniejszanie stopni szkolenia, może spowodować, wręcz przeciwny skutek z powodu przeciążenia stopnia docelowego. Z góry należy założyć, że przeciążenie stopni docelowych /samolotów naddźwiękowych/ zawsze spowoduje ujemne skutki. Wyrażają się one w wydłużeniu czasu szkolenia z uwagi na konieczność realizacji wydłużonego szeregu zadań pilotażowych w DZWA warunkujących rozpoczęcie równoległej realizacji szkolenia w DTWA. Wydłużenie warunkujących szeregów jest niekorzystne, ponieważ uniemożliwia optymalne wykorzystanie warunków meteorologicznych.

Wykruszalność

Potrzeby ilościowe szkolenia pilotów wynikają z konieczności utrzymania wymaganego poziomu gotowości bojowej lotnictwa.

Ubytki ilościowe pilotów ze stanu osobowego personelu latającego przyjęto określać w lotnictwie mianem wykruszalności. Z uwagi na istotny wpływ wykruszalności pilotów na całokształt działalności lotniczej, problem ten wymaga szczegółowszego opracowania. W ogólnym sformułowaniu można wyodrębnić następujące przyczyny wykruszalności:

1. Uzyskanie górnej granicy wieku, determinującego możliwość wykonywania lotów na samolotach odrzutowych.
2. Niezdolność do dalszego wykonywania lotów na samolotach odrzutowych w związku ze złym stanem zdrowia.

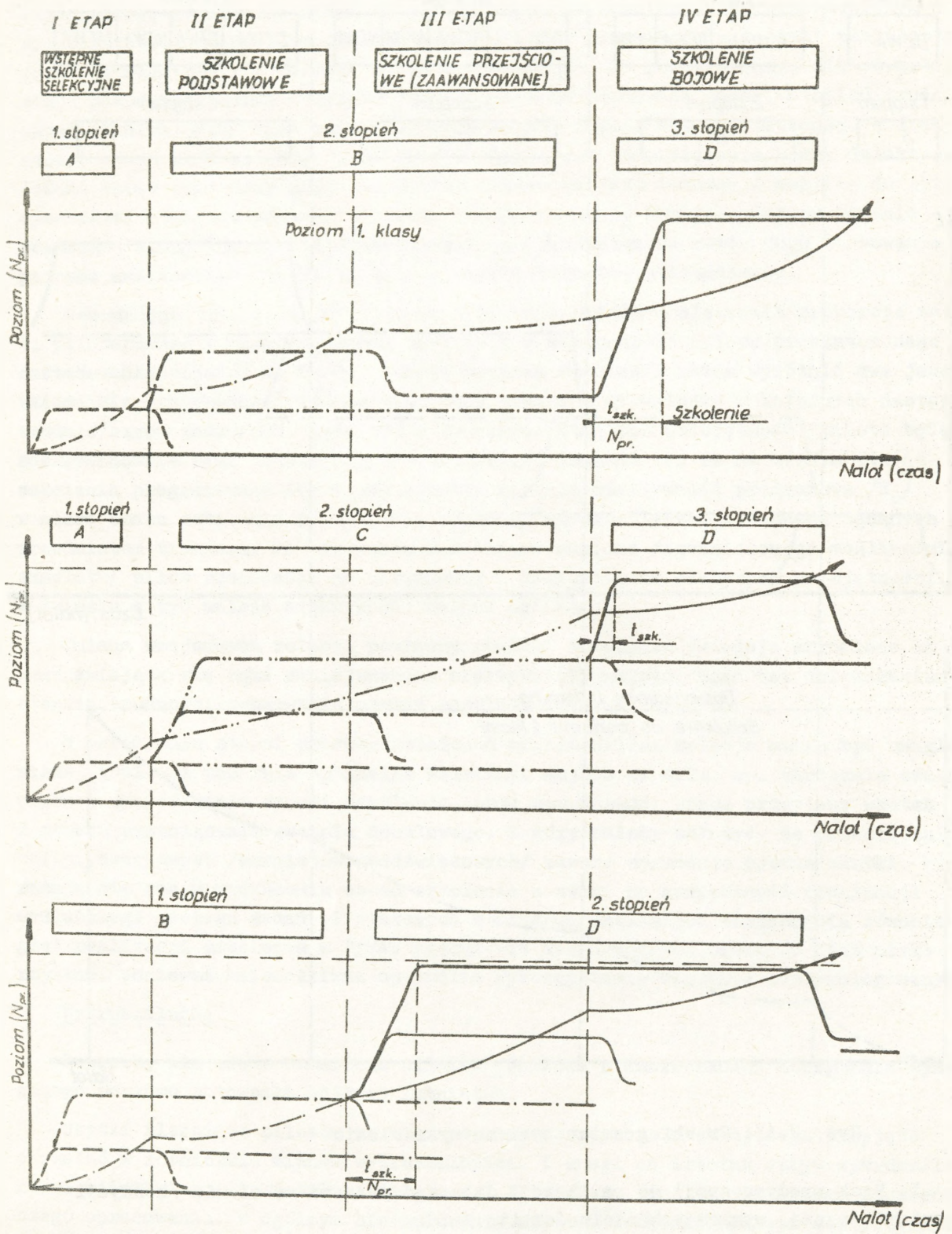


Rys. 2.13. Przebieg zmian poziomu wyszkolenia

3. Brak predyspozycji do realizacji dalszego procesu szkolenia /kondycji psychofizycznej, wymaganych zdolności itp./

4. Wypadki losowe /zgony, katastrofy/.

5. Inne /dyscyplina, motywacje zawodowe itp./.



Rys. 2.14. Zależność równomierności procesu szkolenia od ilości stopni

Stąd też ilościowe potrzeby szkoleniowe będą w zasadniczej mierze zdeterminowane stanem wykuszonych pilotów. Jednakże ilościowa relacja nie odzwierciedla w pełni sytuacji spowodowanej wykuszalnością, ponieważ wpływ na nią ma również aktualny poziom wykuszających się pilotów.

Naturalnym dążeniem jest ograniczanie wykuszalności do jej uzasadnionych rozmiarów, tzn. na skutek uzyskania górnej granicy wieku uniemożliwiającego wykonywanie lotów na samolotach odrzutowych. Dążność ta jednakże obejmuje kategorie działania nie wchodzące w zakres pracy i dotyczy z zasady pilotów, którzy uzyskali poziom 1. klasy. Mieści się bowiem w sferze: działalności kadrowej, przedsięwzięć związanych z utrzymaniem odpowiedniej kondycji psychofizycznej i niwelacji wpływu starzenia się pilotów, sytuacji materialnej, motywacji zawodowej, warunków służby itp.

Dominująca w procesie szkolenia do poziomu 1. klasy staje się wykuszalność spowodowana ujawnianiem u szkolonych braku predyspozycji do realizacji kolejnych trudniejszych zadań programowych. Rozmiary tej wykuszalności można zmniejszać zwiększając wymogi natury zdrowotnej i psychologicznej w stosunku do kandydatów, jednakże nie da się jej całkowicie wyeliminować. Nie można bowiem w pełni ocenić przydatności pilotów do dalszego szkolenia bez praktycznego sprawdzenia w powietrzu. W konsekwencji wykuszalność ta zawsze będzie miała swoje odzwierciedlenie w ponoszeniu dodatkowych kosztów związanych ze szkoleniem populacji pilotów. W takiej sytuacji działanie powinno być skierowane na zmniejszenie do minimum jej ujemnych skutków, tzn. w miarę wczesnego /na określonym etapie szkolenia/ połączonego z najmniejszym nakładem sił i środków wyeliminowania z procesu szkolenia pilotów nie posiadających predyspozycji zawodowych.

Działanie takie, zdaniem autorów rozprawy, powinno stanowić jeden z elementów analizy systemu szkolenia, a wnioski stąd wypływające uwzględniać należy podczas jego optymalizacji.

Dokładna analiza wykuszalności pilotów samolotów odrzutowych zawarta będzie w rozdziale 3 pracy.

W celu ilościowego zobrazowania wykuszalności, w dalszej części pracy, wprowadzone zostaje pojęcie sprawności procesu szkolenia / ξ / wyrażające się stosunkiem liczby kończących szkolenie do liczby je rozpoczynających.

Selekcja

Selekcja polega na świadomym działaniu mającym na celu określanie przydatności szkolonych pilotów do dalszego szkolenia. W działaniu tym zawarte będą następujące zadania:

1. Wyeliminowanie z dalszego procesu szkolenia szkolonych pilotów nie rokujących nadziei na opanowanie programu na żadnym typie statku powietrznego.
2. Kwalifikowanie do realizacji dalszego procesu szkolenia na podstawie wymogów w danym rodzaju lotnictwa i stwierdzonych predyspozycji.

W wyniku selekcji, szczególnie w świetle jej pierwszego zadania, następuje obiektywna i kontrolowana wykuszalność pilotów z procesu szkolenia.

Selekcję prowadzić należy w trybie ciągłym na wszystkich etapach szkolenia i jest ona działaniem koniecznym.

W istotny sposób na koszty szkolenia wpływa racjonalność jej prowadzenia. Racjonalność selekcji polega na takim działaniu, aby w sposób zamierzony zmniejszyć do minimum /nawet uniknąć/ ujemnych skutków naturalnej wykuszalności pilotów

w procesie szkolenia. Doświadczenie wykazuje, że szczególnie istotna jest selekcja na dwóch etapach szkolenia:

- przed rozpoczęciem realizacji procesu szkolenia praktycznego i dotyczy określenia przydatności kandydata do szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach odrzutowych /selekcja wstępna - szkolenie selekcyjne/;
- przed rozpoczęciem kolejnego etapu szkolenia na samolotach odrzutowych i dotyczy określenia predyspozycji pilota do realizacji programu na nowym typie samolotu. Z zasady ten rodzaj selekcji związany jest z ukierunkowaniem pilotów zgodnie z ich predyspozycjami, bądź też ewentualnym przekwalifikowaniem w przypadku niemożliwości realizacji założonego planu szkolenia na danym typie samolotu.

Zasadnicze zadanie w systemie szkolenia lotniczego spełnia selekcja wstępna. Na podstawie realizacji założonego programu selekcyjnego w powietrzu ocenia się przydatność kandydatów do dalszego ich szkolenia, przy czym nie posiadający predyspozycji zostają eliminowani.

Problem zamyka się w sprawności funkcjonowania selekcji wstępnej. Jeżeli selekcja wstępna nie jest prowadzona w sposób zorganizowany, wówczas kandydaci bez odpowiednich predyspozycji będą się wykruszali z dalszego szkolenia niezależnie od woli organizatorów już w samym procesie szkolenia, lecz w sytuacjach nie przewidzianych i ze znacznie gorszymi skutkami.

Wynika stąd wniosek, że celem selekcji jest określenie, jak najmniejszym kosztem i wysiłkiem dydaktycznym, przydatności do szkolenia praktycznego kandydatów na pilotów.

Nieprowadzenie selekcji wstępnej, bądź prowadzenie jej na samolotach drogowych, jest z ekonomicznego i metodycznego punktu widzenia zupełnie nieracjonalne. Powoduje bowiem powstawanie nieuzasadnionego i nadmiernego wzrostu ponoszonych nakładów materialnych. Podkreślić przy tym należy, że czym trudniejszy samolot, na którym prowadzi się selekcję wstępną, tym trudniejsze jest wydanie w miarę obiektywnej oceny przydatności szkolonego, jako kandydata na pilota i tym dłuższy jest czas selekcji.

Selekcja przed przystąpieniem do szkolenia na bojowe samoloty naddźwiękowe ma na celu wyłonienie pilotów o predyspozycjach warunkujących racjonalny proces szkolenia. Praktycznie selekcja ta nie eliminuje z możliwości późniejszego przeszkolenia na samoloty naddźwiękowe pilotów niezakwalifikowanych. Po zdobyciu odpowiedniego doświadczenia na samolotach wolniejszych mogą oni taki proces realizować. Niemniej jednak nie mogą stanowić podstawy funkcjonowania systemu szkolenia pilotów na bojowych samolotach naddźwiękowych.

Przeszkalanie

Wstępna analiza systemów szkolenia zarówno w kraju, jak i w innych państwach wykazuje, że jedną z dróg uzyskiwania wymaganej gotowości bojowej przez personel latający jest przeszkalanie. Zdaniem autorów termin ten oraz zakres jego stosowności wymagają dokładniejszego sprecyzowania.

Geneza tego terminu związana jest z wprowadzaniem na uzbrojenie nowych typów samolotów i wynika stąd koniecznością nadania pilotom odpowiednich do nowego sprzętu kwalifikacji. Wchodzące na uzbrojenie nowe generacje samolotów, technicznie doskonalsze o poszerzonych możliwościach bojowych, spowodowały potrzebę przygotowania pilotów do efektywnego wykorzystania tych możliwości.

Dążnością w tym przypadku powinno być sprowadzenie zakresu przeszkalanania do niezbędnego minimum, uwarunkowanego opanowaniem właściwości nowego samolotu.

Dążność ta będzie uzasadniona wówczas, jeżeli przeszkalanie obejmować będzie pilotów o poziomie wykształcenia 1. klasy i niezbędnym doświadczeniu.

Poziom wyjściowy szkolonych pilotów decyduje w konsekwencji o tym, czy w przypadku opanowywania nowego typu samolotu można mówić o szkoleniu, czy też tylko o przeszkalananiu.

Szkolenie programowe od przeszkalanania, w takim rozumieniu problemu różni się tym, że pilot, przeszkalający się opanował w pełnym wymiarze na poprzedzającym samolocie technikę pilotowania i pełne zastosowanie bojowe w określonym rodzaju lotnictwa. Można więc mówić o przeszkalananiu pilotów o poziomie 1. klasy z samolotów LIM-5P na samolot MIG-21PFM, bądź też z samolotu M.G-21 na samolot MIG-23.

Jednak problem ten w aktualnej sytuacji w lotnictwie PRL jest bardziej złożony. Można bowiem przeszkalać, gdy poprzedzający samolot swoimi osiągnięciami oraz wyposażeniem umożliwia pełną realizację zadań wynikających z założeń pola walki. Przy czym program przeszkalanania dotyczyć będzie różnic w udźwigu, prędkości maksymalnej, pułapie, właściwościach manewrowych i wyposażeniu.

Im większe różnice w charakterystykach manewrowych, możliwościach zastosowania bojowego, wyposażeniu, trudności eksploatacyjnej, tym program przeszkalanania staje się obszerniejszy i zawiera więcej nowych /szkoleniowych/ elementów, które pilot musi opanowywać od początku /co zostało omówione w rozdz. 1/. Dla przykładu można podać, że jeżeli pilot opanował operowanie /przechwycenie i atakowanie celu bez jego widoczności/ z użyciem celownika radiolokacyjnego na samolocie LIM-5P, to na nowym typie MIG-21PFM element ten będzie przedmiotem przeszkolenia. Natomiast jeżeli pilot w ogóle nie wykonywał operowań na przednim typie samolotu, element ten na nowym typie będzie stanowił przedmiot programowego szkolenia. Podobnie problem przedstawia się z własnościami pilotażowymi samolotu. Jeżeli pilot na poprzednim typie samolotu nie wykonywał lotów z prędkością odpowiadającą $Ma \sim 1$, to elementy lotów z tą prędkością i większą będą przedmiotem szkolenia programowego.

Wstępna analiza systemów szkolenia wskazuje na dążność stosowania przeszkolenia, szczególnie w odniesieniu do bojowych samolotów naddźwiękowych. Motywacja takiej dążności jest następująca:

- unika się posiadania na wyposażeniu /zakupu lub produkcji/ znacznej liczby dwusterów droższych od samolotów bojowych; dwustery mają znacznie ograniczone możliwości bojowe;
- koszty przeszkalanania są znacznie mniejsze od kosztów szkolenia na bojowym samolocie naddźwiękowym z uwagi na konieczność mniejszego wymiaru nalotu pilota wyszkolonego już do poziomu 1. klasy;
- istnieje większa sprawność organizacyjno-dydaktyczna procesu przeszkalanania od procesu szkolenia programowego z uwagi na duży stopień trudności opanowywania od podstaw samolotów naddźwiękowych.

W niektórych systemach szkolenia /w innych państwach/ opanowywanie docelowego samolotu naddźwiękowego poprzedzane jest szkoleniem na samolotach o podobnych charakterystykach lotno-technicznych, nie mających jednak pełnego uzbrojenia. Celowość takiego rozwiązania problemu uzasadniona jest dążnością do utrzymania tradycyjnego procesu przeszkalanania. Taka sytuacja możliwa jest wówczas, gdy

przeszkalanie zabezpieczane jest niezbędną ilością przystosowanych do tego celu samolotów.

W naszych warunkach, kiedy zachodzi konieczność przejścia z samolotu typu LIM na samolot MIG-21 lub SU-20, stopień trudności jest tak znaczny, że większość elementów szkoleniowych opanowywanych musi być od podstaw.

Stąd też, zdaniem autorów, zachodzi konieczność, aby proces opanowywania samolotu naddźwiękowego traktować jako kolejny - ostatni etap szkolenia do poziomu 1. klasy. Rozległość tego etapu zależy będzie od poziomu wyszkolenia na samolocie LIM i doświadczenia lotniczego /wielkości nalotu/.

Koszty szkolenia

Szkolenie pilotów w powietrzu należy do jednego z najkosztowniejszych elementów szkolenia wojskowego. Stąd też dominującym czynnikiem przy analizie systemów szkolenia stają się jego koszty.

Celem pracy nie jest przeprowadzenie pełnej analizy ekonomicznej całości przedsięwzięć związanych z funkcjonowaniem systemu. Analiza ta ma dotyczyć, zgodnie z założeniami pracy, zasadności ekonomicznej struktury systemu szkolenia lotniczego pilotów wykonujących loty na samolotach odrzutowych.

Wymaga to jednakże stworzenia aparatu pojęciowego umożliwiającego dokonywanie tego rodzaju porównań.

Zdaniem autorów pracy istnieje pewne ekstremalne rozwiązanie określające minimum kosztów. Jednakże musi ono być skorelowane z innymi czynnikami determinującymi system szkolenia, a tym samym wymaganą gotowością bojową pilotów.

Dla celów porównawczych autorzy przyjmują koszt jednej godziny lotu samolotu. Nie chodzi bowiem, w tym przypadku, o wartość bezwzględną kosztu wyszkolenia do poziomu 1. klasy jednego pilota lub też populacji pilotów. Rozwiązanie tego problemu nie mieści się w ramach pracy i jest w tym przypadku niecelowe.

Przyjęcie kosztu jednej godziny lotu samolotu jako wskaźnika porównawczego uzasadnione jest następującymi przesłankami:

- nalot szkolonego pilota jest wymiernym kryterium poziomu wyszkolenia pilota;
- w nalocie można zawrzeć w wymiernej formie wpływ takich czynników jak: efektywność, rytmika, stopniowanie, wykuszalność, selekcja itp.

W koszcie jednej godziny lotu samolotu uwzględniono koszty produkcji /zakupu/ samolotu i jego amortyzację, koszty paliwa, części zamiennych i remontu [50, 87] .

Oczywiste jest, że te elementy nie wyczerpują całości zagadnienia. W koszt godziny lotu wchodzi również koszt infrastruktury, na który składają się: koszty ubezpieczenia i zabezpieczenia lotów, ich obsługi oraz cały szereg wydatków związanych z funkcjonowaniem systemu wojskowego. Wzajemne ich relacje są trudne do uchwycenia, ponieważ takie same koszty ubezpieczenia i zabezpieczenia lotów są ponoszone w przypadku lotu jednego samolotu, jak i np. grupy kilkudziesięciu samolotów. Liczenie i uwzględnienie tych kosztów, zdaniem autorów, zaciemniałoby obraz problemu. Natomiast mogą być one przedmiotem rozważań i badań w odpowiednio ukierunkowanych systemowych analizach. Zgodnie z intencją pracy nie może być alternatyw, jak np. organizować loty z trzema pilotami, czy też ze względu na koszty infrastruktury zrezygnować z ich organizacji, ponieważ gotowość bojowa /konieczność szkolenia/ jest celem nadrzędnym.

Działanie oparte o takie przesłanki ekonomiczne powinno sprowadzać się do unikania podobnych alternatyw.

Zakładając, że średnie koszty infrastruktury są wielkością względnie stałą i charakterystyczną dla każdego systemu, można je przy analizie systemów pominąć. Niemniej jednak należy pamiętać, że / na podstawie ogólnych szacunkowych obliczeń/ zawierają się one w następujących proporcjach dla określonych rodzajów samolotów:

- samoloty tłokowe w 10% kosztu jednej godziny lotu;
- szkolne samoloty odrzutowe w 15% kosztu jednej godziny lotu;
- bojowe poddźwiękowe samoloty odrzutowe 20% kosztu jednej godziny lotu;
- naddźwiękowe samoloty odrzutowe w 25-30% kosztu jednej godziny lotu.

Przyjęte orientacyjne koszty jednej godziny lotu samolotu przedstawia tabela 2.2 [50] .

Tabela 2.2.

Lp	Rodzaj samolotu	Koszt jednej godziny lotu [dol/h]	Wskaźnik	Reprezentatywne typy samolotów
1	Samoloty tłokowe szkolenia wstępnego	7,3	1	JAK-18, T-41, ZLIN, JUNAK-3.
2	Samoloty tłokowe szkolenia podstawowego	19,4	2,7	TS-8, BULLDOG, T-34
3	Samoloty odrzutowe szkolenia podstawowego	72	9,9	TS-11, L-29, MB-326 GNAT, JET PROVOST, FUGA MAGISTER
4	Samoloty odrzutowe, poddźwiękowe szkolenia zaawansowanego /przejściowe/	160	21,9	LIM-5,6, T-37, G-91
5	Samoloty odrzutowe, naddźwiękowe szkolenia zaawansowanego /przejściowe/	370	50,7	T-38
6	Samoloty bojowe	1530	209,6	SU-7, F-4, MIG-21, F-104

Koszty jednostkowe w dolarach przyjęto na podstawie dysponowanego materiału źródłowego oraz faktu, że większość analizowanych systemów innych państw opiera się na wskaźnikach dolarowych.

Precyzując problem, koszty szkolenia dotyczyć będą w konsekwencji kosztów związanych z nadaniem szkolonemu pilotowi cech zdeterminowanych polem walki. Proces szkolenia w taki aspekt można porównywać do procesu technologicznego, związanego z "obróbką przedmiotu". Przedmiotem, na który oddziałują kadra instruktorska i wychowawcy, przy użyciu lotniczych środków pracy, jest szkolony według ustalonego programu pilot.

Porównując procesy szkolenia lotniczego pod względem wydajności, należy uwzględnić tę samą ilość nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej, przy niejednako-

wym końcowym poziomie wyszkolenia.

Dokonując porównania procesów szkolenia lotniczego pod względem oszczędności, należy uwzględnić tę samą wielkość wytworu /poziomu wyszkolenia/ przy niejednakowych nakładach pracy żywej i uprzedmiotowionej [14 s. 11] .

Jeżeli zatem ocenia się proces szkolenia z punktu widzenia zużytych zasobów, to ma się do czynienia z pojęciem wydajności.

Jeżeli natomiast ocenia się proces szkolenia z punktu widzenia wyników jego działania, to ma się do czynienia z pojęciem oszczędności.

Wydajność i oszczędność to dwa aspekty pojęcia ekonomiczności [30 s. 409-422] .

W procesie szkolenia lotniczego obydwie te aspekty znajdują zastosowanie. Problem ten, zdaniem autorów, wymaga dokładniejszego sprecyzowania, ponieważ wiąże się ściśle z prowadzoną analizą systemów szkolenia.

Efekty funkcjonowania systemów szkolenia lotniczego /wyszkolenie pilotów do poziomu uwarunkowanego gotowością bojową/ są z góry założone. Stąd też, zdaniem autorów, należy dążyć do ich uzyskania przy możliwie minimalnym zużyciu zasobów materialnych i pracy, tzn. minimalizacji kosztów szkolenia.

Podstawą do takiego działania będzie określenie nakładów zapewniających wymaganą wydajność poszczególnych etapów procesu szkolenia.

Stąd też minimalizacja kosztów szkolenia lotniczego w aspekcie struktury systemu szkolenia lotniczego może być rozpatrywana wyłącznie kompleksowo. Właściwie sformułowany system powinien umożliwiać odpowiedni, proporcjonalny podział nakładów materiałowych na poszczególnych jego etapach, zapewniający określoną wymaganą wydajność.

Zdaniem autorów pracy zakresy stosowalności wymienionych pojęć uzależnione są od przyjętej skali analizy systemu, a mianowicie:

- w systemie jednostkowym /dotyczy procesu szkolenia jednego pilota/ minimalizacja kosztów wyszkolenia pilota będzie wynikała z wydajności poszczególnych etapów szkolenia i dotyczyć będzie wyłącznie struktur systemów podczas ich tworzenia lub wyboru wariantów. Przeznaczone na poszczególne etapy procesu szkolenia nakłady, wyrażające się w tej skali systemu ustalonymi wielkościami nalotu, muszą być zrealizowane, przy usankcjonowanej programem szkolenia średniej wydajności. W trakcie praktycznej realizacji poszczególnych etapów szkolenia nie należy stosować oszczędności, ponieważ w takim rozumieniu problemu wiąże się to ze zmniejszeniem nalotu, co godzi w cel szkolenia. W tym przypadku należy dążyć do uzyskiwania jak największej wydajności procesu szkolenia;
- w systemie szkolenia grupy pilotów minimalizacja kosztów będzie dotyczyła działań związanych ze zmniejszeniem skutków wykruszalności w procesie szkolenia. Zmniejszanie tych skutków zawiera się w strukturze systemu, co praktycznie oznacza, że czym wcześniej /z mniejszym nalotem/ zostanie wyeliminowany pilot z dalszego szkolenia i na tańszym samolocie, tym większe poczynione zostaną oszczędności.

W praktycznej realizacji procesu szkolenia pilota z zasady nie powinno używać się pojęcia oszczędności. Postulat ten autorzy opracowania uzasadniają następująco: Prawidłowo opracowany system szkolenia lotniczego, wraz z adekwatnymi systemami jego ubezpieczenia i zabezpieczenia powinny zapewniać właściwą ze ściśle określonymi wielkościami kosztów realizację procesu szkolenia pilotów.

Wychodząc z uprzednio sformułowanych przedziałów usankcjonowanych metodyką szkolenia oraz bezpieczeństwem latania, można sprecyzować ściśle określone normy /nakłady/ obowiązujące przy ubezpieczeniu i zabezpieczeniu praktycznego szkolenia. Przykład taki może stanowić system ubezpieczenia lotów, który w całości i w takim samym wymiarze jest uruchamiany niezależnie od liczby samolotów biorących udział w lotach. Praktycznie oznacza to, że jak dla jednego samolotu, tak i dla kilkudziesięciu samolotów koszty związane z ubezpieczeniem lotów są takie same. Można więc mówić w tym przypadku wyłącznie o wydajności systemu szkolenia, ponieważ w tym przypadku minimalizacja polegałaby na zmniejszeniu kosztów związanych z ubezpieczeniem lotów, co nie może być brane pod uwagę.

Zdaniem autorów pracy minimalizacja kosztów szkolenia /oszczędność/ zawiera się w sferze analizy, tworzenia i wyboru wariantów systemu szkolenia wraz z systemami ubezpieczenia i zabezpieczenia lotów. Natomiast w praktycznej realizacji procesu szkolenia może mieć zastosowanie nie oszczędność, lecz wydajność. Oczywiście jest przy tym fakt, że zmniejszenie wydajności poniżej przewidzianej normy przy podanych ograniczeniach, w konsekwencji spowoduje zwiększenie kosztów szkolenia ponad przewidywane.

2.3. WYBÓR I UZASADNIENIE KRYTERIÓW OPTYMALIZACYJNYCH

Porównywanie i ocenianie efektywności systemów szkolenia lotniczego, wybór ich wariantów bądź też określanie obszarów rozwiązań, możliwe będzie wówczas, jeżeli zostaną sprecyzowane i sformułowane kryteria służące za podstawę ich oceny.

Kryterium jest to zasada lub miernik służący za podstawę oceny użyteczności poszczególnych systemów szkolenia i ustalania ich preferencji przy wyborze lub tworzeniu wariantów rokujących osiągnięcie celu, jakim jest zapewnienie gotowości bojowej lotnictwa [62].

Główna trudność w doborze kryterium polega na tym, że nie można postulatów obustronnie pozytywnych stawiać równocześnie, to znaczy:

- pozytywnych w kierunku zwiększenia osiągnięcia celów;
- pozytywnych w kierunku zmniejszenia ujemnych efektów, np. zmniejszenia kosztów.

Wynika stąd wniossek, że takie postulaty można stawiać tylko przemiennie.

Sformułowane w podrozdziale 2.2 czynniki warunkujące proces szkolenia lotniczego ograniczają pewien obszar możliwych rozwiązań. Granic tych podczas optymalizacji systemu szkolenia nie można przekroczyć, ponieważ, szczególnie w przypadku lotnictwa, może zostać nieosiągnięty cel procesu szkolenia. Analogicznie, np. nie można określać poziomu wyszkolenia pilota na podstawie cząstkowych ocen z poszczególnych elementów bez uprzedniej analizy granicznych warunków spełnianych przez te elementy. Ocena wyszkolenia pilota będzie zawsze ujemna, jeżeli chociażby w jednym z elementów stwierdzi się odchylenia kolidujące z metodyką szkolenia lotniczego lub też z bezpieczeństwem latania.

W procesie szkolenia lotniczego istotna jest bowiem zasada oceniania "łańcuszka istotnych ogniw". Sprecyzowane uprzednio czynniki określone w usankcjonowanych /w zasadzie/ empirycznie granicach stanowią w tym przypadku łańcuch istotnych ogniw tego procesu. Zerwanie jednego z ogniw powoduje zawsze ujemne skutki wyrażające się obniżeniem poziomu bezpieczeństwa latania, a tym samym niespełnienie celu szkolenia.

Z uwagi na fakt, że czynniki warunkujące, wraz z ich usankcjonowanymi granicami, determinują uzyskiwanieżądanego poziomu wyszkolenia w zgodności z warunkami bezpiecznego latania, decydowałyby również o wyborze odpowiedniego kryterium oraz zakresie jego stosowalności.

Autorzy pracy uważają, że przy wyborze kryterium i ocenie jego stosowalności w trakcie prowadzonej analizy należy kierować się następującymi zasadami:

1. Wybór kryteriów nie może wpływać z powszechnej tendencji do maksymalizacji stosunku korzyści do kosztu, czyli z rachunku efektywności zorientowanego na jeden syntetyczny wskaźnik. Oznacza to praktycznie, że jednym kryterium nie można rozwiązać problemu, ponieważ różnorodność czynników sytuacyjnych wprowadza konieczność stosowania takich kryteriów, jak: maksymalizacja wykorzystania dni lotnych w roku, minimalizacja kosztówłożonych na przeprowadzenie lotów w jednej zmianie, maksymalizacja liczby szkolonych, minimalizacja czasu szkolenia itp.

2. Wysoce użyteczną jest forma kryterium minimalizacji różnicy absolutnej między wynikami szkolenia, a kosztami. Ponieważ zgodnie z założeniami pracy wynik szkolenia docelowy jest stały, ściśle określony i zdefiniowany, w całościowym ujęciu systemu dotyczyć on będzie kryterium całkowitych kosztów związanych z wyszkoleniem pilota. Na etapach pośrednich dotyczyć będzie kosztów związanych z tymi etapami, jak np. obniżenia skutków wykuszalności.

3. Bezwzględnie musi być zachowana zgodność kryterium niższego rzędu z kryteriami wyższego rzędu, tzn., czy dążenie do uzyskania określonego efektu na jednym etapie /ogniwie/ przy minimalnym koszcie działa w tym samym kierunku co na sąsiednich etapach bądź też w stycznych i współdziałających ogniwach?

Dotyczy to w szczególności sytuacji dążenia do ekstremalizacji, gdzie należy odpowiedzieć na pytanie, czy np. obniżenie kosztów szkolenia na jednym etapie nie spowoduje ich niewspółmiernego wzrostu na innym etapie i w konkluzji wzrost kosztów całkowitego wyszkolenia?

Analogicznie, można np. dojść do konkluzji, że warunkiem obniżenia kosztów szkolenia na jednym etapie będzie postulat budowy jeszcze jednego lotniska. Jednak w kompleksowym rozpatrzeniu problemu może to znacznie podnieść koszty szkolenia /bądź w rzeczywistości je obniżyć/. Reasumując, należy zawsze zbadać, czy "zysk" w jednym ogniwie nie jest mniejszy od strat w innym ogniwie, i czy kryterium uwzględnia skutki zjawisk towarzyszących głównemu zadaniu oraz negatywne skutki uboczne.

4. Wybór kryteriów powinien również uwzględniać realia sytuacyjne. Dotyczy to w szczególności takich narzuconych sytuacją wymogów, jak np. wyszkolenie w jak najkrótszym czasie wymaganej liczby pilotów, zużycie w procesie szkolenia lotniczego najmniejszej ilości środków energetycznych itp.

Sytuacje takie z zasady podyktowane są względami doktrynalnymi bądź też polityką gospodarczą kraju.

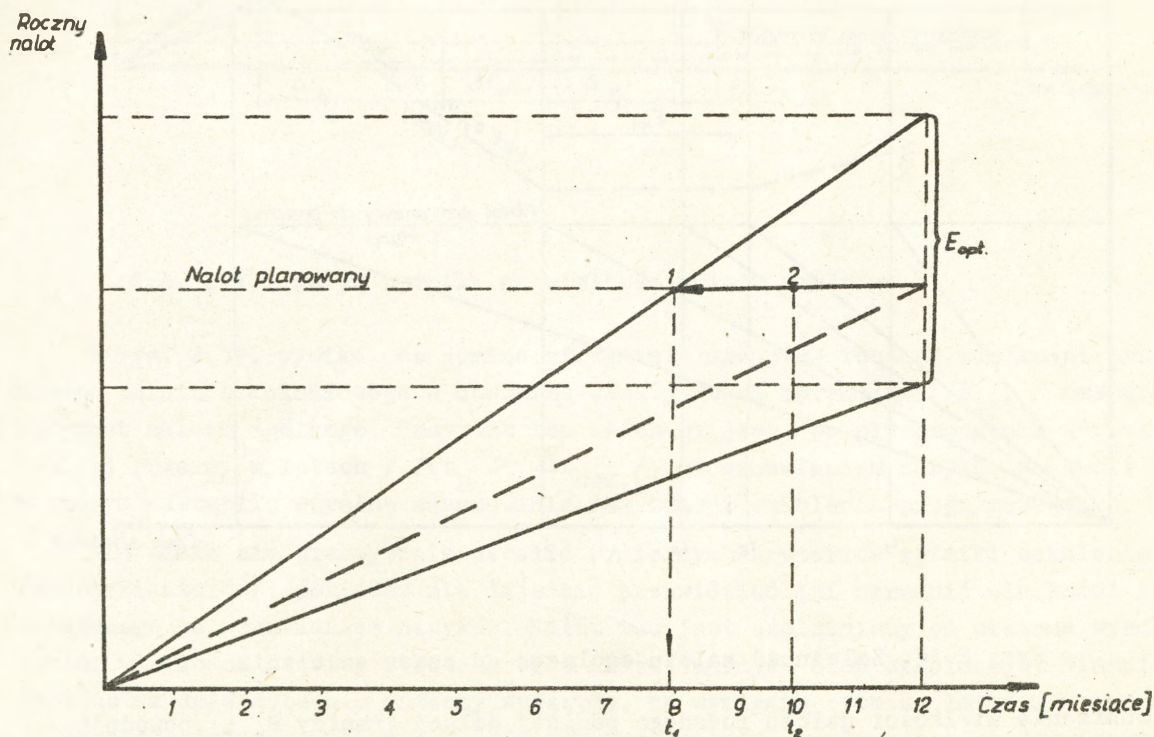
Z dotychczasowych doświadczeń oraz ogólnych rozeznań problemu wiadomo, że stosowanymi powszechnie kryteriami oceny systemów szkolenia lotniczego są wzajemnie skorelowane: całkowity czas szkolenia oraz ogólny nalot /w tym na samolotach docelowych/ do poziomu 1. klasy. Stosowanie takich, w konsekwencji bardzo ogólnych i uproszczonych kryteriów wynika z tego, że zawierają one w sobie możliwość bezpośredniej i ogólnej oceny celu szkolenia. Jednakże, zdaniem autorów pracy, stosowanie takich kryteriów może być uzasadnione tylko przy wstępnej analizie porównawczej systemów.

W celu głębszego rozeznania problemu wymagane jest znalezienie wzajemnych relacji pomiędzy poszczególnymi czynnikami /wynikami/ determinującymi proces szkolenia lotniczego. Efekt badania bowiem zależy od liczby alternatyw i wariantów, które trzeba przebadać i wyeliminować dopiero po znalezieniu dostatecznych argumentów.

Jednym z podstawowych wymiernych wielkości określających poziom wyszkolenia pilota jest uzyskany przez niego nalot w procesie szkolenia. Jednakże przy ocenie poziomu nie może być uwzględniony wyłącznie całkowity nalot pilota. Determinującym w takim przypadku będzie nalot efektywny - programowy nalot szkoleniowy oraz nalot treningowy, którego wielkość uzależniona jest od efektywności nalotu ogólnego.

Z uwagi na to, że istnieje obszar optymalnej efektywności rocznego nalotu $E_{opt.}$, w którym nalot treningowy będzie sprowadzał się do niezbędnego wymaganego potrzebami szkoleniowymi wymiaru, wzajemne zależności czynników determinujących system szkolenia będą następujące.

Przy utrzymaniu rocznego nalotu w obszarze optymalnej efektywności, wielkość nalotu treningowego $N_{tr.}$ jest stała, co oznacza, że zwiększenie nalotu ogólnego od dolnej granicy $E_{opt.}$ do jej górnej granicy dotyczyć może tylko przyrostu programowego nalotu szkoleniowego /rys. 2.15/. W obszarze tym nie ma strat spowodowanych koniecznością zwiększenia nalotu treningowego. Czas realizacji planowanego nalotu będzie w tym przypadku w prostej zależności od wielkości rocznego nalotu.



Rys. 2.15. Zależność czasu realizacji nalotu planowanego od wielkości nalotu rocznego

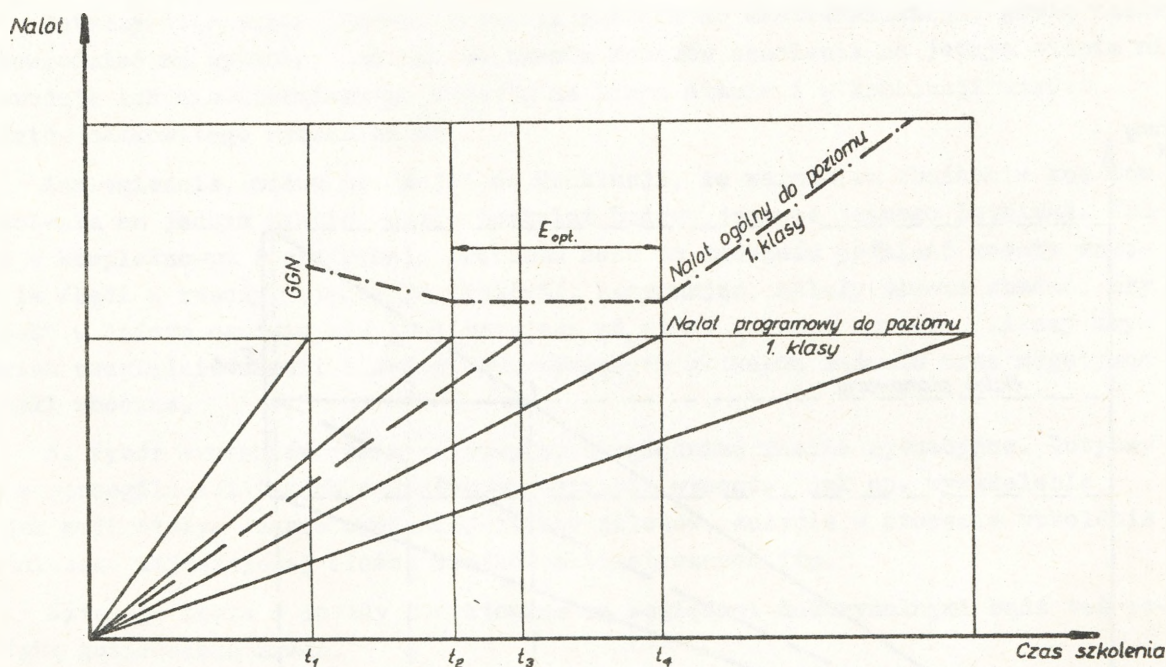
Wynika stąd wniosek, że czas szkolenia zdeterminowany rocznym nalotem mieszczącym się w obszarze E_{opt} jest wielkością optymalną. Minimalizacja czasu powinna przebiegać poprzez zwiększenie wielkości rocznego nalotu w obszarze E_{opt} .

Zmniejszenie wielkości rocznego nalotu poniżej dolnej granicy obszaru E_{opt} powoduje szybki spadek jego efektywności co oznacza, że wielkość nalotu treningowego proporcjonalnie rośnie w miarę zmniejszania się nalotu ogólnego.

Przy $E = 0$ nalot ogólny może być realizowany tylko w formie nalotu treningowego, tzn. nie ma możliwości prowadzenia programowego szkolenia związanego z podnoszeniem poziomu wyszkolenia. Znaczna zmiana proporcji w strukturze nalotu ogólnego oraz spadek jego efektywności powodują wydłużenie czasu uzyskiwania wymaganego poziomu uwarunkowanego nalotem programowym.

Przyjmując poziom zdeterminowany nalotem programowym jako wielkość stałą, można uzależnić czas szkolenia i nalot ogólny od jego efektywności.

Z rys. 2.16. wynika, że utrzymując roczne wielkości nalotu w obszarze E_{opt} uzyskuje się najmniejszą niezbędną wartość nalotu ogólnego do poziomu 1. klasy, przy czym czas szkolenia zawiera się w granicach od t_2 do t_3 . Zwiększając roczną normę nalotu powyżej górnej granicy E_{opt} , efektywność jego maleje z uwagi na zbliżanie się do górnej granicy niezawodności /przeciążenie pilota/. Jednak chociaż efektywność nieznacznie maleje, to skraca się czas szkolenia do wartości t_1 .

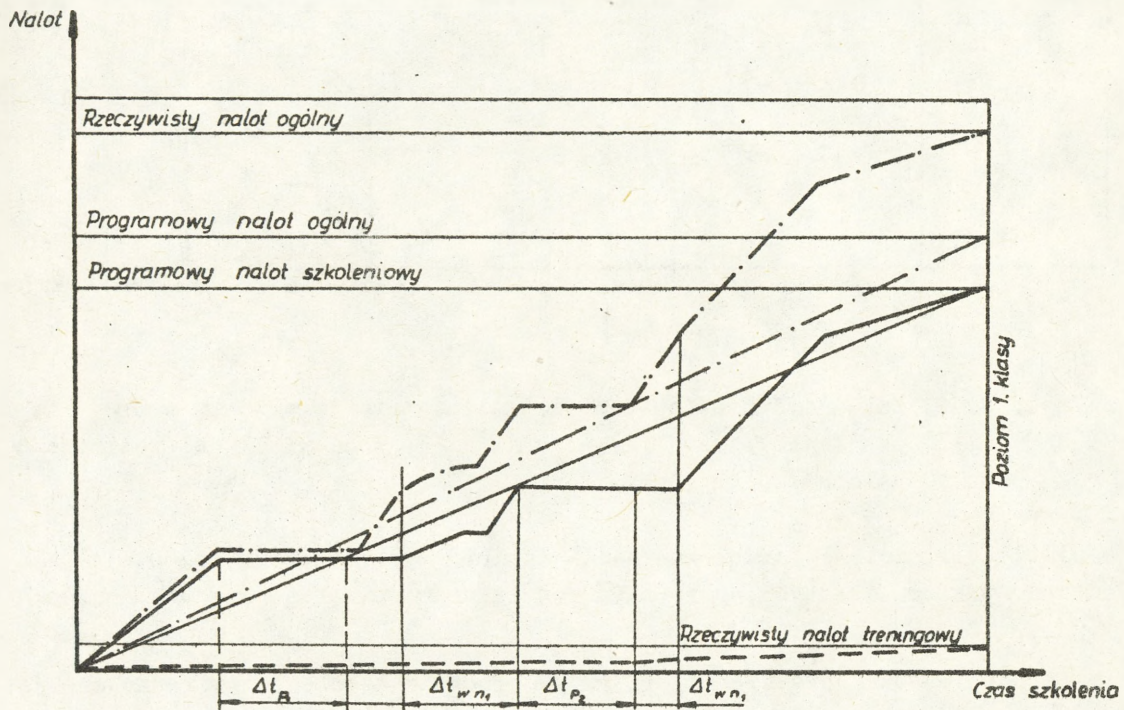


Rys. 2.16. Zależność nalotu ogólnego od czasu szkolenia

Obniżenie wielkości nalotu rocznego poniżej dolnej granicy E_{opt} powoduje wzrost wielkości nalotu treningowego oraz zmniejszenie programowego nalotu szkolenia i wydłużenie czasu szkolenia.

W konkluzji, czas szkolenia pilota stanowi jedno z kryteriów optymalizacyjnych systemu szkolenia. Optymalizacja czasu szkolenia będzie polegała na umiejscowieniu jego w obszarze od t_2 do t_4 . Minimalizacja zaś, na dążeniu do zmniejszania czasu do wartości t_1 .

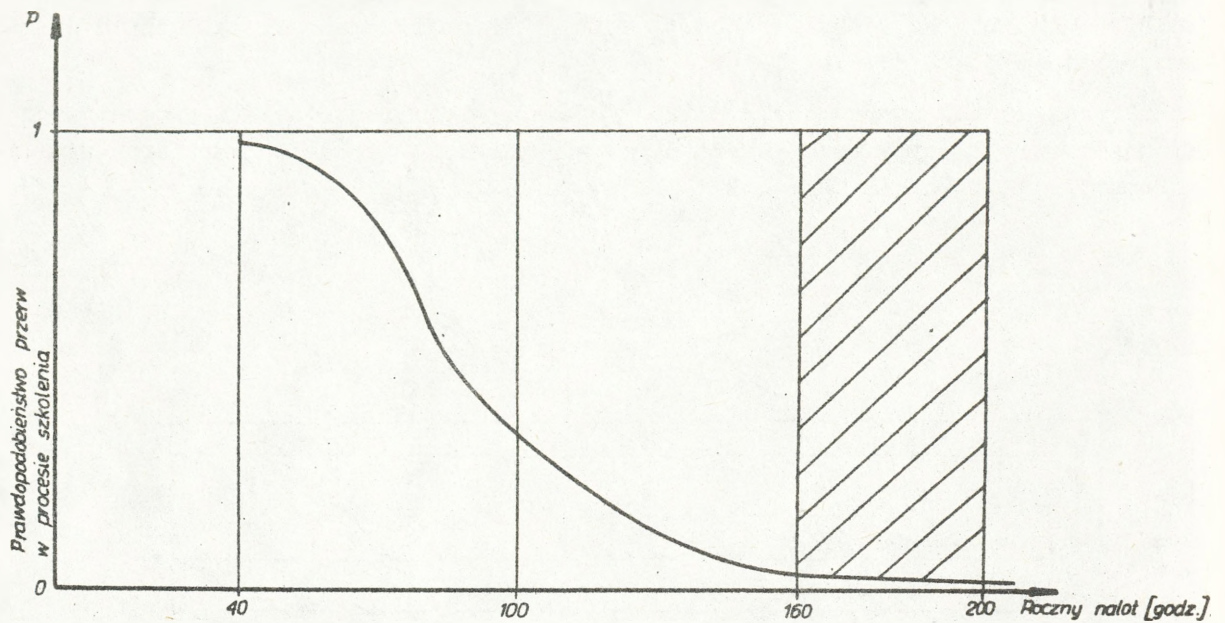
Przedstawiony na rys. 2.16. liniowy przebieg przyrostu nalotu programowego do poziomu 1. klasy w rzeczywistości ma odchylenia od średniej wartości, uzależnione rytmiką szkolenia /rys. 2.17/.



Rys. 2.17. Wpływ rytmiki na wielkość nalotu ogólnego

Z rys. 2.17. wynika, że pomimo utrzymania średniej rocznej wielkości programowego nalotu szkoleniowego w obszarze efektywności optymalnej $E_{opt.}$ nastąpił przyrost nalotu ogólnego. Przyrost ten związany jest, po przekroczeniu dopuszczalnej przerwy w lotach $\Delta t_p > \Delta t_{bez.}$, ze wznowianiem nawyków w czasie Δt_n , w którym nastąpiło zupełne zahamowanie realizacji szkolenia programowego.

Nie udało się praktycznie ustalić wymiernych kryteriów rytmiki szkolenia /kwantyfikatorów/, ponieważ nie daje się przewidzieć ani uśrednić wielkości nalotu związanego ze wznowianiem nawyków. Nalot ten jest uzależniony od poziomu wyszkolenia, wielkości przerwy w lotach oraz indywidualnych cech szkolonego. Niemniej, bazując na doświadczeniu autorzy sugerują, że wymaganą rytmikę latania w procesie szkolenia można zapewnić wielkością rocznego nalotu, wpływającą między innymi z ustalonego empirycznie prawdopodobieństwa zaistnienia przerw w wykonywaniu lotów /rys. 2.18./.



Rys. 2.18. Zależność prawdopodobieństwa zaistnienia przerwy w procesie szkolenia / $\Delta t_p > \Delta t_{p\text{bezp.}}$ / od wielkości rocznego nalotu

W świetle uprzednich sformułowań nadal dominującym kryterium pozostaje czas szkolenia do poziomu 1. klasy, przy czym rozwiązania zawierają wię w obszarze $t_2 - t_3$ /rys. 2.16/.

Prawdopodobieństwo zaistnienia przerwy w procesie szkolenia uwarunkowane jest ponadto następującymi czynnikami:

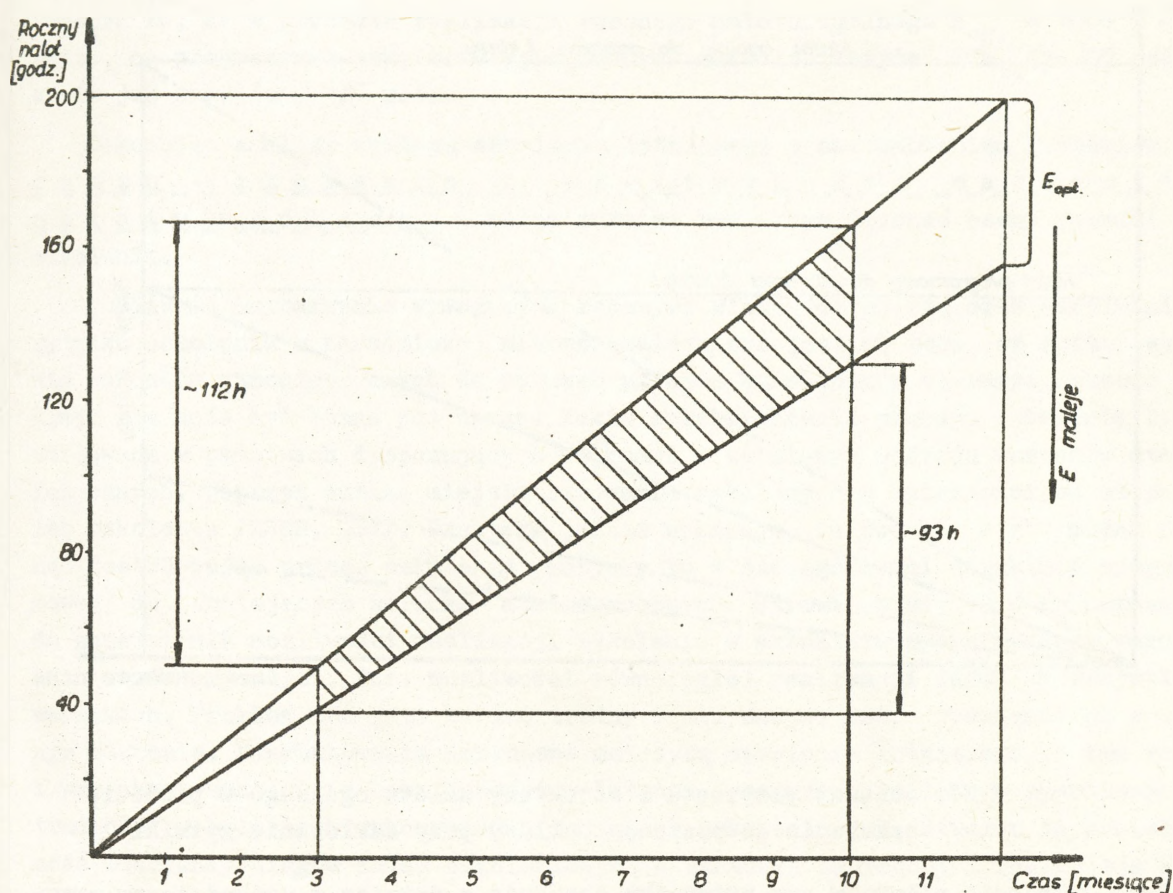
- etapem szkolenia /poziomem/;
- możliwością równoległej realizacji programu;
- porą roku i częstością występowania w niej dni lotnych.

Czynniki te sankcjonują realizację procesu szkolenia w formie okresowej.

Polega ona na tym, że w okresach z największą częstością dni lotnych o wymaganych warunkach atmosferycznych należy realizować określony etap szkolenia. W pozostałych porach roku, z uwagi na duże prawdopodobieństwo utracenia nawyków w wykonywaniu lotów zdeterminowane znaczną częstością dni o nieodpowiednich warunkach atmosferycznych, rezygnuje się w ogóle z wykonywania lotów.

Jednakże w takich przypadkach, zdaniem autorów, obowiązują uprzednio sprecyzowane granice rozwiązań /rys. 2.19/. Należy przy tym podkreślić, że ta forma realizacji procesu szkolenia dotyczyć może jego podstawowych etapów /np. w WOSL/, gdzie wielkości dopuszczalnych przerw są małe, a częstość występowania dni lotnych nie zapewnia ich utrzymania w bezpiecznym wymiarze.

W żadnym przypadku nie można się godzić na okresową realizację procesu szkolenia na samolocie docelowym - naddźwiękowym. Okresowa realizacja procesu szkolenia, aczkolwiek zapewnia przy odpowiedniej intensywności nalotu zachowanie wymaganej rytmiki, jednak powoduje takie ujemne zjawiska jak:



Rys. 2.19. Określanie efektywności okresowego nalotu

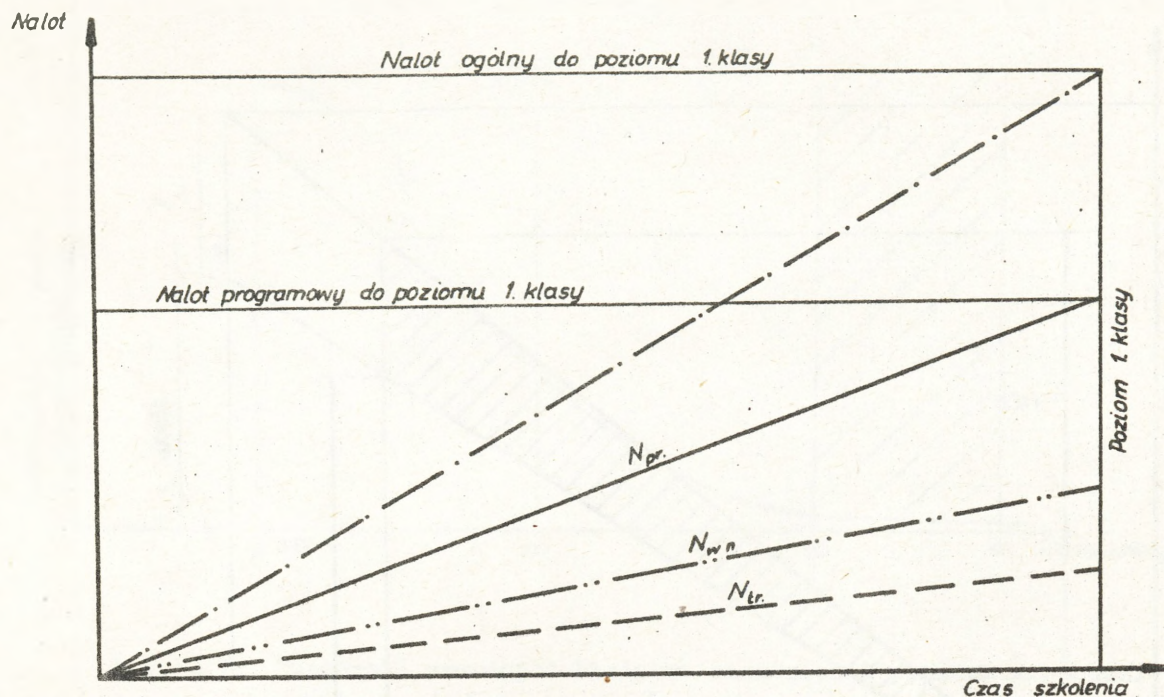
- wzrost nalotu ogólnego o wartość przeznaczoną na wznawianie nawyków przed rozpoczęciem okresu szkolenia;
- wydłużenie czasu szkolenia do poziomu 1. klasy, ponieważ nawet przy zachowaniu wysokiej efektywności nalotu, jego bezwzględna roczna wielkość jest zmniejszona. Zjawisko to jest w praktyce źródłem poważnych nieporozumień, ponieważ nie można nalotu uzyskanego w przeciągu, np. 7 miesięcy odnosić do skali jednego roku, szczególnie w analizach ekonomicznych. W takich przypadkach zostaje zniekształcony obraz wydajności procesu szkolenia.

Reasumując, od zachowania rytmiki w procesie szkolenia pilota do poziomu 1. klasy uzależniona będzie bezwzględna wartość dodatkowego nalotu związanego z ponownym wznawianiem nawyków i uzyskiwaniem wyjściowego poziomu wyszkolenia.

Nalot ogólny pilota wyszkolonego do poziomu 1. klasy będzie sumą następujących składników:

$$N_{og.} = N_{pr.} + N_{tr.} + N_{wn}$$

Składowe nalotu ogólnego przedstawia w formie graficznej rys. 2.20.



Rys. 2.20. Schemat przyrostu i struktury nalotu ogólnego w procesie szkolenia do poziomu 1. klasy przy zakłóceniu rytmiki

Czas szkolenia pilota w tym przypadku decyduje o rytmice z uzasadnionym prawdopodobieństwem tylko w obszarze $t_2 - t_3$ /rys. 2.16./ i nie może stanowić kryterium, szczególnie w odniesieniu do okresowej realizacji procesu szkolenia.

W tym przypadku zachodzi konieczność wprowadzenia e f e k t y w n o ś c i c a ł k o w i t e j n a l o t u o g ó l n e g o:

$$E_c = \frac{N_{pr.}}{N_{og.}} = \frac{N_{og.} - N_{tr.} - N_{wn}}{N_{og.}}$$

gdzie:

E_c - efektywność całkowita nalotu ogólnego;

$N_{pr.}$ - programowy nalot szkoleniowy;

$N_{tr.}$ - nalot treningowy;

N_{wn} - nalot na wznowianie nawyków;

$N_{og.}$ - nalot ogólny

Kryterium efektywności całkowitej nalotu ogólnego można zobrazować następującym przykładem.

Zrealizowany nalot ogólny pilota w przeciągu roku wynosił $N_{og.} = 110$ godz. Programowany nalot szkoleniowy pilota planowany był $N_{pr.} = 100$ godz., a nalot treningowy uzasadniany koniecznością utrzymywania nawyków $N_{tr.} = 10$ godz. Stąd efektywność nalotu ogólnego wynosiłaby $E_c = \frac{100}{100+10} = 0,91$. Efektywność taka cechowałaby nalot ogólny, gdyby zachowana była rytmika latania.

Jednak z uwagi na zaistniałe przerwy w lotach / $\Delta t_p > \Delta t_{p\text{bezp.}}$ / część nalotu została przeznaczona na wznowienie nawyków lotniczych w wymiarze $N_{wn} = 15$ godz. W rzeczywistości efektywność nalotu ogólnego znacznie się zmniejszyła i wynosiła:

$$E_c = \frac{110-10-15}{110} = 0,77.$$

Oznacza to, że w procesie realizacji rocznego nalotu ogólnego $N_{og.} = 100+10 = 110$ godz., na progresywne szkolenie /programowe/ zostało "zużyte" 77%, tj. 85 godz., a nie jak zakładano 100 godz.

Dokonując analizy systemu szkolenia lotniczego z zastosowaniem kryteriów: czasu szkolenia i efektywności całkowitej nalotu ogólnego można również tym samym dokonać oceny rytmiki szkolenia.

Możliwość uzyskiwania wymaganych rocznych wielkości nalotu oraz zachowania rytmiki szkolenia w zasadniczej mierze uzależniona jest od tego, że dostosowywanie warunków atmosferycznych do potrzeb procesu szkolenia w obszarze naszego kraju nie może być brane pod uwagę. Takie zabezpieczenie procesu szkolenia bywa stosowane w państwach dysponujących rejonami o ustalonym rodzaju warunków atmosferycznych, poprzez zmianę miejsca bazowania szkolonych w zależności od etapu ich szkolenia /ZSRR, USA/. Praktyka jednak wykazuje, że podobny efekt można osiągnąć dostosowując proces szkolenia /dotyczy to w szczególności struktury programowej/ do istniejących warunków atmosferycznych. Sprowadza się to w konsekwencji do zapewnienia możliwości realizacji szkolenia w aktualnie dysponowanych warunkach atmosferycznych, tzn. możliwości równoległej realizacji zadań we wszystkich warunkach. Problem ten jest bardzo trudny i nie zawsze można rozwiązać go w żądanym zakresie. Uwarunkowania narzucone metodyką szkolenia lotniczego, a tym samym i warunkami zachowania bezpieczeństwa latania wymagają określonego stopniowania trudności w kolejnych wykonywanych zadaniach szkoleniowych. Stwarza to konieczność tworzenia ciągów zadań szkoleniowych w układzie szeregowym, realizacja których warunkuje przechodzenie do ciągów równoległych.

Możliwość tworzenia ciągów równoległych oparta jest o porównanie stopnia trudności i ocenę wzajemnej relacji zadań szkoleniowych znajdujących się w tych ciągach.

Jak wynika z analizy częstości występowania dni lotnych z określonymi warunkami, realizacja całości zadań szkoleniowych do poziomu 1. klasy w ciągu szeregowym /kolejno DZWA, DTWA, NZWA i NTWA/ na samolotach odrzutowych na obszarze naszego kraju nie jest możliwa. Dlatego też działanie powinno zmierzać do skracania w usankcjonowanych granicach warunkowych ciągów szeregowych.

Zwiększanie stopni szkolenia powoduje skracanie ciągów szeregowych, natomiast zmniejszanie stopni szkolenia powoduje ich wydłużanie z uwagi na zwiększanie stopni trudności zadań szkoleniowych pomiędzy poszczególnymi typami samolotów. Ciągi szeregowo zadani szkoleniowych obniżają znacznie prawdopodobieństwo wykorzystania dni lotnych, a tym samym przedłużają proces szkolenia. Konsekwencje przedłużania procesu szkolenia zostały już wcześniej omówione.

Wynika stąd istotny wniosek, że do oceny "nieczułości" systemu szkolenia lotniczego na warunki atmosferyczne należy stosować kryterium równoległości realizacji zadań na poszczególnych etapach szkolenia. Jak wykazuje dotychczasowa praktyka, dokonywane zmiany w systemach szkolenia, mające na celu usprawnienie ich funkcjonowania, okazywały się nieskuteczne z uwagi na niepełną analizę skutków wynikających z wydłużenia warunkowych szeregowych ciągów zadań.

Wstępna analiza systemów szkolenia wykazuje, że jedną z przyczyn wydłużenia procesu szkolenia w dwustopniowych systemach jest konieczność stosowania szerego-wej struktury programowej na samolocie docelowym, szczególnie w pierwszym okresie szkolenia.

W praktycznej działalności szkoleniowej odchylenie od opisanych uprzednio optymalnych zakresów /obszarów/ usankcjonowanych czynnikami determinującymi proces szkolenia oraz ich wzajemnymi relacjami, powoduje, z uwagi na wymagany poziom szkolenia, w konsekwencji wzrost nalotu przy zachowanej stałej wartości programowego nalotu szkoleniowego. Dotyczy to w takiej samej mierze całego procesu szkolenia, jak i poszczególnych etapów. Oprócz tego system szkolenia w swojej strukturze może zawierać już założoną mniejszą efektywność nalotu ogólnego, może jednocześnie stwarzać przesłanki do jego niezamierzonego przyrostu w praktycznej realizacji procesu szkolenia.

Analiza systemu od tej strony jest szczególnie istotna z uwagi na koszty szkolenia. W skali mikrostrukturalnej zasadniczym nośnikiem kosztów jest nalot ogólny szkolonego pilota.

W tym przypadku dążenie do minimalizacji kosztów szkolenia będzie spowodowane do utrzymania efektywności nalotu ogólnego w obszarze efektywności optymalnej, mając na uwadze, że wartość programowego nalotu szkoleniowego jest ściśle określona i nie podlega żadnym ograniczeniom. W zasadzie problem kosztów w tym ujęciu jest jednoznaczny i adekwatny problemowi struktury nalotu ogólnego oraz jego efektywności całkowitej.

Koszt wyszkolenia pilota do poziomu 1. klasy jest sumą kosztów szkolenia na poszczególnych jego etapach. Ponieważ realizowane jest ono na różnych rodzajach i typach samolotów, stanowiących o stopniowości systemu, których koszty eksploatacji są różne, stąd też wystąpią duże różnice kosztów ponoszonych przy realizacji zadań stopni szkolenia.

Ze wstępnej analizy systemów szkolenia własnych i innych państw wiadomo, że istnieje usankcjonowana minimalna wartość programowego nalotu szkoleniowego do poziomu 1. klasy, niezależnie od liczby opanowanych typów samolotów /stopni systemu szkolenia/.

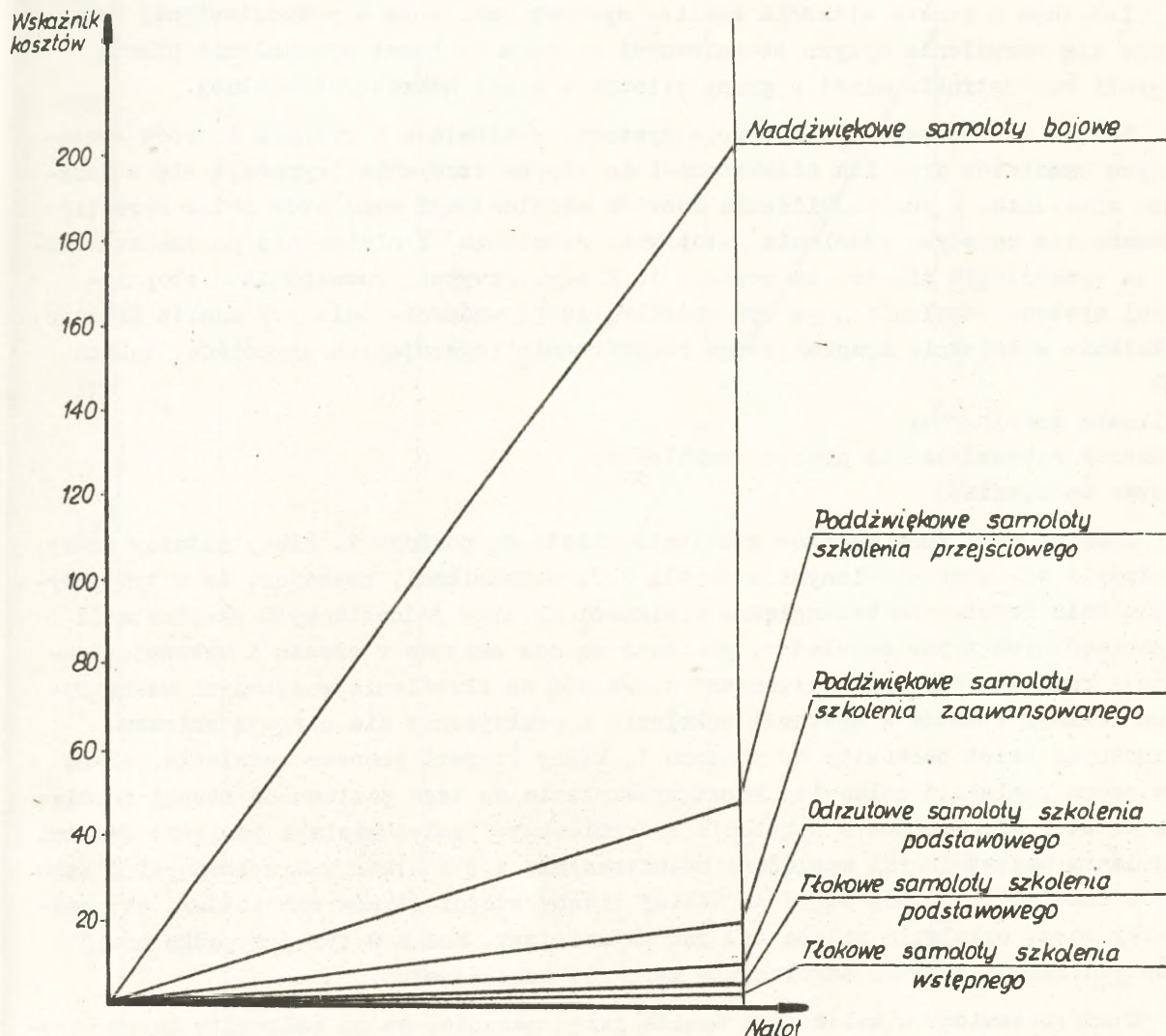
Oczywiste jest, że w nalocie tym musi być zawarty nalot na docelowym bojowym samolocie naddźwiękowym w wymiarze określonym programem szkolenia.

Ustalenie odpowiedniej ilości stopni szkolenia zarówno w świetle przedstawionych etapów szkolenia, jak i jego kosztów nabiera szczególnego znaczenia i jest przedmiotem szerokich analiz we wszystkich państwach.

Przyjmując za podstawę koszty jednej godziny lotu /lub odpowiedni wskaźnik - tabela 2.2/ samolotu, można ogólnie sprecyzować przyrost kosztów w funkcji nalotu /rys. 2.21/.

Niewspółmierny przyrost kosztów szkolenia na samolotach naddźwiękowych sugeruje, aby nalot na tym etapie skracać do niezbędnego minimum, tzn. do wielkości nalotu porównywalnej z nalotem procesu przeszkalania. Każde bowiem rozszerzenie procesu szkolenia poza zakres metodologicznie uzasadniony powoduje bezwzględny przyrost kosztów szkolenia.

Ustalenie odpowiedniej ilości stopni szkolenia wiąże się ściśle z koniecznością przestrzegania wymogów wpływających z metodycznie uzasadnionej etapowości szkolenia. Oznacza to, że przy realizacji etapu szkolenia na samolocie łatwiejszym, od przewidzianego dla tego etapu, zwiększa się obciążenie następnego kolej-



Rys. 2.21. Przebieg zmian kosztów szkolenia w funkcji nalotu

nego etapu, co pociąga za sobą takie skutki, jak: wydłużenie szeregowych warunkujących ciągów programowych /co z kolei stwarza przesłanki do przedłużania czasu szkolenia/, zwiększenie nalotu pilotażowego kosztem zmniejszenia nalotu na zastosowanie bojowe, a tym samym potrzebę zwiększenia liczby dwusterów co jest szczególnie niekorzystne w przypadku szkolenia na samolotach naddźwiękowych.

Ponadto w takim przypadku zawsze zachodzi konieczność dodatkowego zwiększania nalotu na samolocie łatwiejszym, o ile przejście na trudniejszy samolot odbędzie się z pominięciem jednego ze stopni szkolenia. Stąd też w systemach wielostopniowych /trzy i więcej/ obserwuje się mniejsze naloty do poziomu 1. klasy niż w systemach o mniejszej ilości stopni. Rozwiązanie problemu w takich przypadkach /szczególnie w przypadku naddźwiękowych samolotów bojowych/ jest alternatywne. Albo zwiększyć o potrzebną do szkolenia liczbę szkolno-bojowych samolotów naddźwiękowych, albo w ich miejsce wprowadzić tańszy samolot, umożliwiając ograniczenie docelowego etapu szkolenia do rozmiarów porównywalnych z pojęciem "przeszkalanie".

Jednym z czynników determinujących taką alternatywę będzie liczba szkolonych pilotów.

Istotnym z punktu widzenia analizy systemu szkolenia w przedstawionej sytuacji staje się określenie wpływu stopniowości systemu na koszt wyszkolenia pilota w skali mikrostrukturalnej i grupy pilotów w skali makrostrukturalnej.

Skutki określonego stopniowania systemu, wynikające z rodzaju i typów stosowanych samolotów oraz ich adekwatności do etapów szkolenia, wyrażają się w kosztach szkolenia. Z punktu widzenia kosztów eksploatacji samolotów można określić uzasadnioną metodykę szkolenia /etapowość szkolenia/ i minimalnie ponoszone koszty na wyszkolenie pilotów do poziomu 1. klasy. Powyższe rozważania o stopniowości systemu szkolenia mogą być podstawą do prowadzenia dalszych analiz kosztów szkolenia w aspekcie kompleksowego rozpatrzenia ingerujących czynników, takich jak:

- liczba szkolonych;
- koszty zabezpieczenia procesu szkolenia;
- czas szkolenia.

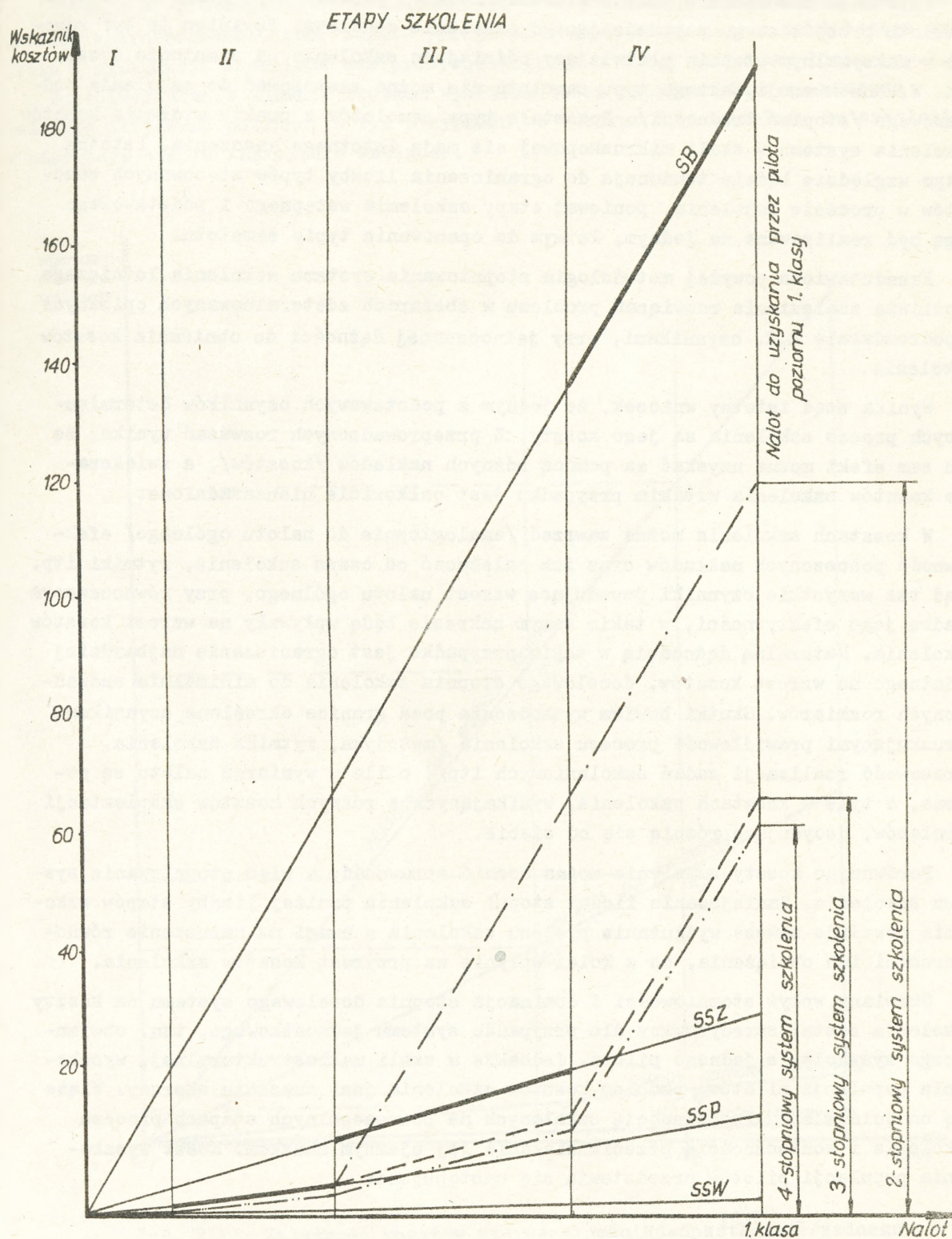
Tworząc strukturę kosztów szkolenia pilota do poziomu 1. klasy autorzy pracy posłużyli się przedstawionymi w tabeli 2.2. wskaźnikami, uważając, że w tym przypadku mało istotne są bezwzględne wielkości kosztów jednostkowych eksploatacji poszczególnych typów samolotów, ponieważ są one zmienne w czasie i wykazują tendencję rosnącą. Wskaźniki natomiast pozwalają na określenie wzajemnych wewnętrznych relacji kosztów w systemie szkolenia i praktycznie nie ulegają zmianom. Warunkując nalot całkowity do poziomu 1. klasy etapami procesu szkolenia, można tym samym uzależnić całkowity koszt wyszkolenia do tego poziomu od stopni szkolenia /rys. 2.22/ zgodnie z uprzednio sformułowanymi zależnościami pomiędzy etapami szkolenia uzasadnionymi względami metodycznymi, a stopniami uwarunkowanymi liczbą typów samolotów. Należy dążyć do takiej liczby stopni /typów samolotów/, aby całkowity koszt szkolenia pilota był jak najmniejszy. Można w tym przypadku mówić o optymalizacji systemu szkolenia w aspekcie oszczędności.

Z przedstawionych zależności wynika jednoznacznie, że na całkowity koszt wyszkolenia pilota dominujący wpływ wywiera wielkość nalotu na samolocie docelowym /naddźwiękowym samolocie bojowym/.

Wzajemne relacje pomiędzy etapem szkolenia, a adekwatnością temu etapowi typu samolotu powodują określone uwarunkowania przy stopniowaniu procesu szkolenia.

Niedociążenie etapu szkolenia na skutek zbyt łatwego, dla tego etapu, typu samolotu powoduje konieczność poszerzenia procesu szkolenia w kolejnym, następnym etapie, a więc jego przeciążenia. Poszerzenie procesu szkolenia wiąże się jednoznacznie ze zwiększeniem nalotu, co bezpośrednio decyduje o kosztach szkolenia. Wynika stąd wniosek, że metodologiczne stopniowanie systemu szkolenia powinno zapewnić właściwą i sprawną realizację docelowego etapu szkolenia, ponieważ na tym etapie zawiera się cel szkolenia pilotów na bojowych samolotach odrzutowych, ale znajdują w nim również odzwierciedlenie wszystkie braki i niedomagania procesu szkolenia na etapach poprzednich. Poszerzenie procesu szkolenia na samolocie docelowym związane jest z niewykonaniem odpowiednich elementów szkoleniowych na poprzedzającym typie samolotu. Wynika stąd następny wniosek, że o kosztach szkolenia w sposób pośredni decyduje etap poprzedzający szkolenie na samolocie naddźwiękowym.

Z doświadczenia wiadomo, że zakres szkolenia na samolocie naddźwiękowym /docelowym/ uwarunkowany jest poziomem wyjściowym szkolonych. Począwszy od pewnej



Rys. 2.22. Zależność kosztów wyszkolenia do poziomu 1. klasy od stopni procesu szkolenia

ściśle określonej minimalnej granicy zwiększanie tego poziomu nie powoduje zmniejszenia rozmiarów szkolenia na samolocie docelowym. Sformułowany w taki sposób zakres szkolenia można porównać do przeszkalania.

Istotnego znaczenia z punktu widzenia kosztów nabiera odpowiedni dobór typu samolotu przejściowego poprzedzającego szkolenie docelowe. Powinien to być samolot w maksymalnym stopniu ułatwiający późniejsze szkolenie na samolocie docelowym. W konsekwencji, takiego typu samolotu nie można zastosować do szkolenia podstawowego /stopień trudności/. Pozostałe typy samolotów z punktu widzenia kosztów szkolenia systemu w skali mikroskopowej nie mają istotnego znaczenia. Istotną w tym względzie będzie tendencja do ograniczenia liczby typów stosowanych samolotów w procesie szkolenia, ponieważ etapy szkolenia wstępnego i podstawowego mogą być realizowane na jednym, łatwym do opanowania typie samolotu.

Przedstawiona powyżej metodologia stopniowania systemu szkolenia lotniczego umożliwiła znalezienie rozwiązań problemu w obszarach zdeterminowanych opisanymi w podrozdziale 2.2. czynnikami, przy jednoczesnej dążności do obniżania kosztów szkolenia.

Wynika stąd istotny wniosek, że jednym z podstawowych czynników determinujących proces szkolenia są jego koszty. Z przeprowadzonych rozważań wynika, że ten sam efekt można uzyskać za pomocą różnych nakładów /kosztów/, a zwiększenie kosztów szkolenia w takim przypadku jest całkowicie nieuzasadnione.

W kosztach szkolenia można zawrzeć /analogicznie do nalotu ogólnego/ efektywność ponoszonych nakładów oraz ich zależność od czasu szkolenia, rytmiki itp. Stąd też wszystkie czynniki powodujące wzrost nalotu ogólnego, przy równoczesnym spadku jego efektywności, w takim samym zakresie będą wpływały na wzrost kosztów szkolenia. Naturalną dążnością w takim przypadku jest ograniczanie najbardziej podatnego na wzrost kosztów, docelowego stopnia szkolenia do minimalnie uzasadnionych rozmiarów. Skutki bowiem wychodzenia poza granice określone czynnikami warunkującymi prawidłowość procesu szkolenia /metodyka, rytmika szkolenia, okresowość realizacji zadań szkoleniowych itp/, o ile w wymiarze nalotu są podobne, o tyle w kosztach szkolenia, wynikających z różnych kosztów eksploatacji samolotów, decydująco różnią się od siebie.

Porównując koszty szkolenia można ocenić sprawność, a więc stopniowanie systemu szkolenia. Zmniejszanie ilości stopni szkolenia poniżej liczby etapów szkolenia powoduje zawsze wydłużanie procesu szkolenia z uwagi na naruszenie równomierności ich obciążenia, co z kolei wpłynie na przyrost kosztów szkolenia.

Omawiany wpływ stopniowości i dominacja stopnia docelowego systemu na koszty szkolenia został sprecyzowany dla przypadku systemu jednostkowego, tzn. obejmującego wyszkolenie jednego pilota. Jednakże w skali makrostrukturalnej, wyszkolenia populacji pilotów, problem kosztów szkolenia jest znacznie szerszy. Wiąże się on ściśle z wykruszalnością szkolonych na poszczególnych etapach procesu szkolenia i koniecznością przeciwdziałania jej ujemnym skutkom. Koszt wyszkolenia populacji pilotów przedstawia się następująco:

$$K_e^n = \sum_{i=1}^n K_j + K_w$$

gdzie:

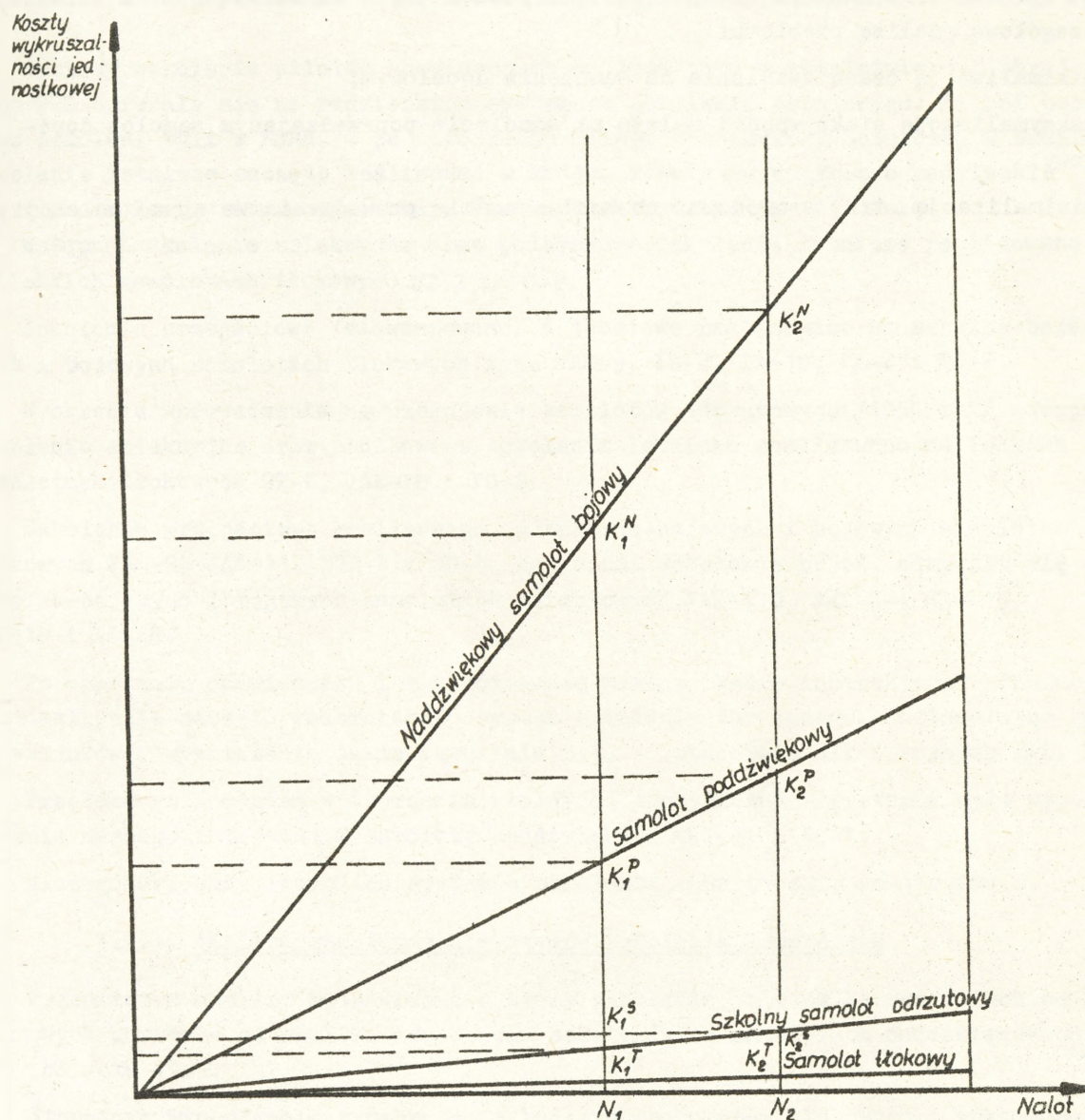
K_e^n - koszt wyszkolenia "n" pilotów;

$\sum_{i=1}^n K_j$ - suma kosztów jednostkowych wyszkolenia "n" pilotów

K_w - koszty związane z wykruszalnością.

Zgodnie ze sformułowanymi w podrozdziale 2.2 wnioskami zmniejszenie ujemnych skutków wykruszalności, tzn. strat, polega na ocenie przydatności do dalszego szkolenia i eliminacji osobników bez predyspozycji na w miarę tanim samolocie/rys.2.23/.

Przeciwdziałanie ujemnym skutkom wykruszalności poprzez planową, wstępną selekcję decydować powinno, w tym przypadku, o wyborze typu samolotu do szkolenia w pierwszym etapie /szkolenie wstępne/.



Rys. 2.23. Zależność kosztów wykruszalności jednostkowej /jednego pilota/ od nalotu i typu samolotu

Wykruszalność szkolonych pilotów jest tym czynnikiem, który potęguje przyrost kosztów /wzrost ponoszonych strat/ szkolenia, o ile nie zostanie ujęty w ściśle sprecyzowane ramy, wynikające z racjonalizacji działania. Ocena skutków wykruszalności może być dokonana przy użyciu kryteriów minimalizacji strat, w konsekwencji decydujących o kosztach szkolenia.

Reasumując rozważania o problemie wyboru kryteriów optymalizacyjnych, autorzy

pracy wnioskują, że w prowadzeniu analizy systemów szkolenia należy stosować następujące zasadnicze ich rodzaje:

1. Minimalizację czasu szkolenia pilota do uzyskania poziomu 1. klasy.
2. Maksymalizację efektywności całkowitej nalotu ogólnego.
3. Minimalizację kosztów szkolenia praktycznego.

Z uwagi na różnorodny wpływ czynników warunkujących system szkolenia, celowe jest wprowadzenie następujących kryteriów pomocniczych pozwalających na bardziej szczegółową analizę problemu:

- minimalizację czasu szkolenia na samolocie docelowym;
- maksymalizację efektywności nalotu na samolocie poprzedzającym samolot docelowy;
- minimalizację strat spowodowanych koniecznością prowadzenia wstępnej selekcji.

3. ANALIZA SYSTEMÓW SZKOLENIA LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL I NIEKTÓRYCH ----- PAŃSTW OBCYCH, WYNIKI PROWADZONYCH BADAŃ ORAZ WNIOSKI RZUTUJĄCE NA ----- BUDOWĘ MODELU SYSTEMU SZKOLENIA NA BOJOWYCH SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH -----

3.1. ANALIZA SYSTEMÓW SZKOLENIA NA BOJOWYCH SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH I WYKRUSZALNOŚCI PILOTÓW W LOTNICTWIE SIŁ ZBROJNYCH PRL

Systemy szkolenia pilotów obowiązujące po 1945 roku w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL opierały się na radzieckich systemach szkolenia lotniczego. Piloci początkowo szkoleni byli w ZSRR, a po utworzeniu Oficerskiej Szkoły Lotniczej w DĘBLINIE szkolenie lotnicze zaczęto realizować w kraju, również w oparciu o radzieckie systemy szkolenia lotniczego, kadre instruktorską oraz sprzęt lotniczy.

Wstępne szkolenie selekcyjne oraz podstawowe szkolenie lotnicze realizowano na lekkich samolotach tłokowych UT-2 i PO-2.

Szkolenie przejściowe /zaawansowane/ i docelowe realizowano na szkolno-bojowych i bojowych samolotach tłokowych typu JAK-9, IŁ-2, IŁ-10, PE-2 i TU-2.

W okresie wprowadzania na uzbrojenie samolotów odrzutowych /1950 rok/ wstępne szkolenie selekcyjne oraz podstawowe szkolenia lotnicze realizowano na lekkich samolotach tłokowych UT-2, JAK-18 i PO-2.

Szkolenie przejściowe realizowano na szkolno-bojowych i bojowych samolotach tłokowych JAK-9, JAK-11, UTB-2 i TU-2. Natomiast szkolenie bojowe odbywało się na szkolno-bojowych i bojowych samolotach odrzutowych JAK-17U, JAK-23, MIG-15, MIG-19 i IŁ-28.

Po uzyskaniu doświadczeń i przygotowaniu własnej kadry instruktorsko-dowódczej systematycznie zaczęto modernizować system szkolenia lotniczego, dostosowując go do warunków i wyposażenia jakie aktualnie było w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL.

Przełomowym momentem w tworzeniu własnych, specyficznych systemów było wyposażenie naszego lotnictwa w samoloty naddźwiękowe MIG-21 i SU-7.

Szczegółowe dane dotyczące systemów szkolenia zawarte są w załączniku 3.

3.1.1. Analiza stosowanych systemów szkolenia lotniczego

Przedmiotem analizy będą własne systemy szkolenia pilotów na samolotach odrzutowych powstałe od chwili rozpoczęcia szkolenia na samolotach naddźwiękowych, tzn. od roku 1965.

Stopniowe wychodzenie z uzbrojenia bojowych samolotów tłokowych i wprowadzanie na ich miejsce samolotów odrzutowych oraz wejście w 1960 roku samolotów naddźwiękowych spowodowało konieczność opracowania nowego systemu szkolenia lotniczego. Przeszkalanie na samoloty naddźwiękowe, w pierwszym etapie ich wprowadzania, realizowane było w ZSRR. Następnie, po przygotowaniu kadry instruktorskiej, pilotów przeszkalano w kraju.

W okresie tym obowiązywały bardzo surowe rygory w odniesieniu do selekcji i w typowaniu pilotów do przeszkalaniania, stąd też nie może on być w pełni adekwatny do obecnego.

Powszechne wprowadzanie na uzbrojenie samolotów naddźwiękowych, spowodowało konieczność sprecyzowania i zaprogramowania własnego systemu szkolenia. W wyniku przeprowadzanych analiz i wniosków ze zdobytych doświadczeń opracowano w 1965 roku

program szkolenia na samolotach naddźwiękowych, określony ich przeznaczeniem.

W 1965 roku dotychczasowy system szkolenia został również zdeterminowany wejściem w powszechne użytkowanie odrzutowego samolotu szkolnego TS-11.

3.1.1.1. System szkolenia lotniczego w latach 1965-1968

Szkolenie w Oficerskiej Szkole Lotniczej /OSL/ trwało 3 lata. Absolwent OSL uzyskiwał stopień podporucznika i kwalifikacje pilota 3. klasy.

Warunkiem przyjęcia kandydata do OSL było między innymi ukończenie szkolenia samolotowego w ramach lotniczego przysposobienia wojskowego /LPW/.

Przebieg szkolenia lotniczego pilota wojskowego przedstawiał się następująco:

Pierwszy etap - realizowany w ramach LPW obejmował:

- szkolenie szybowcowe /LPW-1/, z uzyskiwanym nalotem na szybowcach dwumiejscowych i jednomiejscowych około 7 godz. na pilota;
- szkolenie samolotowe /LPW-2/ z uzyskiwanym nalotem około 45 godz. na pilota na samolocie JUNAK-3 lub TS-8.

Drugi etap - realizowany był w OSL na samolotach TS-11, a jego ramowy układ przedstawiał się następująco:

a/ I rok szkolenia:

- od października do czerwca szkolenie teoretyczne;
- od czerwca do października praktyczne szkolenie podstawowe na samolocie TS-11 w pułku szkolnym.

Zestawienie i strukturę nalotu ogólnego $N_{og.}$ przedstawia tabela 3.1.

Tabela 3.1

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	39.42	27.08	66.50

Przeważająca większość lotów kontrolnych oraz realizacja nalotu ogólnego $N_{og.} = 66.50$ godz. w czasie czterech miesięcy, umożliwiała sprowadzanie nalotu treningowego do $N_{tr.} = 2$ godz. Stąd efektywność nalotu $E = 0,97$.

b/ II rok szkolenia:

- od października do marca szkolenie teoretyczne;
- od marca do czerwca praktyczne szkolenie podstawowe na samolocie TS-11;
- od czerwca do października szkolenie teoretyczne.

Zestawienie i strukturę nalotu ogólnego $N_{og.}$ przedstawia tabela 3.2.

W II roku szkolenia w OSL okres szkolenia praktycznego trwał trzy miesiące.

Z uwagi na konieczność wznawiania nawyków po przerwie 5 - miesięcznej w nalot ogólny wchodził określony nalot w wymiarze $N_{wn} = 8$ godz. Nalot treningowy $N_{tr.} = 4$ godz. Stąd efektywność nalotu ogólnego w drugim roku szkolenia wynosiła $E = 0,89$, a efektywność całkowita $E_c = 0,73$.

Tabela 3.2

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	10.52	2.26	13.16
DTWA	14.50	7.00	21.50
NZWA	7.18	2.40	9.58
Ogółem	33.00	12.06	45.06

Ogółem szkolenie na samolocie TS-11 w pierwszym i drugim roku szkolenia OSL obejmowało nalot ogólny $N_{og.} = 111$ godz. 56 min., realizowany w przeciągu dwunastu miesięcy z przerwą 5 - miesięczną w lotach. Stąd też efektywność całkowita zrealizowanego nalotu w drugim etapie szkolenia na samolotach TS-11 wynosiła $E_c = 0,87$.

Z uwagi na występujące trudności sprzętowe, to znaczy brak dostatecznej liczby szkolno-treningowych samolotów odrzutowych TS-11, w latach 1965-1968 zamiennie realizowano etap podstawowego szkolenia lotniczego /drugi etap/ na samolocie tłokowym TS-8 z niektórymi grupami podchorążych. Program ten był zbliżony do programi realizowanego przez grupy podchorążych na szkolno-treningowych samolotach odrzutowych TS-11 z wyjątkiem lotów na podstawowe zastosowanie bojowe.

Drugi etap - realizowany w OSL na samolotach TS-8 obejmował:

a/ I rok szkolenia:

- od października do czerwca szkolenie teoretyczne;
- od czerwca do października praktyczne szkolenie podstawowe na samolocie TS-8 w pułku szkolnym.

Zestawienie i strukturę nalotu ogólnego $N_{og.}$ przedstawia tabela 3.3.

Tabela 3.3

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	24.26	11.31	45.57

Nalot treningowy wynosił $N_{tr.} = 2$ godz., stąd efektywność nalotu $E \sim 0,97$.

b/ II rok szkolenia:

- od października do marca szkolenie teoretyczne;
- od marca do czerwca praktyczne szkolenie podstawowe na samolocie TS-11;
- od czerwca do października szkolenie teoretyczne.

Zestawienie i strukturę nalotu ogólnego $N_{og.}$ przedstawia tabela 3.4.

Tabela 3.4

Warunki	Warunki lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	20.16	6.01	26.17
DTWA	13.50	5.50	19.40
NZWA	8.54	2.30	11.24
Ogółem	43.00	14.21	57.21

Wznowienie nawyków obejmowało nalot w wymiarze $N_{wn} = 3$ godz., natomiast trening obejmował nalot $N_{tr.} = 3$ godz. Efektywność całkowita nalotu ogólnego wynosiła $E_c = 0,9$.

Ogółem szkolenie na samolocie TS-8 w I i II roku szkolenia w OSL obejmowało nalot ogólny $N_{og.} = 103$ godz. 18 min.

Efektywność całkowita nalotu zrealizowanego w drugim etapie szkolenia OSL na samolotach treningowych wynosiła $E_c = 0,92$.

Trzeci etap - realizowany był w III roku szkolenia w OSL, a po jej ukończeniu w jednostce bojowej odpowiedniego rodzaju lotnictwa /LM, LMSz, LRTIA/ na samolotach typu LIM.

III rok szkolenia w OSL.

Szkolenie prowadzono na samolotach typu LIM, wspólnie dla obu grup podchorążych po samolotach TS-8 lub TS-11 i obejmowało:

- od października do marca szkolenie teoretyczne;
- od marca do października szkolenie praktyczne na samolocie LIM-2;
- promocja pod koniec roku kalendarzowego /listopad/.

W wyniku realizacji dwóch równoległych planów szkolenia uwarunkowanych poziomem wyjściowym /po TS-8 lub TS-11/ absolwenci OSL powinni byli uzyskać nalot ogólny $N_{og.}$ na samolotach typu LIM przedstawionym w tabeli 3.5.

Tabela 3.5

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./	Typ samolotu drugiego etapu szkolenia
DZWA	31.03	43.43	74.46	TS-8
	27.27	38.18	65.45	TS-11
DTWA	11.25	11.00	22.25	TS-8
	10.15	9.50	20.05	TS-11
NZWA	7.48	3.20	11.08	TS-8
	50.16	3.20	10.14	TS-11
Ogółem	50.16	58.03	108.19	TS-8
	44.36	51.28	96.04	TS-11

Zestawienie i strukturę programowego nalotu / $N_{pr.}$ / obejmującego tylko przeszkolenie przedstawia tabela 3.7.

Tabela 3.7

Warunki	UMIG-15, czas /godz./	MIG-21U, czas /godz./	MIG-21, czas /godz./	Razem czas /godz./
DZWA	4.02	0.40	32.25	37.07
DTWA	3.50	1.10	11.00	16.00
NZWA	3.58	0.40	20.30	25.08
NTWA	3.30	1.10	9.40	14.20
Ogółem	16	3.40	73.35	92.35

Całkowity czas przeszkolenia na samolocie MIG-21 miał trwać dwanaście miesięcy według założeń programowych. W rzeczywistości, na skutek trudności sprzętowych, proces szkolenia przeciągał się do osiemnastu miesięcy. Zakończenie przeszkolenia odbywało się z chwilą uzyskania przez pilota warunków 1. klasy na tym typie samolotu.

Nalot ogólny / $N_{og.}$ / do zakończenia przeszkolenia przedstawia tabela 3.8.

Tabela 3.8

Typ samolotu	UMIG-15	MIG-21U	MIG-21	Razem
Czas /godz./	24.00	4.00	91.00	119.00

Efektywność nalotu ogólnego realizowanego w ramach wstępnego przeszkalania w CSE była bardzo wysoka i wynosiła około 0,98 / $E \sim 0,98$ /. Tak wysokiej efektywności sprzyjała zwarta i intensywna forma realizacji procesu przeszkalania.

W trakcie realizacji dalszej części procesu przeszkalania w jednostkach bojowych efektywność nalotu zmniejszała się. W konsekwencji - uwzględniając wymagany trening, nalot ogólny związany z przeszkalaniem i nalot programowy - efektywność wynosiła $E = 0,78$.

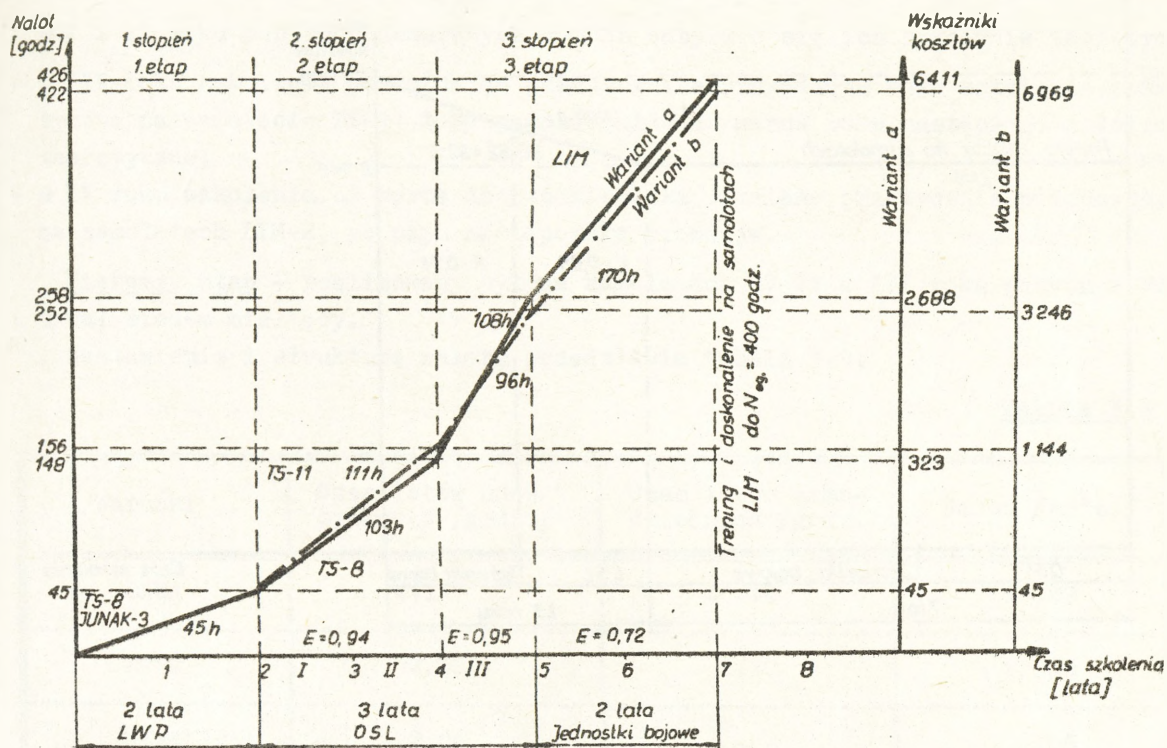
Biorąc pod uwagę nalot wyłącznie na samolotach naddźwiękowych efektywność wynosiła $E = 0,81$. Występująca różnica, spowodowana była realizacją nalotu treningowego na samolotach poddźwiękowych /szczególnie w lotach według przyrzędów/ odpowiednio oprzyrządowanych i dostosowanych do kabin samolotów naddźwiękowych.

Wyniki analizy w formie graficznej zostały przedstawione na rys. 3.1. i 3.2.

Wnioski:

1. System szkolenia lotniczego w latach 1965-1968 zapewniał wyszkolenie pilota wojskowego do uzyskania poziomu 1. klasy w czasie:

a/ na samolocie poddźwiękowym:



Rys. 3.1. System szkolenia lotniczego w latach 1965-1968

- w szkole lotniczej /OSL/ - 3 lata;
- w jednostce bojowej - 2 lata;

Razem: - 5 lat;

b/ na samolocie naddźwiękowym:

- wyszkolenie na samolotach LIM do uzyskania poziomu 1. klasy i uzyskanie nalotu 400 godz. - 7 lat;
- przeszkolenie na MIG-21 - 1,5 roku;

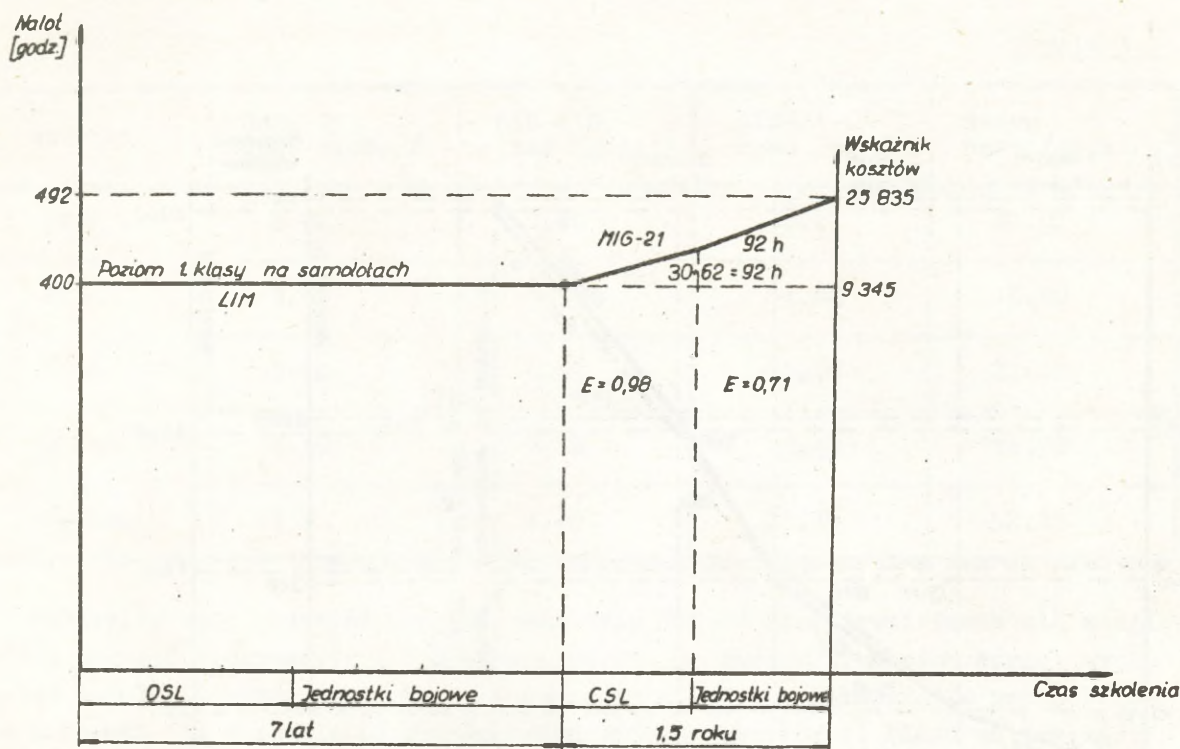
Razem: - 8,5 roku.

2. Przeszkalanie na samoloty naddźwiękowe w latach 1965-1968 nie było włączone integralnie w system szkolenia.

3. Efektywność nalotu ogólnego w procesie przeszkalania na samoloty naddźwiękowe wynosiła $E = 0,81$.

4. Przeszkalanie wstępne realizowane było w sposób dynamiczny i krótkotrwały przez CSL.

5. Proces przeszkalania na samoloty naddźwiękowe w jednostkach bojowych /po



Rys. 3.2. System przeszkalania na samolotach naddźwiękowych w latach 1965-1968

wstępnym przeszkoleniu w CSL/ przebiegał w miarę efektywnie z uwagi na duże doświadczenie lotnicze przeszkalanych pilotów.

6. Uwidacznia się znaczny pozytywny wpływ wstępnej selekcji przed rozpoczęciem szkolenia w OSL.

7. Dominującą była tendencja do ograniczania procesu szkolenia na samolotach naddźwiękowych do rozmiarów niezbędnego przeszkalania, stąd też egzekwowane były wymagania odnośnie poziomu wyjściowego /400 godz. nalogu na samolotach LIM i poziom 1. klasy/.

8. Proces szkolenia do poziomu 1. klasy na samolotach naddźwiękowych realizowany był w trzy lub czterostopniowym systemie.

3.1.1.2. System szkolenia lotniczego w latach 1968-1974

System szkolenia lotniczego w 1968 roku uległ zmianie na skutek:

- utworzenia Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej /WOSL/ i zmiany struktury programowej kształcenia podchorążych;
- zrezygnowania z werbunku kandydatów do WOSL prowadzonego dotychczas przez Aeroklub PRL;
- zaniechania szkolenia kandydatów do Szkoły Lotniczej w ramach LPW, ograniczając się do wykonania nalogu selekcyjnego z kandydatami w wymiarze $N_{og.} \sim 15$ godz.;
- przyjęcia koncepcji werbunku kandydatów bez żadnego wstępnego

szkolenia lotniczego.

Zmiany te były konsekwencją wytworzonej sytuacji powodującej niewspółmierny wzrost obciążenia WOSL zadaniami szkoleniowymi oraz znacznego pogorszenia warunków rekrutacji kandydatów.

Ramowy układ procesu szkolenia w WOSL przedstawiał się następująco:

- w I i II roku pobytu podchorążych w WOSL odbywało się ich szkolenie teoretyczne;
- w III roku szkolenia od marca do października prowadzone było szkolenie praktyczne na samolocie TS-11 i od października do marca roku następnego szkolenie teoretyczne;
- w IV roku szkolenia od marca do października szkolono praktycznie podchorążych na samolotach LIM-2, po czym następowała promocja.

Pierwszy etap - realizowany był na samolotach TS-11 w III roku pobytu w WOSL i trwał siedem miesięcy.

Zestawienie i strukturę nalotu przedstawia tabela 3.9.

Tabela 3.9

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	44.17	22.12	66.29
DTWA	12.20	4.40	17.00
NZWA	2.06	-	2.06
Ogółem	58.43	26.52	85.35

Realizacja procesu szkolenia praktycznego odbywała się w przeciągu siedmiu miesięcy. Przewidywany nalot treningowy $N_{tr.} = 5 \text{ godz.}$ umożliwiał utrzymanie efektywności w granicach $E = 0,93-0,94$.

Drugi etap - rozpoczynał się w IV roku pobytu w WOSL w lotniczym pułku szkolno-bojowym na samolotach LIM.

W wyniku realizacji programu szkolenia praktycznego w IV roku pobytu w WOSL absolwenci uzyskiwali część warunków na 3. klasę pilota wojskowego. Zestawienie nalotu ogólnego $N_{og.}$ na samolotach LIM-2 /LIM-5/ przedstawione jest w tabeli 3.10.

Tabela 3.10

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	27.07	38.18	65.25
DTWA	9.45	6.05	15.50
NZWA	2.06	-	2.06
Ogółem	38.58	44.23	83.21

Realizacja procesu szkolenia przebiegała w czasie siedmiu miesięcy.

Nalot związany z prowadzeniem treningu wynosił $N_{tr.} \sim 4$ godz., stąd efektywność nalotu $E = 0,95$.

Po ukończeniu WOSL, absolwent kierowany był do jednostki bojowej odpowiedniego rodzaju lotnictwa /IM, LMSz, LRT/.

Przeznaczony do realizacji w jednostce bojowej plan szkolenia przewidywał uzyskanie poziomu 1. klasy na bojowych samolotach poddźwiękowych, z wyjątkiem pilotów lotnictwa myśliwskiego. Piloci z uwagi na konieczność szybszego przeszkalania na odrzutowym samolocie MIG-21, szkoleni byli według programu skróconego do wyszkolenia pilotażowego do NTWA włącznie i uzyskania nalotu programowego 250 godz. na samolotach typu LIM. Piloci pozostałych rodzajów lotnictwa szkoleni byli na dotychczasowych zasadach.

Zestawienie oraz strukturę programowego nalotu $N_{pr.}$ pilotów wyznaczonych do przeszkalania przedstawia tabela 3.11.

Tabela 3.11

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	16.00	74.00	90.00
DTWA	7.00	26.00	33.00
NZWA	5.00	16.00	21.00
NTWA	9.00	14.00	23.00
Ogółem	37.00	130.00	167.00

Trzeci etap /przeszkalanie/. W związku ze zwiększonym zapotrzebowaniem na pilotów samolotów naddźwiękowych, a z drugiej strony w związku ze zmniejszeniem się rezerw pilotów o poziomie 1. klasy i nalocie na samolocie LIM minimum 400 godz., zaszła konieczność obniżenia wymogów w odniesieniu do poziomu wyjściowego kandydatów na pilotów samolotów MIG-21. Zmniejszono więc wymagany minimalny nalot do 250 godz. i wymagany poziom wyszkolenia do 2. klasy pilota na samolotach typu LIM. W zależności od potrzeb realizowane były równocześnie dwa programy szkolenia na samolotach MIG-21 uzależnione poziomem wyjściowym pilotów. Jednocześnie wejście na uzbrojenie nowych modyfikacji samolotów MIG-21 o zwiększonych możliwościach zastosowania bojowego, zmusiło do dodatkowego zwiększenia nalotu programowego, pozwalającego na opanowanie tych samolotów zgodnie z ich przeznaczeniem.

Pierwszy etap szkolenia odbywał się w CSL, podobnie jak poprzednio. Na szkolenie kierowani byli piloci o nalocie na samolotach LIM ponad 250 godz. i posiadali opanowane elementy pilotażowe na tych samolotach w NTWA.

Piloci o nalocie ponad 400 godz. na samolotach poddźwiękowych przeszkalani byli według programu dotychczasowego.

Uzyskiwany nalot w CSL był podobnej wielkości jak poprzednio. Dalszą część etapu przeszkalania realizowano w jednostkach bojowych.

Całkowity czas szkolenia przedstawiał się następująco:

- pilot z nalotem 250 godz. - 28 miesięcy;
- pilot z nalotem 400 godz. - 18 miesięcy.

Zestawienie i strukturę nalotu programowego /N_{pr.}/ przedstawia tabela 3.12.

Tabela 3.12

Warunki	Nalot wyjściowy na samolotach typu LIM	UMIG-15	MIG-21U	MIG-21	Razem /godz./
DZWA	250	3.30	13.10	49.20	66.00
	400	1.10	5.02	37.15	43.27
DTWA	250	3.00	6.00	27.50	36.50
	400	1.10	3.30	19.10	23.50
NZWA	250	6.16	4.40	19.35	30.31
	400	2.48	1.50	16.50	21.28
NTWA	250	3.40	6.40	21.10	31.30
	400	1.10	4.10	15.40	21.00
Ogółem	250	16.26	30.30	117.55	164.51
	400	6.18	14.32	88.55	109.45

Całkowite przeszkolenie /szkolenie/ do uzyskania poziomu 1. klasy obejmowało nalot ogólny /N_{og.}/ w wymiarze przedstawionym w tabeli 3.13.

Tabela 3.13

Poziom wyjściowy	Nalot według typów			
	UMIG-15	MIG-21U	MIG-21	Razem /godz./
Pilot z nalotem 250 godz.	32.26	30.30	171.30	231.26
Pilot z nalotem 400 godz.	14.18	15.12	115.40	175.10

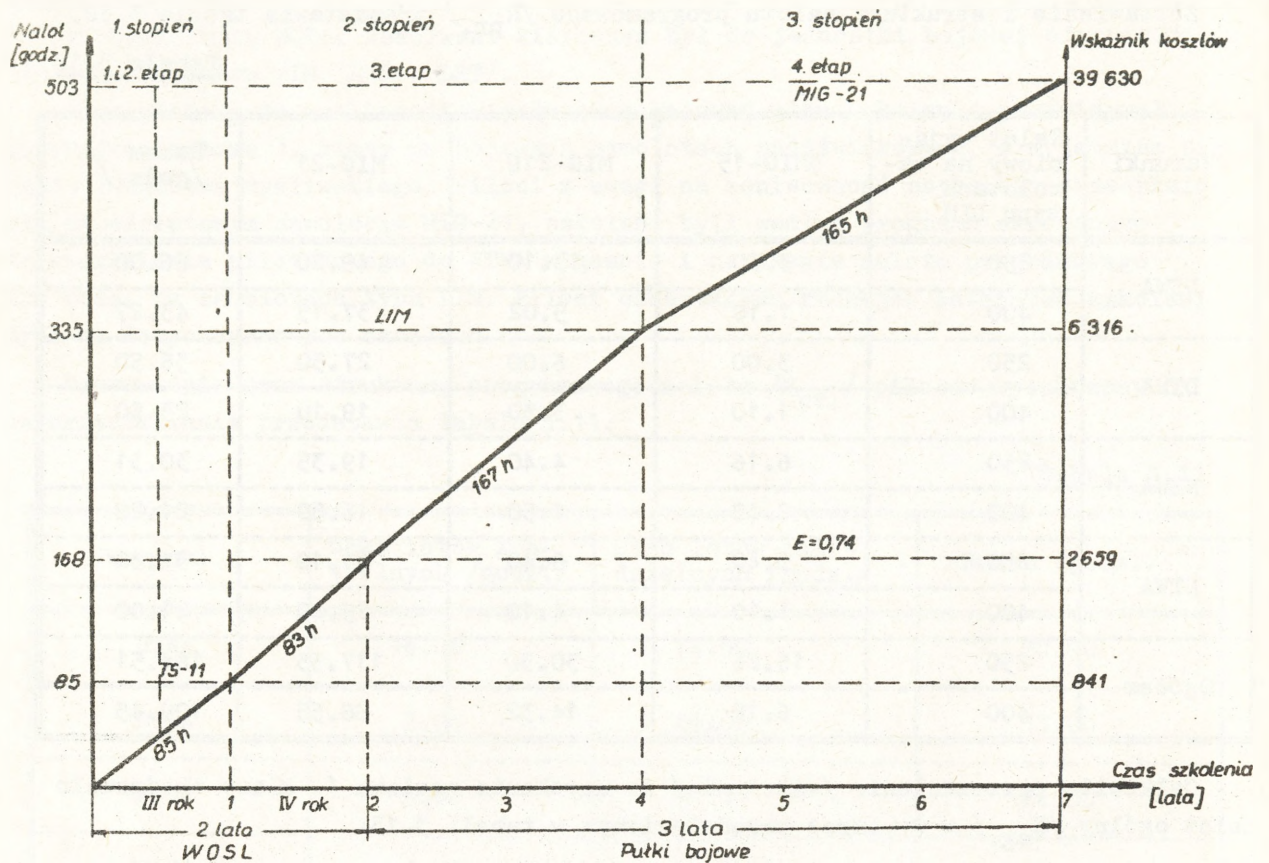
Wyniki analizy w formie graficznej przedstawiono na rys. 3.3.

Efektywność nalotu uzależniona była od poziomu wyjściowego szkolenych /tabela 3.14/.

Tabela 3.14

Poziom wyjściowy	Efektywność nalotu	
	MIG-21	MIG-21, UMIG-21
Pilot z nalotem 250 godz.	0,73	0,71
Pilot z nalotem 400 godz.	0,80	0,63

Różnice w efektywności nalotu pomiędzy obydwoimi grupami pilotów spowodowane były większymi możliwościami realizacji treningu na samolotach poddźwiękowych przez pilotów o wyższym poziomie wyjściowym /400 godz. nalotu/.



Rys. 3.3. System szkolenia lotniczego w latach 1968-1974

Wnioski:

- System szkolenia lotniczego w latach 1968-1974 zapewniał wyszkolenie pilota wojskowego do uzyskania poziomu 1. klasy w czasie:
 - na samolocie poddźwiękowym - 7 lat /WOSL - 4 lata i jednostka bojowa-3 lata/;
 - na samolocie naddźwiękowym - 9 lat /WOSL - 4 lata i jednostka bojowa-5 lat/.
- Kandydaci do WOSL faktycznie nie przechodzili wstępnej selekcji w ramach LPW. Obniżyła się sprawność szkolenia lotniczego.
- Nastąpił wzrost zakresu szkolenia i znaczne zwiększenie nalotu ogólnego na samolocie docelowym.
- Proces szkolenia do poziomu 1. klasy na samolotach naddźwiękowych realizowany był w trzystopniowym systemie.

3.1.1.3. System szkolenia lotniczego od 1974r.

W związku z całkowitym wyczerpaniem się rezerw pilotów, którzy odpowiadali dotychczasowym wymogom dla kandydatów na samoloty MIG-21 /minimalny nalot na samolotach typu LIM - 400 godz. i poziom 1. klasy/, zaszła konieczność zmodyfikowania dotychczasowego systemu pod kątem rezygnacji z przeszkalanania na samoloty naddźwiękowe, a włączenia tego etapu do jednolitego systemu szkolenia lotniczego z równoczesnym rozszerzeniem programu szkolenia na samolocie naddźwiękowym

/MIG-21/. W tej sytuacji rozwiązanie Centrum Szkolenia Lotniczego /CSL/, jako istotnego ogniwa w szkoleniu na samolotach naddźwiękowych, znacznie obniżyło efektywność szkolenia i skomplikowało jego realizację.

Rozwiązanie CSL i organizacja na jego bazie szkolnego pułku selekcyjnego, miały zlikwidować ujemne skutki rezygnacji z wstępnego szkolenia selekcyjnego w ramach LPW na bazie aeroklubów.

Aktualnie obowiązujący system szkolenia lotniczego obejmuje przygotowanie dla potrzeb lotnictwa Sił Zbrojnych PRL pilotów odrzutowych samolotów poddźwiękowych i naddźwiękowych.

Pierwszy etap - obejmuje wstępne szkolenie selekcyjne na odrzutowych samolotach szkolnych TS-11.

Realizowane jest na II roku studiów w WOSL, w wymiarze około 25 godz. nalotu.

Drugi etap - obejmuje szkolenia podstawowe i realizowane jest na III roku studiów na samolocie TS-11.

Zestawienie i strukturę ogólnego nalotu $N_{og.}$ selekcyjnego i podstawowego zawiera tabela 3.15.

Tabela 3.15

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	44.22	29.08	73.30
DTWA	15.10	7.00	22.10
NZWA	7.18	2.40	9.58
Ogółem	66.50	38.48	105.38

Trzeci etap - obejmuje szkolenie przejściowe na poddźwiękowych samolotach odrzutowych, typu LIM /LIM-2, LIM-5/ i rozpoczyna się ono na IV roku studiów w WOSL.

Zestawienie i strukturę nalotu ogólnego $N_{og.}$ na samolocie LIM w IV roku pobytu w WOSL przedstawia tabela 3.16.

Tabela 3.16

Warunki	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	35.42	34.47	70.29
DTWA	8.30	7.00	15.30
Ogółem	42.12	41.47	85.59

Dalsza realizacja drugiego stopnia szkolenia /szkolenie przejściowe - zrealizowane/ na poddźwiękowych samolotach odrzutowych typu LIM kontynuowana jest z pilotami - absolwentami WOSL po promocji w czterech wydzielonych bojowych pułkach lotnictwa myśliwskiego /trzech w WOPK i jednym w WL/ - dla lotnictwa myśliwskiego oraz w jednym pułku lotnictwa myśliwsko-szturmowego dla potrzeb lotnictwa

myśliwsko-bombowego, bombowo-rozpoznawczego i rozpoznania taktycznego.

Piloci - absolwenci WOSL szkoleni w pułkach bojowych na samolotach poddźwiękowych /przed rozpoczęciem szkolenia na samolotach naddźwiękowych MIG-21/ uzyskują nalot programowy w granicach 95-100 godz. rocznie i zakres wyszkolenia pilotażowego do NTWA. W tej sytuacji ich ogólny nalot na samolotach odrzutowych /TS-11 i LIM/, warunkujący rozpoczęcie szkolenia na samolotach MIG-21 wynosi około 310 godz., w tym nalot programowy - nie mniej niż 250 godz. Stąd założona efektywność nalotu wynosi $E = 0,81$.

Piloci - absolwenci WOSL szkoleni w pułkach bojowych dla potrzeb lotnictwa myśliwsko-bombowego i bombowo-rozpoznawczego w okresie 2-2,5 lat osiągają poziom 1. klasy i uzyskują w tym czasie nalot programowy w granicach 140-145 godz. Ich łączny nalot, warunkujący rozpoczęcie szkolenia na samolotach SU-7, SU-20 wynosi około 400 godz.

Zestawienie i strukturę nalotu programowego / $N_{pr.}$ / w zależności od rodzaju lotnictwa przedstawia tabela 3.17.

Tabela 3.17

Warunki	Rodzaj lotnictwa	Czas lotów kontrolnych /godz./	Czas lotów samodzielnych /godz./	Razem /godz./
DZWA	LM	10.00	34.00	44.00
	LMB	8.00	59.00	67.00
DTWA	LM	4.00	14.00	18.00
	LMB	4.00	18.00	22.00
NZWA	LM	7.00	12.00	19.00
	LMB	8.00	21.00	29.00
NTWA	LM	5.00	9.00	14.00
	LMB	9.00	13.00	22.00
Ogółem	LM	26.00	69.00	95.00
	LMB	29.00	111.00	140.00

Czwarty etap - obejmuje szkolenie na samolotach naddźwiękowych MIG-21. Szkolenie teoretyczne odbywa się w sposób scentralizowany i trwa około 1,5 miesiąca.

Szkolenie praktyczne realizowane jest w macierzystych jednostkach bojowych do czasu osiągnięcia przez pilota poziomu 1. klasy i powinno trwać około 2 lata. Faktycznie trwa około 3-4 lat. W tym czasie pilot uzyskuje nalot $N_{og.} = 220$ godz.

W lotnictwie WOPK szkolenie na samolotach naddźwiękowych MIG-21 w zakresie około 30 godz. nalotu /początkowy okres/, jest scentralizowane. Realizowane jest na bazie wyznaczonego pułku bojowego i obejmuje częściowe przygotowanie pilotażowe w DZWA i DTWA oraz wstępne przygotowanie w zakresie zastosowania bojowego. Dalsze szkolenie pilotażowe oraz opanowywanie zastosowania bojowego na samolotach MIG-21 w lotnictwie WOPK odbywa się również w bojowych pułkach lotnictwa myśliwskiego.

Strukturę nalotu programowego w czasie szkolenia na samolotach MIG-21 przedstawia tabela 3.18.

Tabela 3.18

Warunki	UMIG-15 /TS-11/	MIG-21U	MIG-21	Razem /godz./
DZWA	3.30	13.50	52.25	69.45
DTWA	3.00	6.00	27.50	36.50
NZWA	6.16	4.40	19.35	30.31
NTWA	3.40	6.40	21.10	31.30
Ogółem	16.26	30.30	119.15	169.56

Szkolenie na samolotach SU-7 i SU-20 rozpoczyna się dopiero po osiągnięciu przez pilota lotnictwa myśliwsko-szturmowego poziomu 1. klasy na poddźwiękowych samolotach odrzutowych typu LIM-6. Następuje to po wyszkoleniu pilota w zakresie pilotażowym do NTWA włącznie oraz po wyszkoleniu w zastosowaniu bojowym odrzutowych samolotów myśliwsko-szturmowych typu LIM-6. /średnio po 2-2,5 latach szkolenia w pułku bojowym/.

Wytypowani na samoloty myśliwsko-bombowe piloci przechodzą teoretyczne /4 - tygodniowe/ i praktyczne szkolenie w pułku bojowym. Praktyczne szkolenie trwa dwa - trzy lata, w czasie których pilot uzyskuje nalot programowy około 87 godz. na szkolno-bojowych i bojowych samolotach SU-7 /118 godz. na SU-20/ i osiąga poziom 1. klasy pilota na tych samolotach.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawione są na rys. 3.4 i 3.5.

Wnioski:

1. Pilot myśliwskich samolotów naddźwiękowych osiąga w aktualnym systemie szkolenia lotniczego poziom pilota wojskowego 1. klasy po 8-9 latach, a pilot samolotów SU-20 osiąga ten sam poziom jeszcze później.

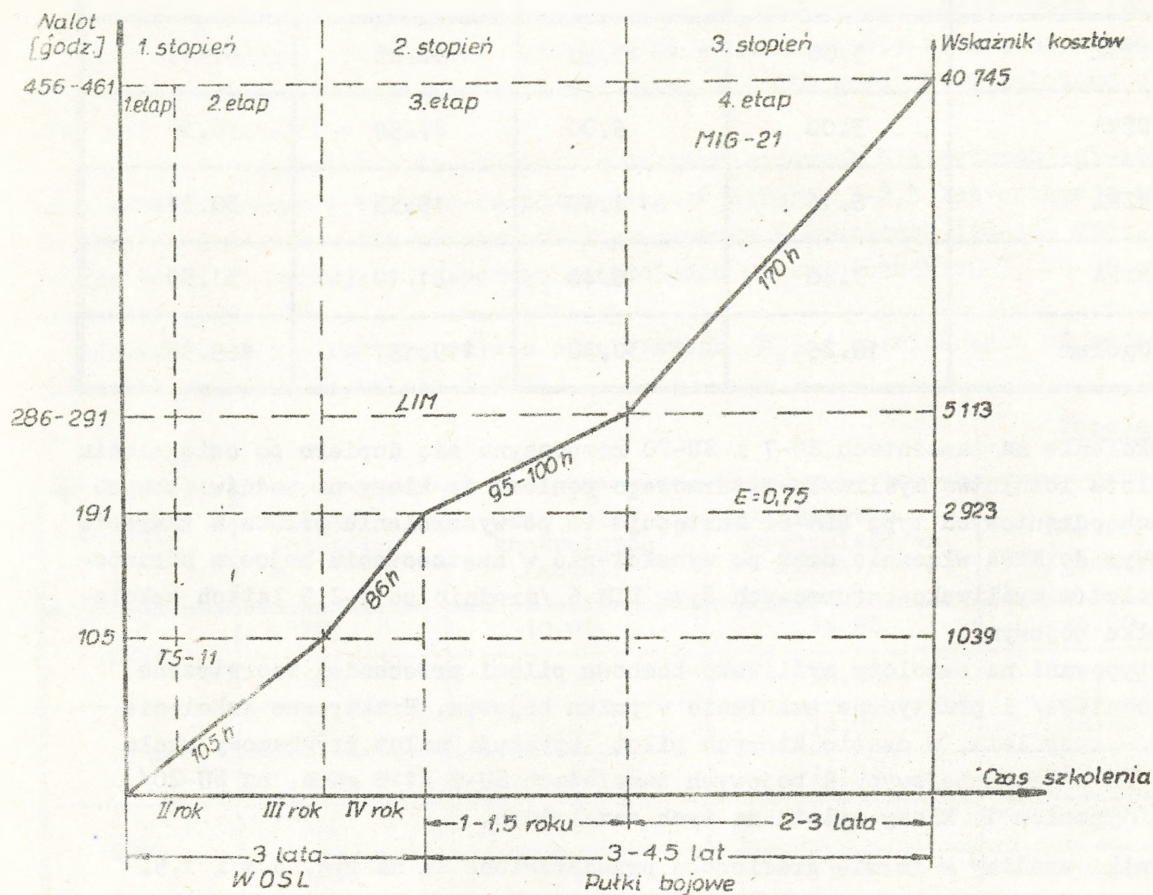
2. Nadmiernie wydłużony cykl szkolenia opóźnia osiąganie zdolności bojowej personelu latającego na bojowych samolotach naddźwiękowych. Opóźnia to również stabilizację życiową młodego oficera - pilota, który trafia do macierzystej jednostki dopiero po 6-7 latach szkolenia lotniczego.

3. Szereg obiektywnych i subiektywnych trudności, a przede wszystkim zwiększone zapotrzebowanie lotnictwa Sił Zbrojnych PRL na pilotów odrzutowych samolotów naddźwiękowych sprawiło, że system ten nie zapewnia wyszkolenia wymaganej liczby pilotów w określonym czasie.

4. Do podstawowych trudności rzutujących na małą efektywność obecnego systemu szkolenia lotniczego należą przede wszystkim:

a/ niedoskonałe funkcjonowanie systemu rekrutacji kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych;

b/ ograniczone możliwości pułków bojowych w przeszkalaniu pilotów na samolotach naddźwiękowych /między innymi ze względu na brak odpowiednio przygotowanej kadry instruktorskiej, brak dostatecznej liczby samolotów szkolno-bojowych, ograniczenia z uwagi na skomplikowaną sytuację i duże nasilenie ruchu lotniczego oraz nieodpowiednie warunki atmosferyczne/.

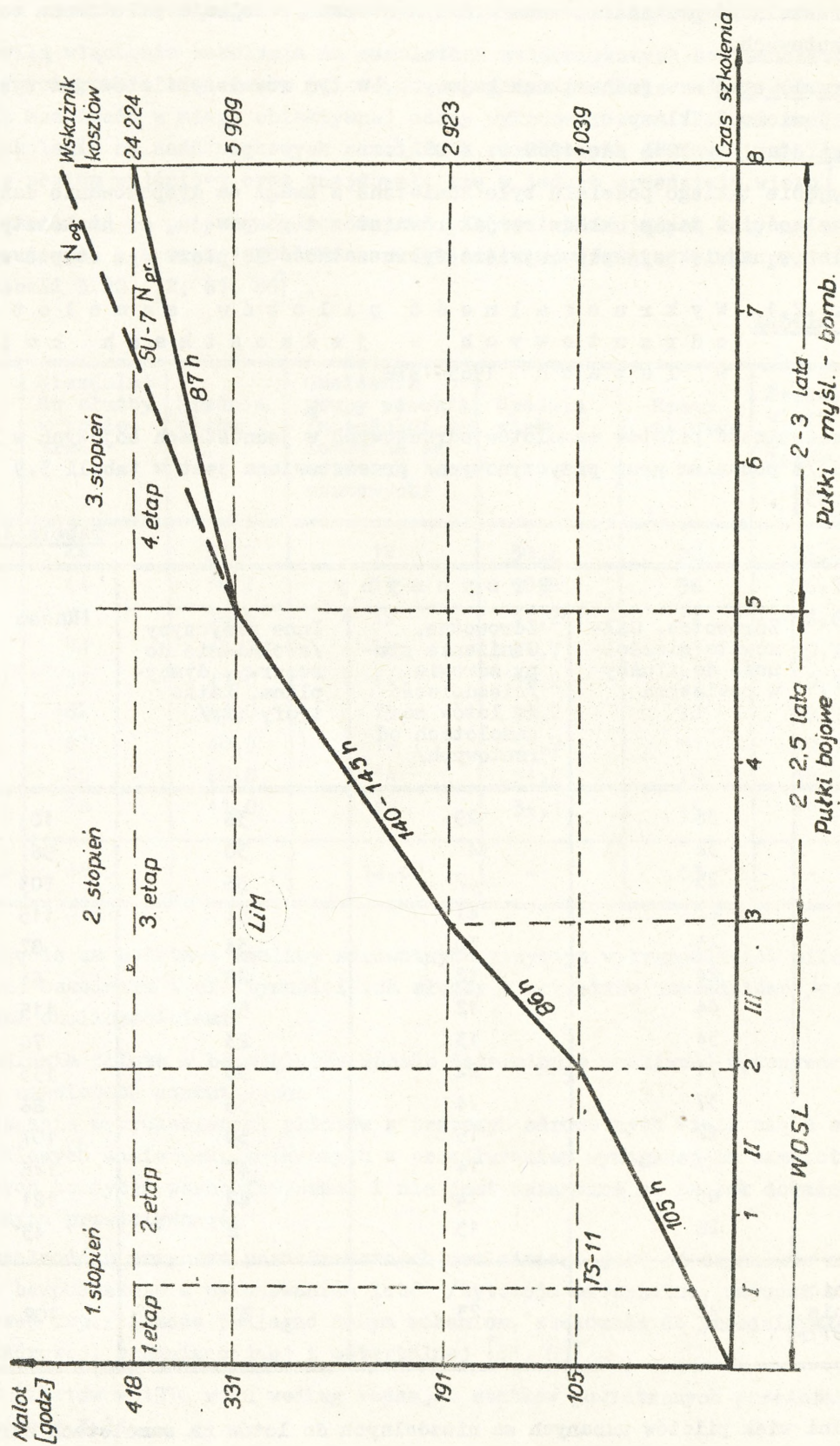


Rys. 3.4. System szkolenia pilotów LM

5. W porównaniu z poprzednimi systemami nastąpiło obniżenie się efektywności nalotu na samolocie docelowym.

6. Nastąpił znaczny wzrost zakresu szkolenia na samolocie docelowym /nad-dźwiękowym/ i nadmierne obciążenie tego etapu na skutek zmniejszenia zakresu szkolenia na samolocie poddźwiękowym.

7. Znacznie zwiększył się czas osiągnięcia wymaganej gotowości bojowej z powodu zmniejszenia zakresu szkolenia na samolocie poddźwiękowym.



Rys. 3.5. System szkolenia pilotów IMB

3.1.2. Analiza wykruszalności pilotów samolotów odrzutowych lotnictwa Sił Zbrojnych PRL w procesie szkolenia

Wykruszalność przeanalizowano w dwóch etapach szkolenia pilotów na samolotach odrzutowych.

Pierwszy etap - w jednostkach bojowych, w tym również pilotów już wyszkolonych do poziomu 1. klasy.

Drugi etap - w WOSL /do 1968 r. - OSL/.

Przyjęcie takiego podziału było konieczne z uwagi na dysponowanie danymi o wykruszalności w takim układzie, jak również z tego powodu, że na koszty szkolenia pilotów największy wpływ wywiera wykruszalność na pierwszym etapie szkolenia.

3.1.2.1. Wykruszalność pilotów samolotów odrzutowych w jednostkach bojowych w latach 1965-1978

Wykruszalność pilotów samolotów odrzutowych w jednostkach bojowych w latach 1965-1978 /z podaniem grup przyczynowych/ przedstawiona jest w tabeli 3.9 [2, 61, 83] .

Tabela 3.19

Lata	Przyczyny			Razem
	Zdrowotne. Całkowita niezdolność do służby w powietrzu	Zdrowotne. Obniżenie grupy zdrowia /niezdolność do lotów na samolotach odrzutowych/	Inne przyczyny /zwolnienie do rezerwy, dyscyplina, katastrofy itp/	
1965	36	29	36	101
1966	32	34	30	96
1967	25	42	36	103
1968	22	41	52	115
1969	23	30	34	87
1970	24	12	28	64
1971	44	12	59	115
1972	34	13	23	70
1973	71	22	30	133
1974	37	14	35	86
1975	62	15	30	107
1976	67	14	47	128
1977	65	14	42	121
1978	28	13	2	43
Srednio rocznie do 1977r	42	23	37	102

Sredni wiek pilotów uznanych za niezdolnych do lotów na samolotach odrzutowych układał się w latach 1965-1968 w przedziale 24 - 40 lat. Tak znaczny rozrzut spowodowany był faktem przeszkalanania na odrzutowe samoloty naddźwiękowe

pilotów w różnym wieku. Ponadto zaostrzone kryteria zdrowotne w początkowym okresie przeszkalania na samoloty naddźwiękowe powodowały znaczny wzrost liczby pilotów uznanych za niezdolnych do lotów na samolotach naddźwiękowych. Wykorzystywano ich w ramach tworzącego się wówczas lotnictwa wojsk lądowych.

Z chwilą włączenia szkolenia na samolotach naddźwiękowych do jednolitego systemu /wyczerpanie się rezerw pilotów d wymaganym poziomie nalotu 400 godz./, nastąpiła możliwość w miarę obiektywnej oceny wykruszalności. Piloci realizujący proces szkolenia na naddźwiękowych samolotach odrzutowych posiadali zbliżony do siebie poziom wyjściowy oraz znajdowali się w jednym przedziale wieku [2].

Wykruszalność /z przyczyn zdrowotnych/ pilotów wykonujących loty na samolotach odrzutowych w latach 1970-1978 z uwzględnieniem średniej wieku przedstawiona jest w tabeli 3.20 [2, 61, 86].

Tabela 3.20

Rok	Niezdolni do służby w powietrzu	Srednia wieku	Obniżenie grupy zdrowia /niezdolni do lotów na samolotach odrzutowych/	Srednia wieku	Razem pilotów	Srednia wieku obu grup pilotów
1970	24	37,8	12	30,2	36	35,8
1971	44	38,2	12	30,8	56	36,1
1972	34	38,6	13	31,2	47	36,6
1973	71	42,2	22	31,7	93	39,7
1974	37	41,0	14	35,2	51	40,1
1975	62	40,0	15	33,2	77	38,9
1976	67	40,5	14	35,7	81	39,1
1977	65	40,8	14	34,2	79	39,7
1978	28	41,0	13	34,1	41	39,5
Srednio	48	-	14,6	-	63	-

Przyjęcie za podstawę analizy zdrowotnych przyczyn wykruszalności pilotów w procesie szkolenia i efektywności ich służby w powietrzu uzasadnione jest następującymi okolicznościami:

- stan zdrowia pilota w bezwzględny sposób determinuje możliwość wykonywania lotów na samolotach odrzutowych;
- zmniejszanie wykruszalności pilotów z przyczyn zdrowotnych wiąże się z szeregiem długofalowych zamierzeń, związanych z przedłużaniem wymaganej na samolotach odrzutowych kondycji psychofizycznej i nie jest osiągalne na skutek doraźnych, oderwanych przedsięwzięć;
- wykruszalność z przyczyn pozazdrowotnych uzależniona jest od czynników nie związanych bezpośrednio z wykonywaniem lotów /sytuacja materialna, warunki służby wojskowej itp./ i może podlegać dużym wahaniom, stosownie do przedsięwzięć natury kadrowej, organizacyjnej i materialnej [61, 83].

Wiek pilotów w 1976 roku według rodzajów statków powietrznych przedstawiony jest w tabeli 3.21.

Tabela 3.21

Rodzaj statku powietrznego	W i e k							Średni
	Do 23	24-28	29-33	34-38	39-43	44-48	49-52	
Samoloty nadźwiękowe	0%	12,7%	20,9%	29,2%	23,1%	12,4%	1,4%	36,2
Samoloty poddźwiękowe	0,4%	34,1%	14,4%	15,4%	19,9%	12,3%	3,3%	34,5

Analiza przedstawionych tabel pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Wykruszalność determinuje potrzeby ilościowe w uzupełnianiu jednostek bojowych pilotami - absolwentami WOSL wykonującymi loty na bojowych samolotach odrzutowych. Potrzeby ilościowe wynikające z wykruszalności zdrowotnej pilotów wynoszą średnio - $n_z = 63$ pilotów/rok.

Wykruszalność z przyczyn pozazdrowotnych przybiera różne rozmiary i trudno jest ująć ją w prawidła statystyki. Przykładem może być rok 1978, kiedy polepszenie sytuacji materialnej pilotów spowodowało zmniejszenie tego rodzaju wykruszalności do rozmiarów dotąd niespotykanych. Wynika stąd wniosek, że można ją w granicznym przypadku sprowadzić do wykruszalności z przyczyn losowych. W eliminacji wykruszalności pozazdrowotnej znajdują się podstawowe źródła obniżania kosztów szkolenia, ponieważ nieznaczne nakłady zwiększające motywację pilotów do wykonywania lotów powodują przedłużenie czasokresu ich służby, a tym samym zmniejszają potrzeby ilościowe szkolenia.

W tej sytuacji autorzy pracy uznają wykruszalność pozazdrowotną za podstawowe i nieuzasadnione źródło strat na jakie narażony jest budżet państwa.

Do roku 1977 średnia wykruszalność z przyczyn pozazdrowotnych wynosiła - $n_{inne} = 37$ pilotów/rok.

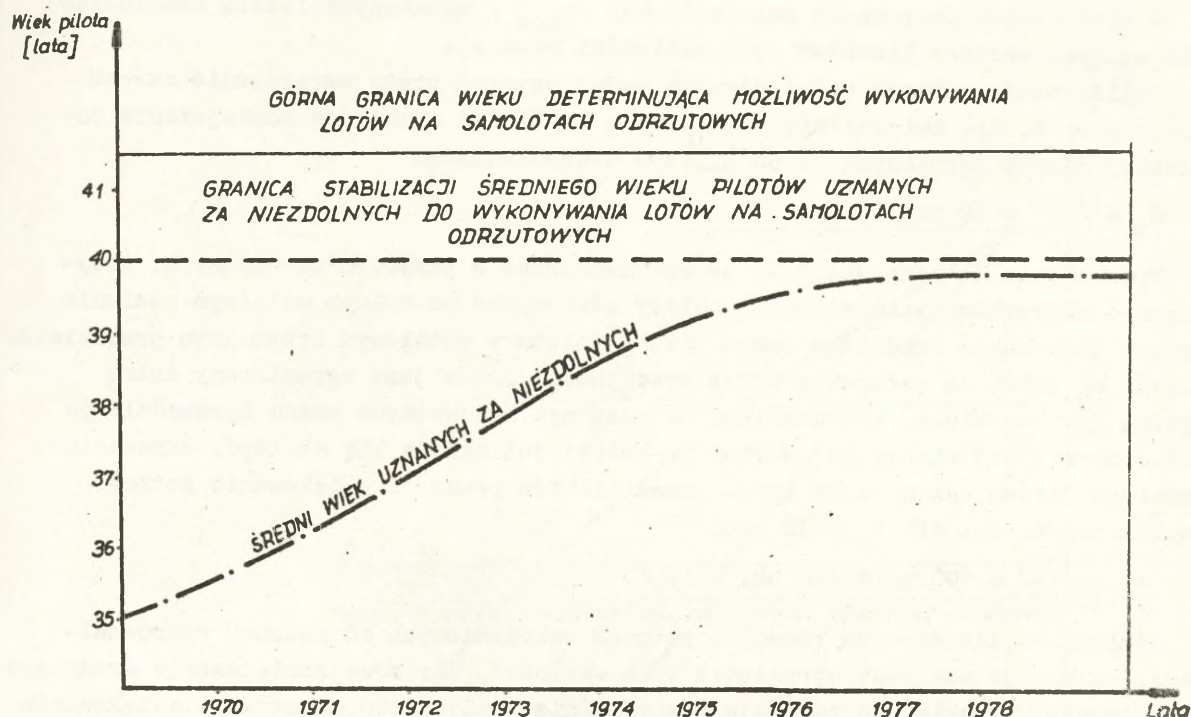
W sumie średnio wykruszalność całkowita/ n_{cw} / do roku 1977 układała się następująco:

$$n_{cw} = n_z + n_{inne} = 63 + 37 = 100 \text{ pilotów/rok.}$$

2. Średni czas wykonywania lotów przez pilota od chwili ukończenia WOSL do zakończenia służby w powietrzu można uzależnić od czynników zdrowotnych.

Średni wiek pilotów uznanych za niezdolnych do lotów z przyczyn zdrowotnych w ostatnich latach wykazuje tendencję zbliżania się do granicy stabilizacji, co ilustruje rys. 3.6.

Górną granicę wieku determinującą możliwość wykonywania lotów na samolotach odrzutowych sankcjonują postanowienia lotniczej służby zdrowia. Należy przyjąć, że jej średnia wartość jest określona i uzależniona od takich czynników jak: typ samolotu, charakter wykonywanych zadań, stan kondycji psychofizycznej pilotów itp. Wynika stąd, że nie może ona przybierać różnych - lecz ściśle określonych - wartości, powyżej których pilot traci zdolność do wykonywania lotów [24]. Zjawiskiem wysoce pożądanym jest znajdowanie się granicy stabilizacji średniego wieku wykru-



Rys. 3.6. Przebieg zmian średniego wieku pilotów uznanych za niezdolnych do lotów

szania w pobliżu granicy determinującej możliwość wykonywania lotów. Jednak podkreślić należy, że wyrazem aktualnej wykruszalności z przyczyn zdrowotnych jest zawsze średni wiek pilotów uznanych za niezdolnych do wykonywania lotów.

Przyjąć należy, że granica średniej stabilizacji oscyluje w przedziale 39-40 lat. Zakładając, że średni wiek absolwenta WOSL wynosi 23 lata, zaś średni wiek uznanych za niezdolnych do wykonywania lotów - 39 lat, okres jego latania w jednostce lotniczej $/T_c/$ będzie wynosił około 16 lat. Na całkowity czas wykonywania lotów w jednostce bojowej składają się: czas szkolenia do poziomu 1. klasy $/T_{1.kl.}/$ i czas efektywnej służby $/T_{ef.}/$. Wymogi gotowości bojowej uzasadniają jednoznacznie konieczność skracania czasu szkolenia do poziomu 1. klasy do niezbędnego minimum, a tym samym zwiększenia czasu efektywnej służby. Zależność tę przedstawia wzór:

$$T_{ef.} = T_c - T_{1.kl.}$$

Stan etatowy $/n_{et.}/$ pilotów wykonujących loty na samolotach odrzutowych w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL wynosi 1386. Uwzględniając średni całkowity okres latania pilota w jednostce bojowej, średnia roczna wykruszalność z przyczyn zdrowotnych $/n_z/$ wyniesie:

$$n_z = \frac{n_{et.}}{T_c} = \frac{1386}{16} = 86 \text{ pilotów/rok.}$$

Jednak z uwagi na aktualne /73%/ uzupełnienie stanu etatowego, wykruszalność ta wynosi 63 pilotów/rok,

$$n_z = \frac{1008}{16} = 63 \text{ pilotów /rok/}$$

O ilościowych potrzebach szkoleniowych $/n_{abs.}/$ wyrażonych liczbą absolwentów WOSL stanowi wartość liczbowa wykruszalności rocznej.

Zmniejszenie potrzeb szkoleniowych można uzyskać przez zwiększenie okresu służby pilota. Np. zwiększenie tego okresu do 17 lat spowoduje zmniejszenie potrzebnej liczby szkolonych do 60 pilotów - absolwentów.

$$n_z = \frac{1008}{17} = 60 \text{ pilotów/rok.}$$

Wymika stąd istotny wniosek, że wykruszalność z przyczyn zdrowotnych, decydującą o potrzebach szkoleniowych należy utrzymywać na dolnym możliwym poziomie poprzez zachowanie średniego czasu służby pilota w ustalonym optymalnym przedziale. Z uwagi na fakt, że całkowity okres wykonywania lotów jest ograniczony dolną i górną granicą wieku, wykruszalność z przyczyn zdrowotnych można sprowadzić do ściśle określonej minimalnej wartości, której już nie da się obniżyć. Skracanie średniego okresu wykonywania lotów przez pilotów powoduje zwiększenie potrzeb szkoleniowych, np. dla $T_c = 10$ lat:

$$n_z = \frac{1008}{10} = 100 \text{ pilotów/rok.}$$

Zależność ilościowych rocznych potrzeb szkoleniowych od rocznej wykruszalności, warunkuje wzajemne sprzężenie tych wartości. Okresowe zmniejszenie średniego okresu służby w powietrzu powoduje równocześnie konieczność okresowego zwiększenia potrzeb szkoleniowych. Tym samym następuje spiętrzenie populacji pilotów w zbliżonym wieku.

Sytuację taką określoną w roku 1976 ilustruje rys. 3.7.

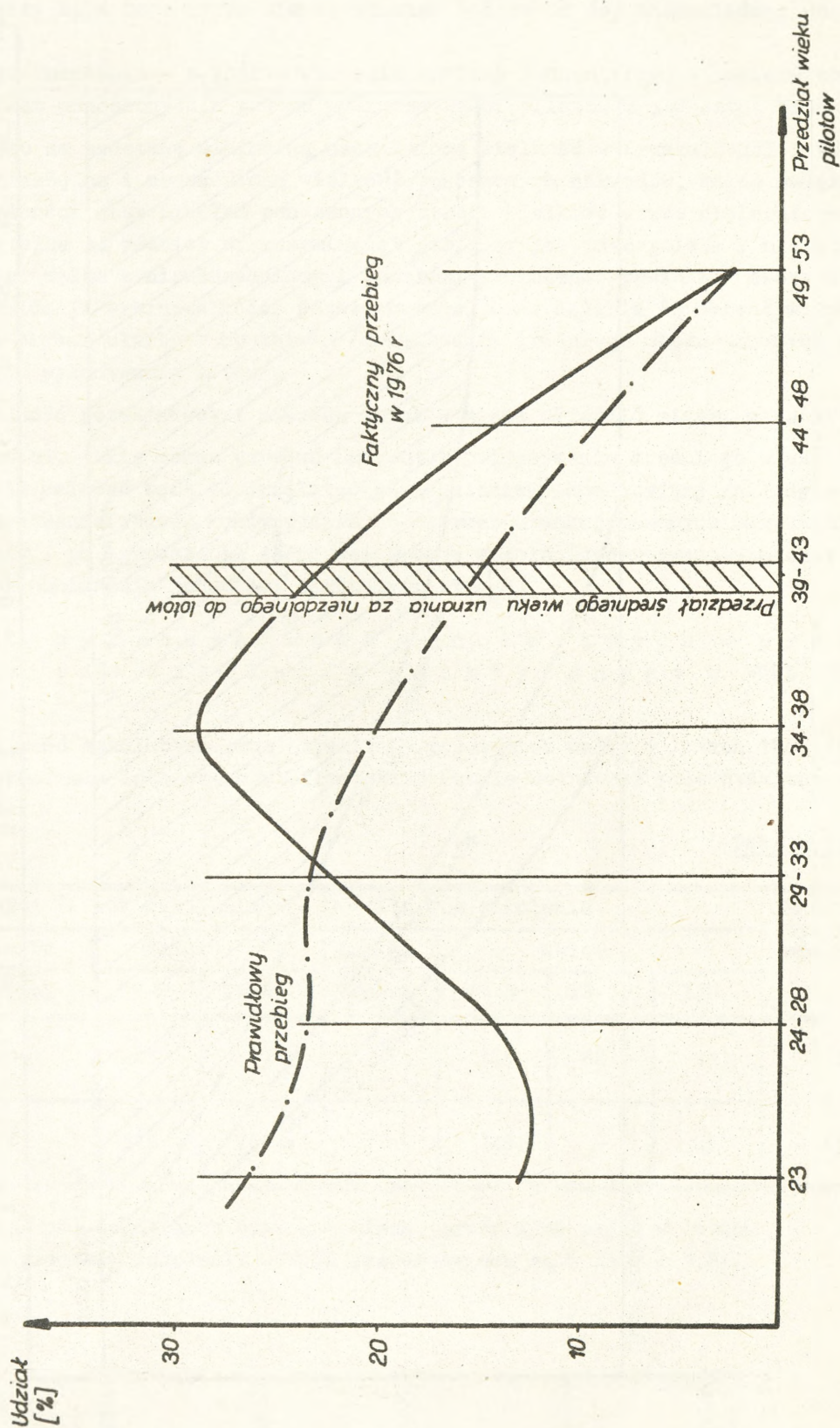
Negatywne skutki "kampanijności" uzupełnienia stanu pilotów uwidaczniają się po upływie 10-15 lat. Problem ten wymaga szczególnego podkreślenia. Osiągnięcie przez znaczny procent pilotów wieku zbliżonego do średniego wieku utraty warunków zdrowotnych wykonywania lotów stwarza przesłanki do ich masowego wykruszenia, a tym samym obniżenia wymaganej gotowości bojowej, co w konsekwencji powoduje znów konieczność "kampanijnego" przeciwdziałania zaistniałej sytuacji.

Aktualne ilościowe potrzeby szkoleniowe, wynikające ze średniego całkowitego okresu wykonywania lotów przez pilotów na samolotach odrzutowych wypływać będą z konieczności niedopuszczenia do regresu $/n_{abs.} \geq 63 \text{ pilotów/rok/}$ oraz z konieczności uzupełnienia stanu osobowego do potrzeb etatowych $/n_{abs.} > 86 \text{ pilotów/rok/}$.

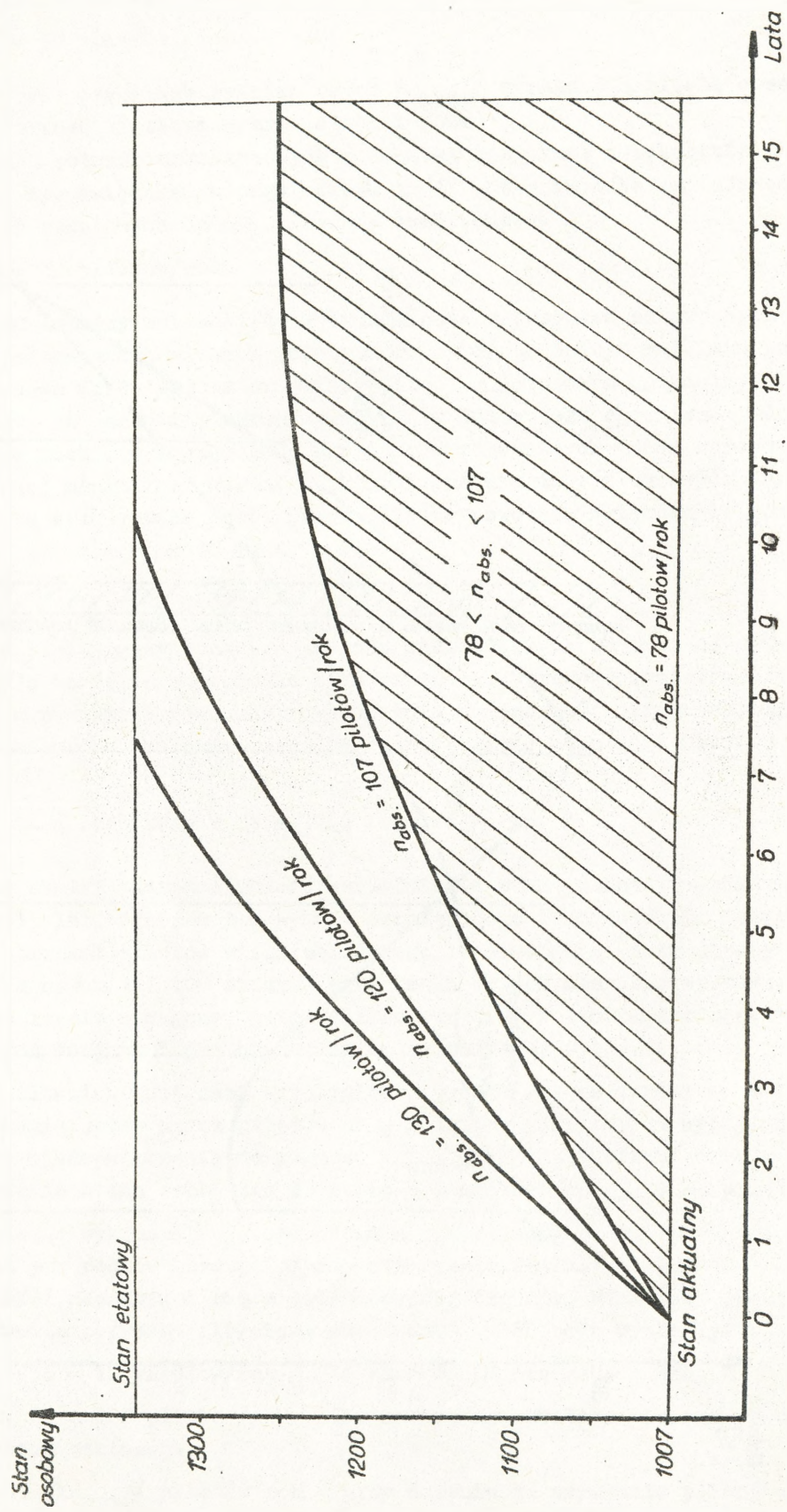
Uwzględniając wykruszalność spowodowaną przyczynami pozazdrowotnymi $/n_{inne}/$, sprowadzoną do przypadków losowych /przy utrzymaniu aktualnych bodźców moralnych i materialnych/ i mieszczącą się w orientacyjnej średniej wielkości 15-21 pilotów/rok, całkowite potrzeby ilościowe absolwentów WOSL będą wynosiły:

- $n_{abs.} = 63 + 15 = 78 \text{ pilotów/rok}$ - dla zachowania obecnego stanu;
- $n_{abs.} = 86 + 21 = 107 \text{ pilotów/rok}$ - dla zachowania stałego poziomu po uzupełnieniu do stanu etatowego;
- $n_{abs.} = /78 + \Delta n_{abs.}/ \text{ pilotów/rok}$ - przy dążeniu do uzyskania pełnej obsady etatowej do obecnego stanu.

Zależność czasu uzupełnienia /do wymaganego stanu etatowego/ od rocznej liczby pilotów - absolwentów $/n_{abs.}/$ WOSL ilustruje rys. 3.8.



Rys. 3.7. Przebieg udziału procentowego grup wiekowych pilotów wykonujących loty na samolotach naddźwiękowych w 1976 roku



Rys. 3.8. Zależność czasu zmiany obsady etatowej jednostek bojowych od rocznej liczby absolwentów WOSL

Wynika stąd, że tylko liczba absolwentów WOSL większa od 107 pilotów/rok może być brana pod uwagę, jeżeli chcemy uzupełnić stan pilotów do wymaganego stanu etatowego, przy czym czas uzupełniania zależeć będzie od jej bezwzględnej wartości.

Istotnego znaczenia - z punktu widzenia analizy ekonomicznej - nabiera ocena wielkości strat ponoszonych z powodu wykruszalności pilotów z jednostek bojowych.

Przyjmując za podstawę minimalną uzasadnioną wielkość wykruszalności i związaną z nią niezbędną i uzasadnioną wielkość ponoszonych nakładów, każde zwiększenie wykruszalności jest źródłem ponoszonych strat. Wielkość strat uzależniona jest w takim przypadku od różnicy wykruszalności pomiędzy jej rzeczywistą i uzasadnioną wielkością. Walka z nieuzasadnionymi stratami przebiegać powinna w dwóch kierunkach: likwidacji wykruszalności pozazdrowotnej oraz dążenia do obiektywnego przedłużania okresu służby w powietrzu /zwiększania średniego wieku uznanych za niezdolnych do wykonywania lotów/.

Wykruszalność pozazdrowotną zdaniem autorów można określić mianem marnotrawstwa.

Oszczędności, jakie można uzyskać na skutek podwyższenia średniego wieku umiezdolnienia zależeć będą od działalności szkoleniowo-kondycyjnej /należyte i pełne dostosowanie obozów kondycyjnych do potrzeb usankcjonowanych warunkami służby pilotów/, od wyposażenia jednostek w bazę szkoleniowo-rekreacyjną oraz od racjonalności obciążenia zadaniami służbowymi itp. [2] .

3.1.2.2. Wykruszalność podchorążych w procesie szkolenia praktycznego w WOSL /OSL/

Wykruszalność szkolonych oraz uzyskiwany przez nich nalot w latach 1965-1968 w procesie szkolenia lotniczego w Oficerskiej Szkole Lotniczej przedstawione są w tabeli 3.22.

Tabela 3.22

Okres szkolenia	I i II rok szkolenia			III rok szkolenia			Razem wykruszalność	
	Liczba skreślonych	Nalot		Liczba skreślonych	Nalot			
		TS-8	TS-11		TS-8	TS-11		LIM
1965-1968	10	243	4	2	175	62	11	12
1966-1969	14	315	76	1	148	-	25	15

Wykruszalność szkolonych oraz uzyskiwany przez nich nalot w latach 1968-1978 w procesie szkolenia w WOSL przedstawione są w tabeli 3.23.

Tabela 3.23

Okres szkolenia	III rok szkolenia		IV rok szkolenia			Razem wykru- szalność
	Liczba skreślonych	Nalot /godz./ TS-11	Liczba skreślonych	Nalot /godz./		
				TS-11	LIM	
1968-1971	6	316	10	712	363	16
1969-1972	17	662	12	791	508	29
1969-1973	13	506	19	1172	139	32
1970-1974	10	198	5	535	215	15
1971-1975	6	186	16	1254	444	22
1972-1976	11	304	7	340	126	18
II i III rok szkolenia			IV rok szkolenia			
1973-1977	38	1200	8	540	239	46
1974-1978	24	907	20	1342	389	44

Zmiana w 1968 roku systemu werbunku i selekcji kandydatów spowodowała znaczne pogorszenie efektywności szkolenia w WOSL. W szczególności zaś wpłynął na to fakt rezygnacji z werbunku i wstępnego selekcyjnego szkolenia prowadzonego przez APRL [60].

Nabór i zakwalifikowanie kandydatów do WOSL w latach 1970-1976 przedstawione są w tabeli 3.24.

Tabela 3.24

Lata	Liczba zbadanych kandydatów	Kandydaci zakwalifikowani do szkolenia lotniczego na samolotach odrzutowych	
		Liczba	%
1970	1271	293	23,1
1971	1341	300	22,4
1972	1559	237	15,2
1973	1484	274	18,5
1974	1835	275	15,0
1975	1860	204	11,0
1976	1965	255	13,0

Rezygnacja ze wstępnej selekcji na samolotach tłokowych i stworzenie systemu szkolenia ze wstępną selekcją na szkolnych samolotach odrzutowych TS-11 ujemnie wpłynęły na przebieg procesu szkolenia w WOSL.

Skutki tej decyzji wyrażały się:

- koniecznością znacznego zwiększenia liczby przyjmowanych kandydatów do WOSL w przewidywaniu większej wykruszalności na pierwszym etapie szkolenia, a tym samym znacznym obciążeniem uczelni selekcją wstępną;
- zwiększeniem liczby eliminowanych kandydatów z dalszego procesu szkolenia z uwagi na ich nieprzydatność do wykonywania lotów na samolotach odrzutowych i pogorszenie efektywności szkolenia;
- niewspółmiernym wzrostem strat spowodowanych wstępną wykruszalnością z uwagi na prowadzenie selekcji na znacznie droższym samolocie typu TS-11.

Poniesione koszty wynikające z wykruszalności zawarte są w tabeli 3.25.

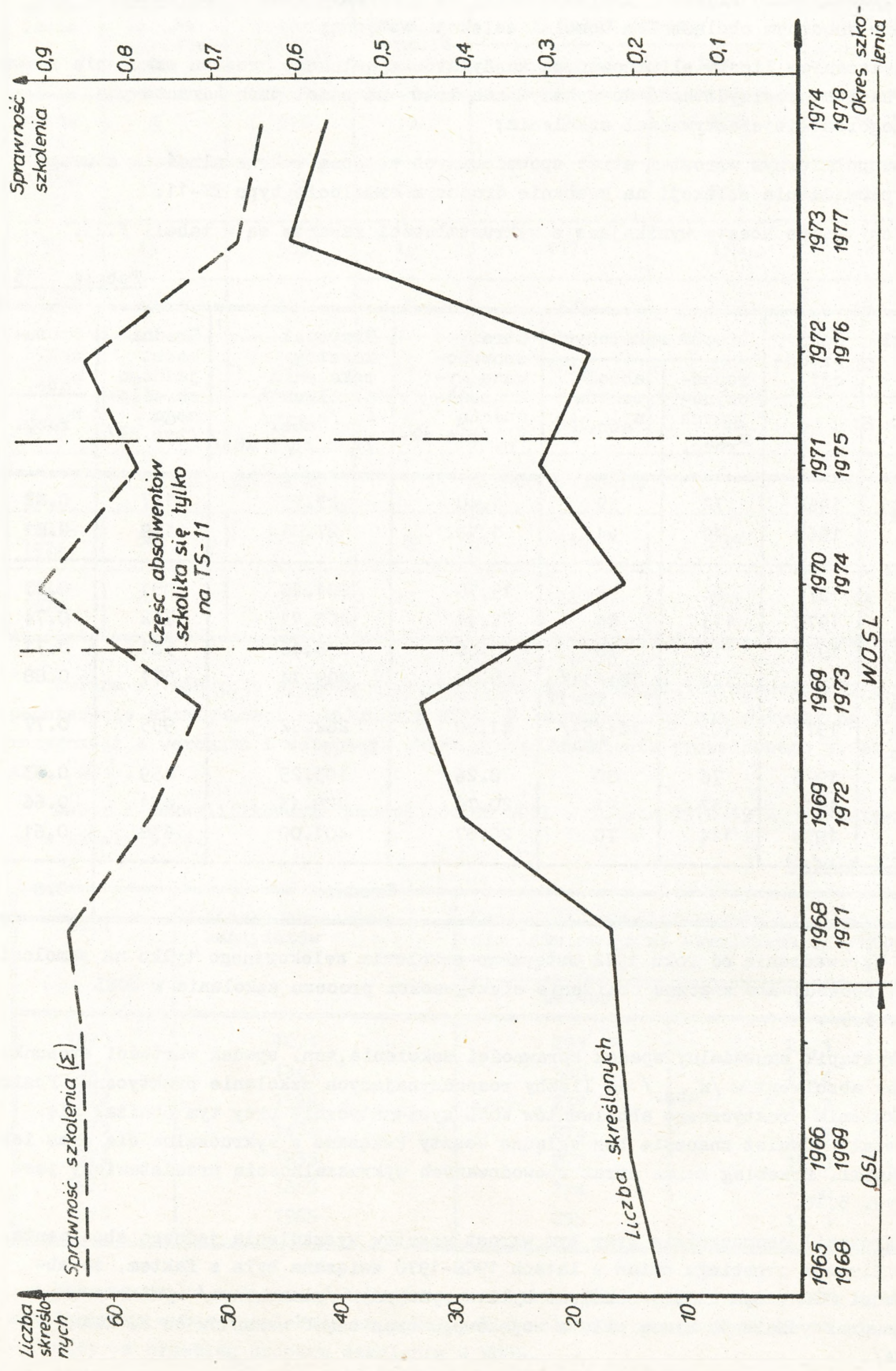
Tabela 3.25

Uczelnia	Rok promocji	Liczba szkolonych		Straty spowodowane wykruszalnością $K_{cw}/mln\ zł/$	Przyrost kosztów szkolenia absolwenta $K_{cw}/n_{abs.}/$ $/tys.\ zł/1\ abs/$	Średni koszt jednego skreślonego $/tys.\ zł/$	Stosunek $\frac{n_{abs.}}{n_{rozp.}}$
		rozpoczynających $n_{rozp.}$	absolwentów $n_{abs.}$				
OSL	1968	72	59	1.40	23.73	117	0.82
	1969	79	64	1.78	27.81	119	0.81
WOSL	1971	94	78	15.70	201.28	981	0.83
	1972	113	84	22.11	263.21	762	0.74
	1973	110	78	18.60	238.46	581	0.71
	1974	124	78+31/ TS-11	8.56	109.74	571	0.88
	1975	103	48+31/ TS-11	21.00	262.82	955	0.77
	1976	76	80	8.26	103.25	459	0.83
	1977	137	91	20.76	228.13	451	0.66
1978	114	70	28.07	401.00	638	0.61	
Średnio							0.8

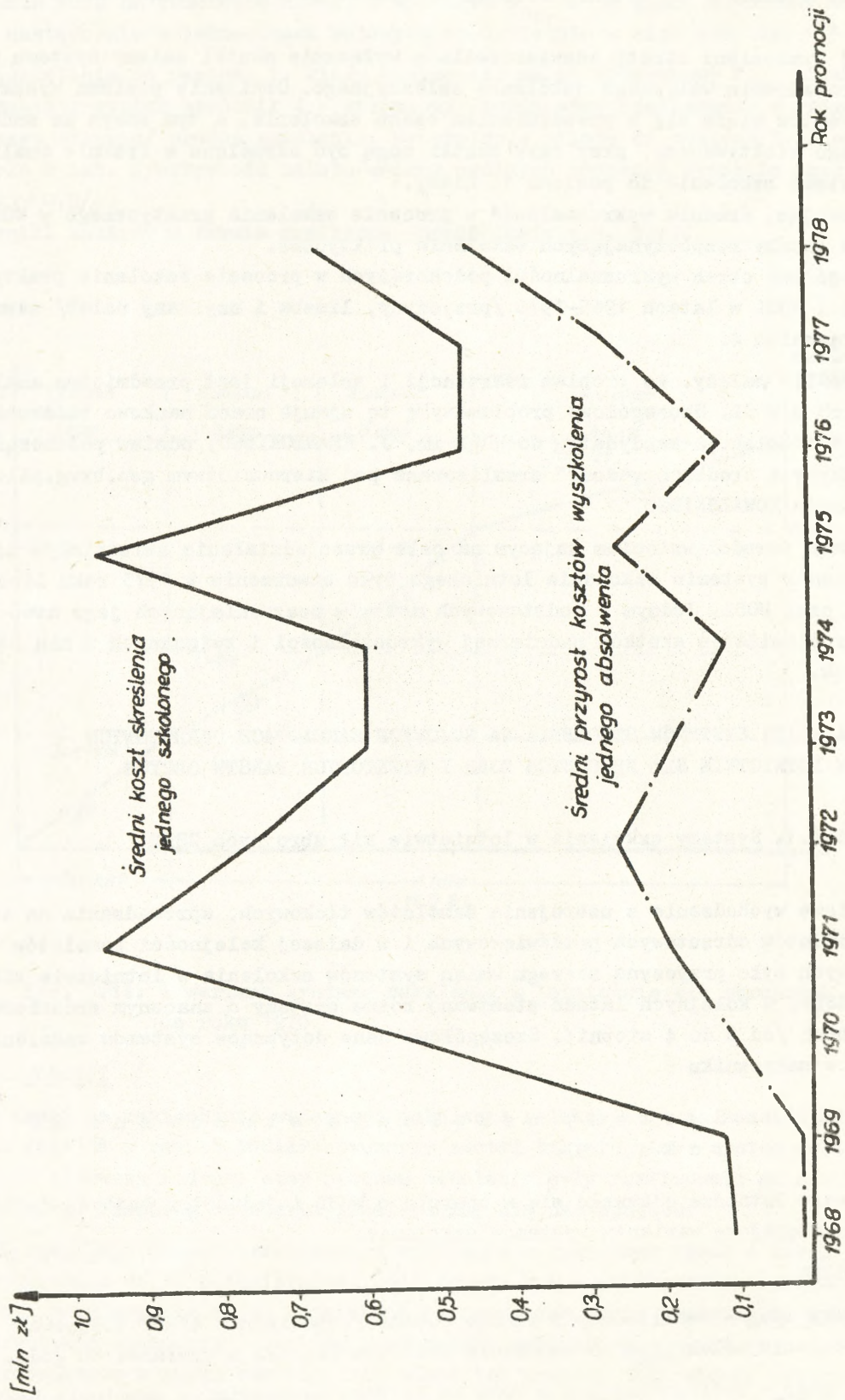
Wprowadzenie od roku 1972 wstępnego szkolenia selekcyjnego tylko na samolocie TS-11 spowodowało znaczne obniżenie efektywności procesu szkolenia w WOSL /rys. 3.9/.

Wystąpił zauważalny spadek sprawności szkolenia, tzn. spadek wartości stosunku liczby absolwentów $n_{abs.}$ do liczby rozpoczynających szkolenie praktyczne. Poziom wyszkolenia praktycznego absolwentów WOSL systematycznie przy tym obniżał się. Wzrastały również znacznie bezwzględne koszty związane z wykruszalnością oraz ich wskaźniki. Przebieg zmian strat spowodowanych wykruszalnością przedstawiony jest na rys. 3.10.

Wystąpił jednocześnie przy tym wzrost kosztów wyszkolenia jednego absolwenta. Stabilizacja przebiegu zmian w latach 1968-1970 związana była z faktem, że absolwenci OSL w tym czasie szkoleni byli w wymaganym /planowanym/ wymiarze uzyskując praktycznie 3. klasę pilota wojskowego oraz część warunków do 2. klasy /NZWA/.



Rys. 3.9. Przebieg zmian średniej wykuszalności oraz sprawności szkolenia



Rys. 3.10. Przebieg wzrostu kosztów poniesionych na skutek skreślenia jednego szkolonego oraz wzrostu kosztów wykształcenia jednego absolwenta, spowodowanych wykruszalnością

Koszty szkolenia obliczano w oparciu o obowiązujące aktualnie ustalenia [87].

Przyjmując jako zasadną średnią wielkość kosztów spowodowanych wykruszalnością wynoszącą około 2,5 mln, zł /okres 1968-1970/ można stwierdzić że od promocji w 1970 roku ponoszone są średnio rocznie dodatkowe straty wynoszące około 15,5 mln. zł.

Wyżej wymienione straty odzwierciedlają wyłącznie skutki zmiany systemu werbunku i prowadzenia wstępnego szkolenia selekcyjnego. Obniżenie poziomu wyszkolenia absolwentów wiąże się z przedłużeniem czasu szkolenia, a tym samym ze zmniejszeniem jego efektywności, przy czym skutki mogą być określone w trakcie analizy całego systemu szkolenia do poziomu 1. klasy.

Reasumując, średnia wykruszalność w procesie szkolenia praktycznego w WOSL wynosi 20% liczby rozpoczynających szkolenie praktyczne.

Szczegółowy obraz wykruszalności podchorążych w procesie szkolenia praktycznego w OSŁ i WOSL w latach 1965-1978 /przyczyny, liczba i uzyskany nalot/ zawarty jest w załączniku 4.

Podkreślić należy, że problem rekrutacji i selekcji jest przedmiotem analiz prowadzonych w WOSL. Szczegółowo problematykę tę ujmuje praca naukowo-badawcza "Rekrutacja i selekcja kandydatów do WOSL im. J. KRASICKIEGO, odsiew podchorążych, jego przyczyny i środki zaradcze" zrealizowana pod kierownictwem gen.bryg.pil. dr hab. Józefa KOWALSKIEGO.

Istotnym przedsięwzięciem mającym na celu przeciwdziałanie zaistniałym ujemnym zjawiskom w systemie szkolenia lotniczego było utworzenie w 1973 roku Liceum Lotniczego przy WOSL. Jednym z podstawowych motywów uzasadniających jego utworzenie była likwidacja skutków nadmiernej wykruszalności i związanych z nią strat materialnych.

3.2. ANALIZA SYSTEMÓW SZKOLENIA NA BOJOWYCH SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH W LOTNICTWIE SIŁ ZBROJNYCH ZSRR I NIEKTÓRYCH PAŃSTW OBCYCH

3.2.1. Systemy szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych ZSRR

Stopniowe wychodzenie z uzbrojenia samolotów tłokowych, wprowadzania na ich miejsce samolotów odrzutowych poddźwiękowych i w dalszej kolejności samolotów naddźwiękowych było przyczyną szeregu zmian systemów szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych ZSRR. W kolejnych latach stosowano różne systemy o znacznym zróżnicowaniu ich stopni /od 2 do 4 stopni/. Szczegółowe dane dotyczące systemów szkolenia zawarte są w załączniku 5.

3.2.1.1. Systemy szkolenia stosowane do roku 1970

Szkolenie lotnicze odbywało się w oparciu o WOSL i jednostki bojowe. Realizowane były następujące warianty systemów szkolenia.

I WARIANT

Pierwszy etap - realizowany w ramach DOSAAF /odpowiednik APRL/ obejmował wstępne szkolenie selekcyjne na samolocie tłokowym JAK-12A w wymiarze 80 godz.

Drugi etap - realizowany był w WOSL na II roku nauczania na samolocie L-29 w wymiarze $N_{og.} = 43$ godz. i obejmował szkolenie podstawowe.

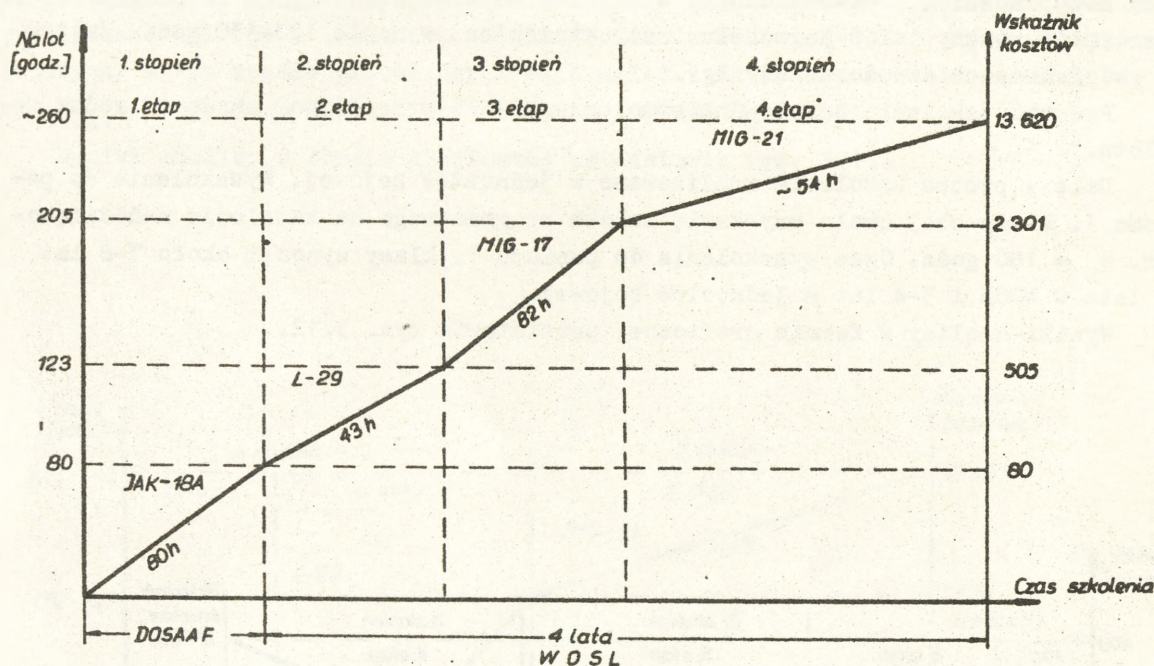
Trzeci etap - realizowany był w WOSL na III roku nauczania na samolocie MIG-17 w wymiarze $N_{og.} = 82$ godz. i obejmował szkolenie przejściowe.

Czwarty etap /na samolotach naddźwiękowych/ - rozpoczynał się na IV roku nauczania WOSL na samolocie MIG-21 w wymiarze $N_{og.} = 54$ godz. Zakończenie tego etapu następowało w jednostkach bojowych po dwuletnim w nich pobycie.

Wyszkolenie do poziomu 1. klasy obejmowało nalot programowy $N_{pr.} = 160$ godz.

Omawiany system stanowił 4 - stopniowy /każdy etap realizowany w ramach oddzielnego stopnia/ proces szkolenia. Wyszkolenie pilota do poziomu 1. klasy trwało około 6 lat. Efektywność nalotu według ogólnych rozzezań wynosiła około $0,8 / E \sim 0,8/$.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawia rys. 3.11.



Rys. 3.11. I wariant systemu szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych ZSRR do roku 1970

II WARIANT

Z uwagi na zaniechanie wstępnego szkolenia selekcyjnego na samolotach tłokowych JAK-18A w ramach DOSAAF utworzony został trzystopniowy system szkolenia, w którym pierwszy i drugi etap procesu szkolenia były realizowane na samolotach odrzutowych. Przebieg szkolenia przedstawiał się następująco:

II rok WOSL. Proces praktycznego szkolenia w powietrzu trwał 6 miesięcy - od 15 kwietnia do 15 października. Realizowany był w czterooskadrowym pułku szkolnym bazującym na dwóch lotniskach. Program szkolenia przewidywał wykonanie na odrzutowym samolocie szkolnym L-29 nalotu ogólnego $N_{og.} = 80$ godz.

Przeciętnie w pułku szkoliło się około 140 uczniów. Na jednego instruktora przypadało około 3 uczniów.

Średni roczny nalot personelu instruktorskiego wynosił 160-180 godz. /w tym około 30 godz. na osobiste szkolenie/

III rok WOSL. Szkolenie realizowano w okresie 6 miesięcy - od 15 kwietnia do 15 października w trzyeskadrowym pułku stacjonującym na jednym lotnisku.

Program szkolenia przewidywał wykonanie na odrzutowym samolocie typu MIG-17 nalotu ogólnego w wymiarze $N_{og.} = 80$ godz.

Przeciętnie szkolono w pułku około 114 uczniów. Na jednego instruktora przypadało 3 uczniów.

Sredni roczny nalot personelu instruktorskiego wynosił 130-150 godz. /w tym 30 godz. na osobiste szkolenie.

IV rok WOSL. Szkolenie to odbywało się w okresie 6 miesięcy - od 15 marca do 15 września.

Organizacja pułku pod względem liczby personelu latającego i liczby samolotów była analogiczna, do pułku wyposażonego w samoloty MIG-17.

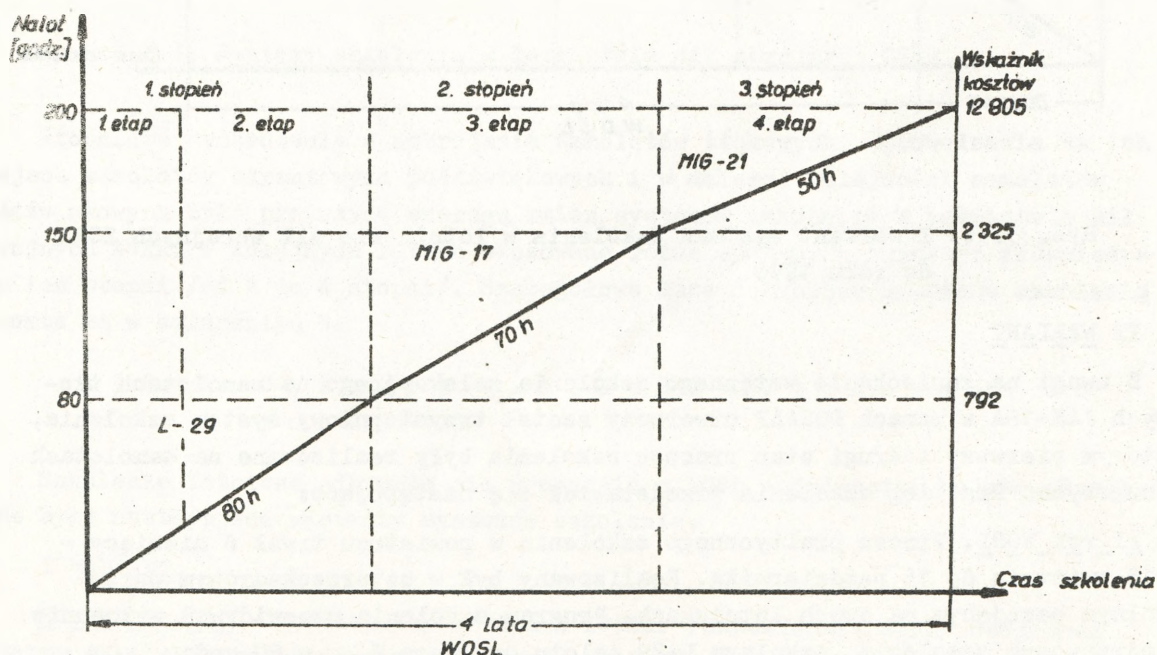
Przeciętnie w pułku szkolono około 102 uczniów. Na jednego instruktora przypadało 2-3 uczniów.

Przeciętny roczny nalot personelu instruktorskiego wynosił 120-130 godz. /w tym 30 godz. na osobiste doskonalenia/.

Program szkolenia uczniów na samolocie MIG-21 przewidywał około 50 godz. nalotu.

Dalszy proces szkolenia realizowano w jednostce bojowej. Wyszukolenie do poziomu 1. klasy obejmowało uzyskanie nalotu programowego na samolocie naddźwiękowym. $N_p = 180$ godz. Czas wyszkolenia do poziomu 1. klasy wynosił około 7-8 lat /4 lata w WOSL i 3-4 lat w jednostce bojowej.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawia rys. 3.12.



Rys. 3.12. II wariant systemu szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych ZSRR do roku 1970

III WARIANT

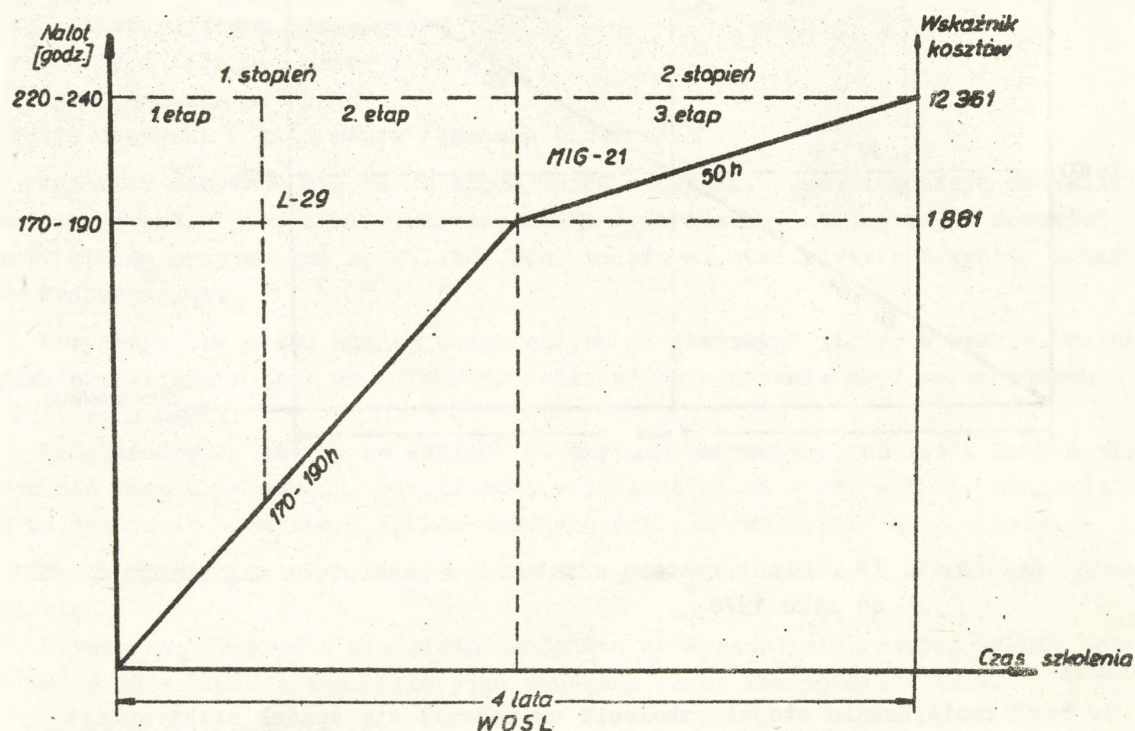
Z uwagi na wyjście z uzbrojenia samolotów MIG-17 utworzony został dwustopniowy system szkolenia obejmujący:

- II rok WOSL - wstępne i podstawowe szkolenie na szkolnym samolocie odrzutowym typu L-29 w wymiarze $N_{og.} = 80$ godz.;
- III rok WOSL - szkolenie zaawansowane na szkolnym samolocie odrzutowym L-29 w wymiarze $N_{og.} = 90$ godz.;
- IV rok WOSL - szkolenie na naddźwiękowym samolocie bojowym MIG-21 w wymiarze $N_{og.} = 50$ godz.

Dalsze szkolenie realizowane było w jednostce bojowej. Całkowity nalot programowy na samolocie docelowym /wraz z WOSL/ obejmował $N_{pr.} = 220$ godz.

Z uwagi jednakże na wydłużony proces szkolenia w jednostkach bojowych uzyskiwanie poziomu 1. klasy /uzyskanie na samolocie naddźwiękowym $N_{pr.} = 220$ godz./ realizowane było po 9 latach szkolenia /4 lata w WOSL i 6-8 lat w jednostkach bojowych/ w tym czasie piloci uzyskiwali nalot ogólny na samolocie naddźwiękowym $N_{og.} \sim 350$. Stąd efektywność całkowita nalotu $E_c \sim 0,5$.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawia rys. 3.13.



Rys. 3.13. III wariant systemu szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych ZSRR do roku 1970

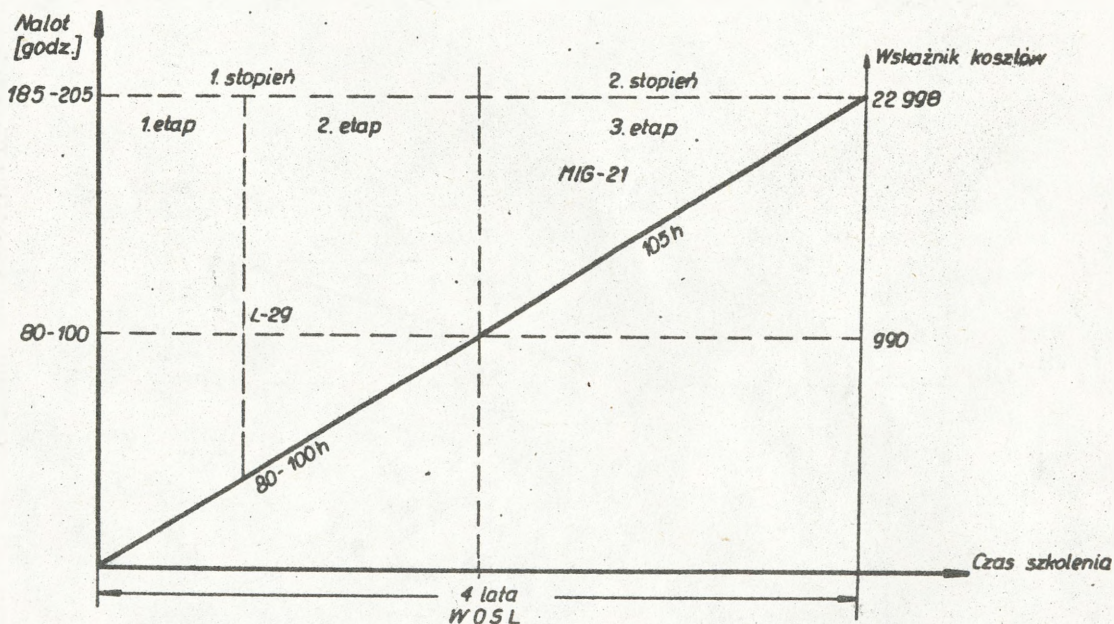
IV WARIANT

Realizowany był równoległe z wariantem II. Przebieg procesu szkolenia w tym wariantcie przedstawiał się następująco:

- II rok WOSL - szkolenie wstępne i podstawowe na szkolnym samolocie odrzutowym L-29 w wymiarze $N_{og.} = 80$ godz.;
- III rok WOSL - szkolenie na naddźwiękowym samolocie bojowym MIG-21 w wymiarze $N_{og.} = 50$ godz.;
- IV rok WOSL - szkolenie na naddźwiękowym samolocie bojowym MIG-21 w wymiarze $N_{og.} = 55$ godz.

Dalsze szkolenie na naddźwiękowym samolocie MIG-21 realizowane było w jednostce bojowej. Uzyskanie poziomu 1. klasy następowało z chwilą realizacji nalotu programowego na samolocie bojowym w wymiarze $N_{pr.} = 200$ godz. System ten został zaniechany z uwagi na znaczne pogorszenie bezpieczeństwa latania, szczególnie podczas szkolenia na samolotach naddźwiękowych w WOSL.

Wyniki analizy systemu w WOSL ilustruje rys. 3.14.



Rys. 3.14. IV wariant systemu szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych ZSRR do roku 1970

Wnioski:

1. Przy zmniejszaniu stopni szkolenia uwidocznił się spadek efektywności nalotu oraz wzrost czasu szkolenia.
2. Zauważalny spadek bezpieczeństwa latania w systemach dwustopniowych w porównaniu z systemami trzy i więcej stopniowymi /o około 14%./
3. Znaczne zwiększenie kosztów szkolenia w systemach dwustopniowych.

3.2.1.2. Aktualnie stosowany system szkolenia

1. Rekrutacja

Kandydaci do wojskowych szkół lotniczych przyjmowani są głównie ze szkół średnich. Aerokluby /DOSAAF/ nie prowadzą specjalnego szkolenia przygotowawczego wyłącznie dla potrzeb lotnictwa wojskowego, a wyszkoleni przez aerokluby piloci, przyjmowani są na ogólnych zasadach, obowiązujących innych kandydatów.

Kandydatów do wojskowych szkół lotniczych rekrutuje się z młodzieży cywilnej, szeregowców i podoficerów wszystkich rodzajów wojsk o odpowiednich warunkach zdrowotnych.

Kandydaci do Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej składają podania o przyjęcie poprzez terenowe placówki uzupełnień i tam też przechodzą pierwsze badania lekarskie, prowadzone przez komisje składające się z cywilnych lekarzy.

Tej pierwszej selekcji towarzyszy przedstawiciel WOSL. Średnio 10% zbadanych odpowiada kryteriom służby w powietrzu.

Wszyscy kandydaci po przybyciu do szkoły lotniczej przechodzą powtórne badania lekarskie, prowadzone przez komisję lotniczo-lekarską WOSL.

Kryteria zdrowotne dla kandydata podobne są jak w naszym lotnictwie.

W wyniku przeprowadzonej selekcji zdrowotnej przez specjalistyczną komisję lotniczo-lekarską WOSL, około 20% kandydatów zalicza pomyślnie badania lekarskie i przystępuje do egzaminu konkursowego. Średnio około sześciu kandydatów na tym etapie przypada na jedno miejsce w szkole lotniczej.

Egzaminy wstępne odbywają się z zakresu wiadomości na poziomie szkoły średniej z następujących przedmiotów:

- matematyka /egzamin ustny i pisemny/;
- fizyka /egzamin ustny/;
- język rosyjski i literatura /egzamin pisemny/.

Egzaminy odbywają się od 20 lipca do 20 sierpnia. Badani zostają zakwalifikowani do czterech grup kwalifikacyjnych. Kandydaci zakwalifikowani do czwartej grupy nie są przyjmowani na pilotów bez względu na stan zdrowia i wyniki egzaminów konkursowych.

Przyjmuje się o 25% więcej podchorążych od etatowych miejsc w szkole. Ta nadwyżka przewidziana jest na zdrowotny "odsiew" /wykruszenie się/ podchorążych I i II roku nauki.

Podchorążowie, którzy ze względu na kryteria zdrowotne lub też z innych przyczyn nie mogą być szkoleni na pilotów, w zależności od stażu w WOSL, kierowani są do szkolenia w zakresie innych specjalności lub zwalniani są ze szkoły.

Selekcji kandydatów w formie lotów na samolotach tłokowych w WOSL nie prowadzi się.

Ostateczną decyzję o przyjęciu kandydata do Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej wydaje komisja kwalifikacyjna powołana przez komendanta szkoły.

2. Szkolenie w WOSL

Ogólna liczba godzin szkolenia teoretycznego podchorążych wynosi 4.270 godz., z tego około 600 godz. zajęć teoretycznych realizuje się w okresach lotów w pułkach szkolnych.

Struktura zajęć i proporcje liczby godzin przedstawiają się następująco:

- nauki społeczno-polityczne
- 550 godz.;

- szkolenie ogólnowojskowe	- 280 godz.;
- wychowanie fizyczne	- 300 godz.;
- szkolenie specjalistyczne	- 3140 godz.

Razem:	- 4270 godz.

Do wyżej wymienionej liczby godzin wchodzi liczba godzin bezpośrednio związana z praktycznym szkoleniem lotniczym:

- przygotowanie naziemne	- 280 godz.;
- przygotowanie do lotów	- 198 godz.;
- loty	- 1568 godz.

Razem:	- 2046 godz.

W sumie na teoretyczne i praktyczne szkolenie w WOSL przeznaczają się 6.316 godz.

Wszystkie wyższe oficerskie szkoły lotnicze mają w swej strukturze organizacyjnej po cztery pułki lotnicze, z których każdy bazuje na co najmniej dwóch lotniskach. W skład pułku szkolnego /szkolno-bojowego/ wchodzi cztery eskadry.

Cykl szkolenia w powietrzu odbywa się w następującej kolejności:

- I rok WOSL - szkolenie na szkolnych samolotach odrzutowych L-29 obejmujące wstępne szkolenie selekcyjne oraz szkolenie podstawowe w wymiarze $N_{og.} = 60$ godz.;
- II rok WOSL - szkolenie na szkolnych samolotach odrzutowych L-29 obejmujące nalot w wymiarze $N_{og.} = 90$ godz.;
- III rok WOSL - szkolenie na bojowych samolotach naddźwiękowych MIG-21 /lub SU-7/, uzyskiwany nalot ogólny $N_{og.} = 55$ godz.;
- IV rok WOSL - szkolenie na bojowych samolotach naddźwiękowych MIG-21 /lub SU-7/, uzyskiwany nalot ogólny $N_{og.} = 55$ godz.

Lotnicze pułki szkolno-bojowe mają po 100 samolotów, w tym 50% samolotów szkolno-bojowych.

3. Szkolenie w jednostce bojowej

Po ukończeniu szkoły lotniczej młody pilot skierowany do określonego rodzaju lotnictwa rozpoczyna dalsze szkolenie w jednostce bojowej. Z reguły jednostkom liniowym przydziela się po sześciu nowo promowanych pilotów.

Proces szkolenia pilotów w pułku bojowym do uzyskania poziomu 1. klasy przebiega następująco:

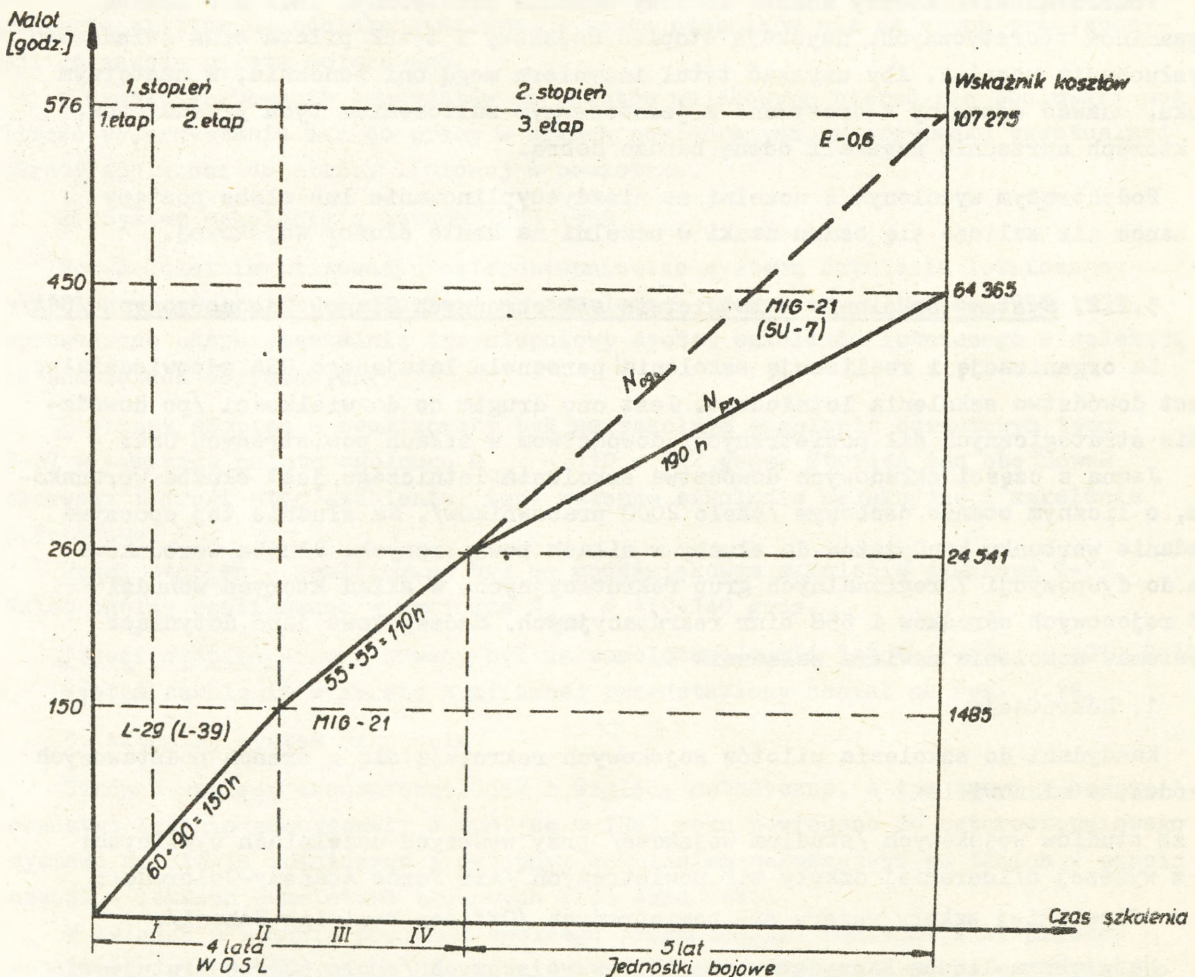
- I rok szkolenia - piloci opanowują elementy pilotażowe oraz zastosowania bojowego w składzie pary w DZWA. Osiągają nalot 120-140 godz. i uzyskują poziom 3. klasy;
- II rok szkolenia - piloci kończą szkolenie w DTWA i w NZWA wraz z zastosowaniem bojowym. Osiągają nalot $N_{og.} = 100-200$ godz. Około 50% szkolonych pilotów uzyskuje poziom 2. klasy;
- III rok szkolenia - piloci w zasadzie powinni ukończyć pełny program szkolenia do NTWA włącznie. Osiągają nalot $N_{og.} = 100-200$ godz. Około 50% szkolonych pilotów uzyskuje poziom 1. klasy. Pozostali piloci powinni uzyskać ten poziom w czwartym roku szkolenia.

Praktycznie proces pełnego wyszkolenia pilota do poziomu 1. klasy w jednostce liniowej trwa do 5 lat /całkowity czas szkolenia 9 lat/.

Cechy charakterystyczne omawianego systemu szkolenia:

- 100% personelu dydaktycznego i instruktorsko-dowódczego WOSL ma wyższe wykształcenie;
- etaty personelu dydaktycznego i instruktorsko-dowódczego obsadzone są w 100%;
- programy szkolenia teoretycznego przewidują znacznie większą niż nasze liczbę godz. na przedmioty ogólnotechniczne i eksploatacyjne;
- baza szkoleniowa /laboratoria/ opiera się na najnowszym sprzęcie;
- pułki szkolne i szkolno-bojowe nie są obciążone żadnymi zadaniami dodatkowymi, jak np.: udział w ćwiczeniach, treningach, pokazach itp. Na osobiste doskonalenie kadry instruktorskiej przeznaczony jest roczny nalot w wymiarze 30 godz. /na jednego instruktora/;
- etaty kadry instruktorskiej w pułkach WOSL uzupełniane są corocznie do 100% wybranymi, najlepszymi absolwentami szkoły.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawia rys. 3.15.



Rys. 3.15. Aktualny system szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych ZSRR

4. Wykruszalność podczas szkolenia w WOSL i przeciwdziałanie jej skutkom

W ostatnich latach wykruszalność w toku całego procesu szkolenia lotniczego w WOSL wynosiła około 40%. Najwięcej podchorążych wykruszyło się na II roku nauki, podczas realizacji pierwszego stopnia szkolenia lotniczego /loty wstępne na szkolno-treningowym samolocie odrzutowym L-29/. Obecnie podchorążowie realizują pierwszy stopień szkolenia lotniczego na samolocie L-29 w zakresie 60 - godzinnego programu już na I roku studiów w WOSL.

W wyniku ścisłego respektowania badań psychologicznych oraz nieprzyjmowania kandydatów z ocenami niedostatecznymi z egzaminu wstępnego, znacznie obniżono wykruszalność.

O skreśleniu podchorążych z I, II i III roku nauki decyduje komendant szkoły, natomiast o skreśleniu podchorążych z IV roku nauki decyduje dowódca wojsk lotniczych.

Podchorążowie, do których w procesie szkolenia wyłoniły się zastrzeżenia natury zdrowotnej, dyskwalifikujące do służby w powietrzu bądź też zastrzeżenia związane ze słabymi postępami w opanowywaniu techniki pilotowania, kończą szkołę lotniczą i po zdaniu egzaminów teoretycznych z wynikiem pozytywnym uzyskują stopień wojskowy oraz tytuł inżyniera. Oficerowie ci kierowani są na stanowiska n i e l o t n e . /Na taki tryb postępowania kandydaci wyrażają pisemną zgodę podczas przyjmowania ich do szkoły lotniczej/.

Podchorążowie, którzy zdadzą końcowy egzamin praktyczny, lecz nie zdadzą egzaminów teoretycznych, uzyskują stopień wojskowy i tytuł pilota oraz świadectwo wysłuchania uczelni. Aby uzyskać tytuł inżyniera mogą oni ponownie, w następnym roku, zdawać egzaminy teoretyczne z jednoczesnym zaliczeniem tych przedmiotów, z których uprzednio uzyskali ocenę bardzo dobrą.

Podchorążym wydalonym z uczelni za niezdyscyplinowanie lub słabe postępy w nauce nie zalicza się czasu nauki w uczelni na konto służby wojskowej.

3.2.2. Systemy szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych /USA/

Za organizację i realizację szkolenia personelu latającego USA odpowiedzialne jest dowództwo szkolenia lotniczego. Jest ono drugim co do wielkości /po dowództwie strategicznych sił powietrznych/ dowództwem w siłach powietrznych USA.

Jedną z części składowych dowództwa szkolenia lotniczego jest służba werbunkowa, o liczonym stanie osobowym /około 2000 pracowników/. Na służbie tej spoczywa zadanie werbunku kandydatów do służby w siłach powietrznych. Służba werbunkowa ma do dyspozycji 7 regionalnych grup rekrutacyjnych, w skład których wchodzi 46 rejonowych ośrodków i 558 biur rekrutacyjnych. Szczegółowe dane dotyczące systemów szkolenia zawiera załącznik 6.

1. Rekrutacja

Kandydaci do szkolenia pilotów wojskowych rekrutują się z trzech podstawowych źródeł, a mianowicie:

- ze studiów wojskowych /studium wojskowe/ przy wyższych uczelniach cywilnych;
- z wyższej oficerskiej szkoły sił powietrznych /Air Force Academy-Colorado/;
- z oficerskiej szkoły rezerw sił powietrznych /Officer Training School/.

Największa liczba kandydatów na pilotów wojskowych /około 60%/ rekrutuje się ze studiów wojskowych /studium wojskowe/ przy wyższych uczelniach cywilnych.

Należy podkreślić, że siły powietrzne USA nie mają trudnych problemów z werbunkiem kandydatów do szkolenia na pilotów wojskowych. Liczba ochotników przekracza

kilkakrotnie potrzeby w tym zakresie. W każdym roku siły powietrzne USA dysponują liczbą 12-15 tysięcy wyselekcjonowanych kandydatów, spośród których biura werbunkowe kwalifikują do służby w powietrzu najwyżej 25% podanej liczby. Przy tym z góry zakłada się, że 25-30% zakwalifikowanych oficerów do szkół lotniczych zostanie z różnych powodów wyeliminowana, przed ukończeniem wstępnego szkolenia selekcyjnego.

Od kandydatów na pilotów wymaga się bardzo dobrego stanu zdrowia. Kandydat powinien odpowiadać, m.in. następującym warunkom:

- wiek - 20,5 - 26,5 lat;
- wykształcenie - wyższe;
- wzrost - 160-190 cm;
- wysokość siedzeniowo-ciemieniowa do 96 cm;
- masa - 51-97 kg.

Kandydat powinien uzyskać zadowalający wynik z testowych egzaminów psychofizycznych.

Podczas werbunku do szkolenia na pilotów wojskowych, szczególną uwagę zwraca się na stan moralno-polityczny kandydatów. Przy selekcji kandydatów bardzo ważną rolę odgrywa czynnik motywacji wybranego rodzaju sił powietrznych. Dąży się do wyeliminowania tych, którzy po uzyskaniu tytułu pilota i wygaśnięciu kontraktu w siłach powietrznych /minimum 4 lata/ zamierzają przejść do pracy lotniczej w charakterze pilotów na odcinku cywilnym, a także osobników nie mających predyspozycji do zawodu pilota wojskowego.

W czasie werbowania kandydatów na pilotów wojskowych bierze się pod uwagę możliwość wykorzystania ich do pracy w siłach powietrznych, w przypadku ewentualnej utraty zdolności do służby liniowej w powietrzu.

2. System szkolenia w latach 1958-1959

Po wieloletnim stosowaniu czterostopniowego systemu szkolenia lotniczego z wstępnym szkoleniem selekcyjnym na samolotach tłokowych, w latach 1958-1959 wprowadzono eksperymentalnie trzystopniowy system szkolenia lotniczego z selekcją na samolotach odrzutowych.

Pierwszy stopień - realizowany był na szkolnym samolocie odrzutowym typu T-37 w wymiarze nalotu ogólnego $N_{og.} = 110 - 132$ godz. Stopień ten obejmował pierwszy i drugi etap szkolenia, tzn. wstępne szkolenie selekcyjne i szkolenie podstawowe.

Drugi stopień - realizowany był na poddźwiękowym samolocie szkolnym T-33. Nalot ogólny realizowano w wymiarze $N_{og.} = 130-140$ godz.

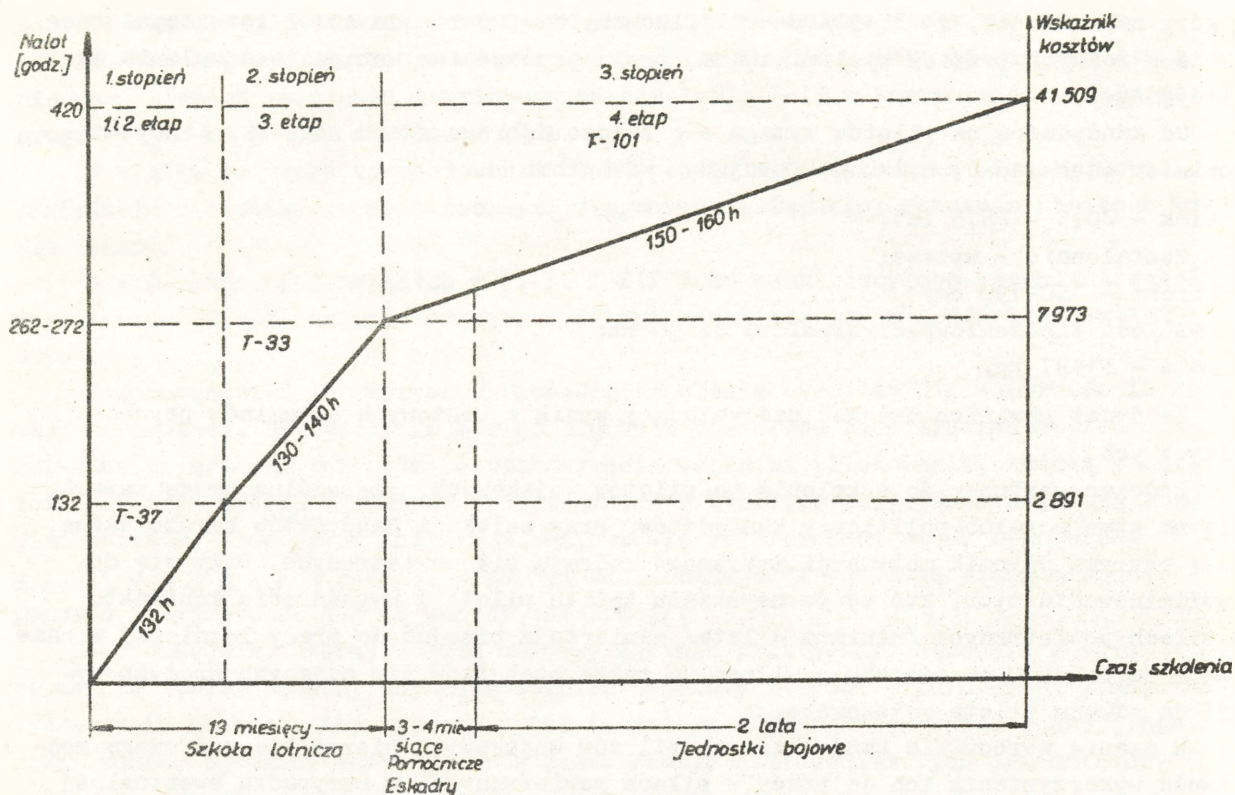
Trzeci stopień - realizowany był na samolotach serii "sto" /F-100, F-101, F-102/. System szkolenia w formie graficznej przedstawiony został na rys. 3.16.

3. Aktualny system szkolenia

Zarówno względy ekonomiczne, jak i względy metodyczne, a tym samym i bezpieczeństwo latania zdecydowały o tym, że w 1963 roku powrócono do czterostopniowego systemu szkolenia lotniczego z wstępnym szkoleniem selekcyjnym na tanich w eksploatacji - lekkich samolotach tłokowych T-34 oraz T-41.

W związku z wysokim poziomem ogólnego przygotowania kandydatów na pilotów wojskowych sił powietrznych USA istnieje możliwość zwartego procesu praktycznego szkolenia pilotów.

System szkolenia lotniczego obejmuje następujące cztery jego etapy:



Rys. 3.16. System szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych USA w latach 1958-1959

- wstępne szkolenie selekcyjne;
- szkolenie podstawowe;
- szkolenie zaawansowane /przejściowe/;
- szkolenie bojowe.

Każdemu etapowi procesu szkolenia odpowiada jeden lub dwa typy samolotów.

Pierwszy etap - wstępne szkolenie selekcyjne - realizowany jest na lekkim samolocie tłokowym typu T-41 CESSNA. Nalot uzyskiwany w ramach tego etapu wynosi $N_{og.} = 30$ godz.

Pierwszy etap systemu szkolenia lotniczego /szkolenie na samolocie tłokowym T-41 CESSNA/ realizują studenci - kandydaci na pilotów wojskowych - na cztero-tygodniowych obozach w jednej z baz lotniczych.

Rocznie dla potrzeb sił powietrznych USA szkoli się około 2000 pilotów - kandydatów na samoloty odrzutowe.

Szkolenie teoretyczne pilotów skierowane jest głównie na poznanie konstrukcji poszczególnych typów samolotów, zasad ich eksploatacji, podstawowych procedur w locie oraz sposobów postępowania w szczególnych przypadkach. Szkolony po zrealizowaniu programu promowany jest do stopnia podporucznika i otrzymuje tytuł pilota. Uzyskanie tytułu pilota sił powietrznych USA nie jest jednoznaczne z opanowaniem samolotu bojowego.

Drugi etap - szkolenie podstawowe - prowadzony jest w 8 ośrodkach szkolenia

/skrzydła/ pilotów. Każde skrzydło składa się z 2-3 eskadr i ma na wyposażeniu 70-100 samolotów typu T-37.

W drugim etapie szkolenia na poddźwiękowym samolocie odrzutowym T-37 piloci uzyskują nalot ogólny w wymiarze $N_{og.} = 80-90$ godz.

Ten etap szkolenia obejmuje okres uwarunkowany realizacją:

- szkolenia teoretycznego - 3 tygodnie;
- szkolenia praktycznego - 20 tygodni;

Razem: - 23 tygodnie

Trzeci etap - szkolenie przejściowe - realizowany jest na naddźwiękowym samolocie T-38 w wymiarze nalotu $N_{og.} = 110-120$ godz.

Okres trwania szkolenia wynosi 20 tygodni.

Czwarty etap - szkolenie na naddźwiękowym samolocie bojowym - obejmuje dwa cykle:

- szkolenie pilotażowe;
- szkolenie taktyczno-bojowe.

Szkolenie pilotażowe i taktyczno-bojowe prowadzone jest w skrzydłach szkolenia na samolotach bojowych i trwa około 6 miesięcy /20-26 tygodni/. Piloci w tym czasie również realizują nalot na urządzeniach treningowych w wymiarze 40-60 godz. Nalot zrealizowany w trakcie tego etapu wynosi $N_{pr.} = 120-130$ godz.

Szkolenie pilotażowe /F-105, F-4/

Szkolenie pilotażowe skierowane jest na opanowanie techniki pilotowania samolotu w lotach z widzialnością, w lotach według przyrządów i w nocy.

Szkolenie pilotażowe na taktycznych samolotach myśliwskich obejmuje 10-11 zadań w powietrzu. Każde zadanie może być realizowane w jednym lub w kilku lotach kontrolnych i samodzielnych. Doboru treści na poszczególne wyloty dokonuje instruktor na podstawie oceny postępów szkolonego pilota. Dlatego też dla każdego szkolonego przydziela się stałego instruktora na okres przeszkalanania. Rozpoczęcie realizacji następnego zadania dopuszczalne jest po całkowitym opanowaniu przerabianego zadania. Zgodnie z programami szkolenia możliwe jest zwiększanie nalotu szkoleniowego w celu uzyskania pełnego opanowania zadań.

Podstawowym kryterium postępowania w tym wypadku jest zapewnienie wysokiego bezpieczeństwa latania, jako zasady naczelniej i przewodniej w całym procesie szkolenia i treningu ciągłego. Możliwości zmniejszenia czasu nalotu tych szkoleń, którzy wykazują duże postępy są ograniczone i nie może przekraczać ono 5% normy nalotu na jednego pilota.

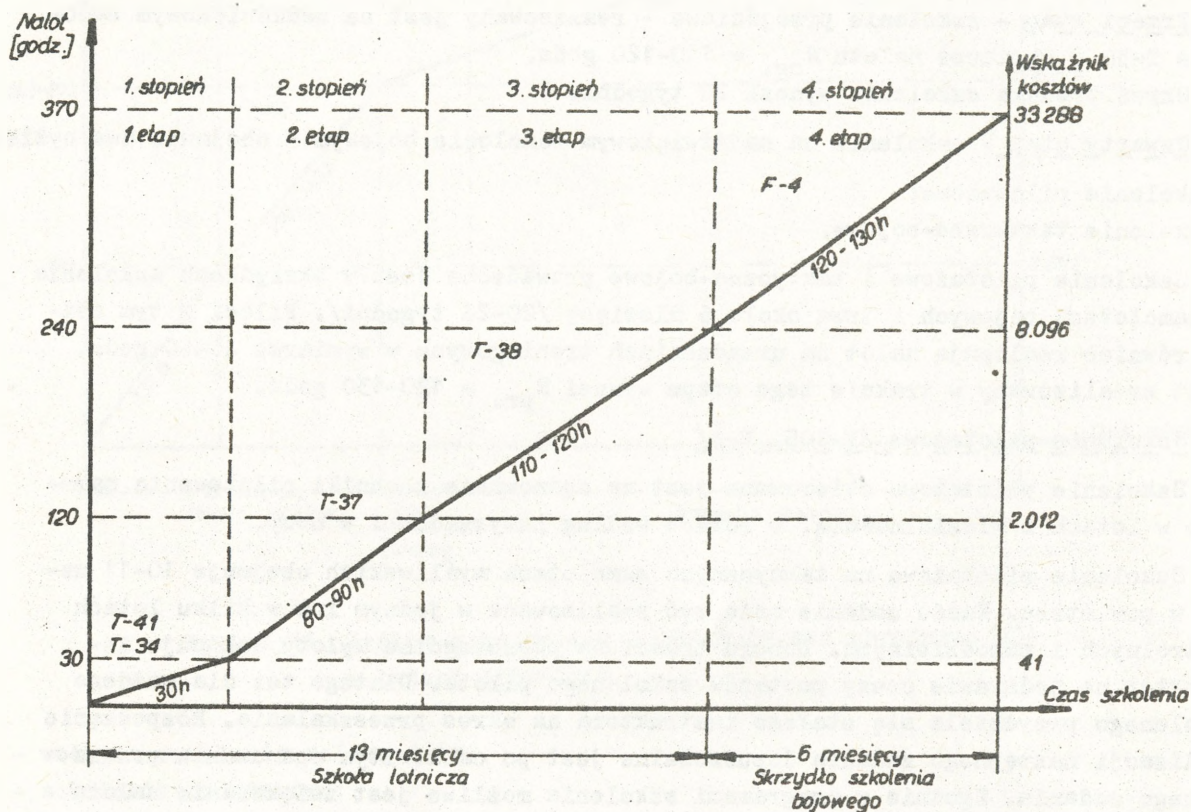
Ten cykl szkolenia prowadzony jest w bardzo krótkim czasie i stąd podstawowe przeszkolenie pilotażowe na samolocie bojowym trwa tylko kilka tygodni. Średnia długość poszczególnych lotów wynosi około 1 godz. 30 min. Najdłuższe loty szkoleniowe trwają do 2 godz., a loty z tankowaniem samolotów w powietrzu do 2 godz. 50 min. Praktyczne szkolenie pilotażowe drugiego pilota samolotu F-4 ograniczone jest do wykonania jednego lotu zapoznawczego z tylnej kabiny. Po pomyślnym zdaniu egzaminu w powietrzu dowódca załogi zostaje uprawniony do rozpoczęcia szkolenia taktyczno-bojowego.

Szkolenie taktyczno-bojowe

Celem szkolenia taktyczno-bojowego jest nauczenie pilota umiejętności wykorzystania systemu uzbrojenia samolotu i osiągnięcie stanu wyszkolenia "bojowo-gotowy". Szkolenie taktyczno-bojowe załóg samolotów F-4 prowadzi się jednocześnie

dla dowódcy załogi i dla drugiego pilota. Każde zadanie wykonują oni wspólnie z wyjątkiem lądowań, wyjścia na obiekty naziemne lub kurs lądowania według systemów i zadań w zasłoniętej kabinie. Przygotowanie naziemne poprzedzające szkolenie składa się z 5 - godzinnego treningu na symulatorze lotu oraz na innych urządzeniach treningowych, a także z poznania systemu uzbrojenia samolotu.

Wyniki analizy systemu szkolenia w formie graficznej przedstawia rys. 3.17.



Rys. 3.17. Aktualny system szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych USA

4. Przeszkalanie pilotów na samoloty F-111

Do przeszkolenia na samoloty o zmiennej geometrii skrzydła typu F-111 są wybierani doświadczeni piloci z ogólnym nalotem ponad 1000 godz., w tym 750 godz. na samolotach odrzutowych.

Pierwszy etap przeszkolenia trwa 3 miesiące. W okresie tym prowadzone jest szkolenie teoretyczne i opanowywanie umiejętności z zakresu techniki pilotowania samolotu F-111. W trakcie tego szkolenia piloci uzyskują po 45 godz. nalotu na F-111 oraz wykonują indywidualny przelot przez Atlantyk.

Drugi etap przeszkolenia - zastosowanie bojowe samolotu - prowadzony jest na lotnisku stałego bazowania skrzydła. W ciągu dwóch miesięcy załogi wykonują przeciętnie 13 zadań szkoleniowych /z ogólnym nalotem 45 godz./. Loty wykonywane są po trasach w dzień i w nocy, na dużych i małych wysokościach, na bombardowanie, strzelanie powietrzne oraz manewry taktyczne.

Po zdaniu egzaminu - załogi uznaje się przygotowane do wykonywania zadań bojowych.

Podczas praktycznych lotów na F-111 lub na urządzeniu treningowym, trenuje się następujący typowy sposób działania: start i nabieranie wysokości 12 000 m, lot nad własnym terytorium /kilkaset km/, zniżanie do wysokości 7500 m, w celu uzupełnienia paliwa w powietrzu, podejście do strefy OPL, pokonanie strefy OPL na małej wysokości lub w locie koszącym /od 3000 do 60 m/, lot z prędkością nad-dźwiękową z omijaniem przeszkód terenowych do obiektu ataku, bombardowanie i powrót na własne lotnisko według analogicznego schematu.

Wyniki analizy porównawczej systemu szkolenia lotniczego w lotnictwie sił zbrojnych USA z aktualnym systemem szkolenia lotniczego w naszym lotnictwie można zawrzeć w postaci określonych wniosków.

Wnioski:

1. Źródła i przyczyny stosunkowo wysokiej efektywności aktualnego systemu szkolenia lotniczego w siłach powietrznych USA tkwią między innymi w:

- warunkach ekonomicznych, finansowych, poziomie rozwoju przemysłu lotniczego, wysokiej cywilizacji technicznej społeczeństwa oraz politechnizacji nauczania w szkołach podstawowych, średnich i wyższych;
- sposobach rekrutacji. Kandydat na pilota wojskowego w trakcie trwania wyższych studiów odbywa wstępne przeszkolenie lotnicze. Celem tego szkolenia /selekcyjnego/ jest zapoznanie z podstawowymi elementami techniki pilotażu, wyrobienie spostrzegawczości oraz sprawdzenie zainteresowania i predyspozycji do zawodu pilota wojskowego;
- dynamiczności podstawowego szkolenia lotniczego w wojsku, dzięki przesunięciu zadań zdobywania wyższego wykształcenia i selekcji na lekkich samolotach szkolnych, w większości, na wyższą szkołę cywilną;
- sprzyjających warunkach klimatycznych, atmosferycznych i ruchu lotniczego. Ośrodki szkolenia lotniczego położone są w rejonach długotrwałej, dobrej pogody, o słabszym nasileniu ruchu lotniczego /środkowo-południowe stany USA/;
- nadaniu wysokiej rangi i prestiżu zawodowi pilota wojskowego w społeczeństwie amerykańskim;
- konstruowaniu i wykorzystywaniu w szkoleniu lotniczym urządzeń treningowych - symulatorów lotu o stosunkowo dużej doskonałości. W państwach NATO w ostatnich latach, w związku z kryzysem paliwowym, zwrócono większą uwagę na konstruowanie i wykorzystywanie w systemie szkolenia pilotów nowoczesnych skomputeryzowanych kabin treningowych - symulatorów lotu. Wychodzi się z założenia, że wprowadzenie takich urządzeń treningowych są znacznie droższe od samolotu bojowego, niemniej jeśli chociaż w części zastąpią w procesie szkolenia lotniczego samolot, wówczas w efekcie jest to ekonomicznie opłacalne. Pozwoliło to zmniejszyć roczny nalot szkolonego pilota sił powietrznych USA z 220 godz. do 170 godz.

2. Lotnictwo wojskowe USA użytkuje samoloty o bardziej ekonomicznych silnikach i większych długotrwałościach lotu, przez co przeciętna długotrwałość każdego lotu wynosi 60-80 min i więcej. /W naszym lotnictwie przeciętna długotrwałość każdego lotu wynosi średnio 25-35 min/. Stąd możliwe jest uzyskiwanie dużych rocznych nalotów na jednego pilota.

3. Z analizy danych o rekrutacji do lotnictwa wojskowego USA wynika, że ich siły powietrzne nie mają trudności z werbunkiem kandydatów na pilotów wojskowych. Liczba ochotników, absolwentów wyższych uczelni, wyselekcjonowanych w ramach 30-godzinnego wstępnego szkolenia w powietrzu, przekracza kilkakrotnie potrzeby lotnictwa wojskowego w tym zakresie. To też w systemie szkolenia lotniczego

taktycznych sił powietrznych USA obowiązuje zasada szkolenia na pilotów wojskowych tylko tych kandydatów, którzy mają duże zdolności do przyswajania wiedzy teoretycznej i do szybkiego opanowywania nowych typów samolotów.

4. Siły powietrzne USA dysponują stosunkowo dużą liczbą odrzutowych samolotów szkolnych poddźwiękowych i naddźwiękowych dostosowanych parametrami /łatwością techniki pilotowania/ do poziomu początkującego pilota. Piloci realizują na tych samolotach przeszkolenie tylko z zakresu techniki pilotażu w DZWA, DTWA oraz zapoznawczego w NZWA.

5. Dowódcy szczebla operacyjnego sił powietrznych USA mają duże uprawnienia w zakresie dostosowywania procesu szkolenia lotniczego i doskonalenia taktyczno-bojowego do potrzeb i warunków działań.

6. Poprzez ponowne zastosowanie czterostopniowego systemu szkolenia lotniczego ze wstępnym szkoleniem selekcyjnym na samolotach tłokowych, siły powietrzne USA uzyskały najwyższe w świecie wskaźniki bezpieczeństwa latania w porównaniu z innymi państwami.

3.2.3. Systemy szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych Republiki Federalnej Niemiec /RFN/

1. Rekrutacja

Od kandydatów na pilotów wojskowych wymagane jest średnie wykształcenie, wiek 17-28 lat i nienaganna postawa moralno-polityczna. Kandydaci werbowani są zarówno ze szkół i wyższych uczelni cywilnych, jak z ochotników do oficerskiej szkoły sił powietrznych, która szkoli oficerów wszystkich specjalności w zakresie programu szkolenia ogólnowojskowego.

Kandydaci na pilotów w oficerskiej szkole sił powietrznych odbywają selekcyjne szkolenie podstawowe. Po ukończeniu kursu oficerskiego i zdaniu egzaminów zostają skierowani na okres trzech miesięcy do ośrodka szkolenia z zakresu języków obcych /języka angielskiego/.

Kandydaci na pilotów bojowych samolotów odrzutowych po trwającym około dwóch lat szkoleniu w kraju i otrzymaniu stopnia podporucznika, kierowani są na dalsze szkolenie do ośrodka szkolenia lotniczego Bundeswehry w USA.

2. System szkolenia na samolotach poddźwiękowych G-91

Szkolenie pilotów lotnictwa sił zbrojnych RFN realizowane jest w dwóch kierunkach:

- piloci poddźwiękowych samolotów odrzutowych /G-91/;
- piloci naddźwiękowych samolotów odrzutowych /F-104G i F-4/.

Szkolenie początkowo realizowane jest wspólnie dla obydwu grup pilotów.

Pierwszy etap - wstępne szkolenie selekcyjne - prowadzony jest w ramach oficerskiej szkoły sił powietrznych RFN i obejmuje nalot ogólny w wymiarze
N_{og.} = 25-40 godz.

W wyniku przeprowadzonej selekcji następuje podział kandydatów na dwie grupy. Pierwsza przeznaczona jest do szkolenia na samolotach F-104 i F-4 w USA. Druga - na samolotach FIAT-G-91 w RFN.

Drugi etap - szkolenie podstawowe na poddźwiękowych samolotach odrzutowych i bojowych samolotach odrzutowych. Czas szkolenia 1 rok. Osiągany nalot ogólny
N_{og.} = 100-110 godz.

Trzeci etap - szkolenie zaawansowane i bojowe na poddźwiękowych bojowych samolotach odrzutowych. Czas szkolenia 1 rok. Osiągany nalot programowy:

- 110 godz. na samolotach szkolno-treningowych T-33 i szkolno-bojowych G-91T;
- 80-100 godz. na bojowych samolotach G-91.

3. System szkolenia na samolotach naddźwiękowych /F-104G, F-4/.

Pierwszy etap - jest analogiczny do systemu szkolenia pilotów na poddźwiękowych samolotach odrzutowych.

Drugi etap - realizowany jest w bazie WILLIAMS k/PHOENIX /stan ARIZONA/. Program szkolenia przewiduje szkolenie na poddźwiękowych dwusilnikowych samolotach szkolnych typu T-37 w wymiarze nalotu $N_{og.} = 130$ godz. nalotu.

W trakcie drugiego etapu następuje kolejna selekcja. Piloci nie mający predyspozycji do szkolenia na samolotach naddźwiękowych kierowani są na dalsze szkolenie do RFN na poddźwiękowych samolotach bojowych.

Trzeci etap - realizowany jest na naddźwiękowym samolocie odrzutowym T-38. Planowany nalot ogólny wynosi $N_{og.} = 130$ godz.

W trakcie tego etapu następuje kolejna selekcja pilotów.

Czwarty etap - odbywa się:

- na samolotach szkolno-bojowych TF-104G oraz bojowych F-104G STARFIGHTER w drugiej szkolnej eskadrze lotniczej Luftwaffe w LUKE /stan TEKSAS/;
- na samolotach szkolno-bojowych oraz bojowych F-4G PHANTOM w trzeciej szkolnej eskadrze lotniczej Luftwaffe w GEORGE, a na samolotach tego typu wersji rozpoznawczej RF-4E w szkolnej jednostce lotnictwa rozpoznawczego sił powietrznych w SHOW /południowa KAROLINA/.

Do realizacji czwartego stopnia szkolenia lotniczego rozpoczynającego cykl szkolenia z zastosowania bojowego przystępuje średnio 70-80% pilotów odbywających trzeci stopień szkolenia lotniczego.

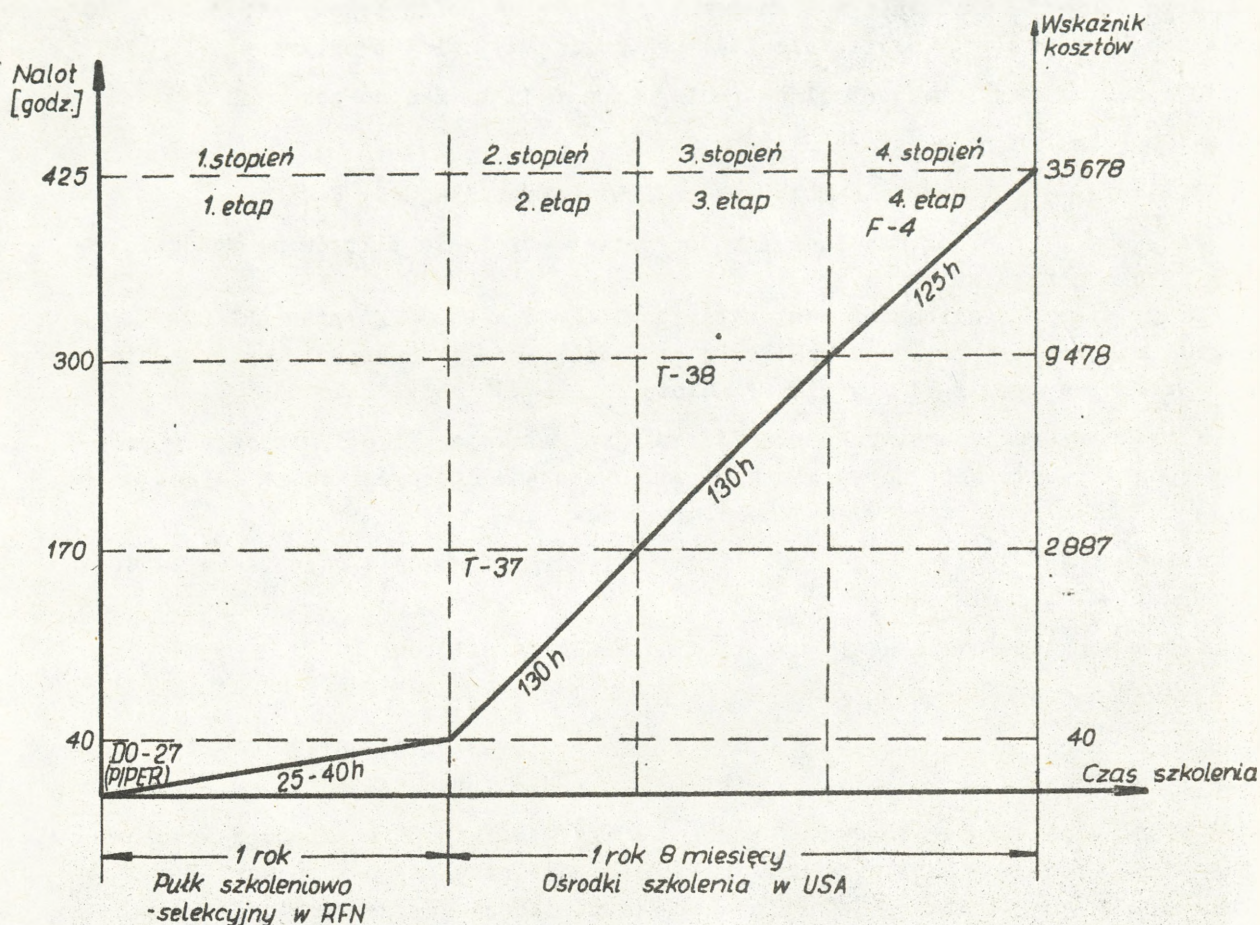
Czas szkolenia trwa około 8 miesięcy. W tym czasie piloci uzyskują nalot po około 110-125 godz. na samolotach TF-104G i F-104G lub F-4, wykonując loty w DZWA i NZWA.

W celu zapoznania się z warunkami działań lotnictwa na kontynencie europejskim piloci Luftwaffe zostają skierowani do "Ośrodka szkolenia bojowego załóg" nr 10 w JEVER /RFN/, gdzie w ciągu 3 miesięcy uzyskują nalot $N_{og.} \sim 35$ godz. na samolotach F-104G lub F-4F. W tym czasie zapoznają się z nowymi warunkami klimatycznymi /trudne warunki atmosferyczne/ i geograficznymi rejonami lotów.

Szkolenie personelu latającego w USA dowództwo sił powietrznych RFN uzasadnia przede wszystkim możliwością skrócenia czasu szkolenia /średnio o 1 rok/ na co pozwalają dobre warunki atmosferyczne /średnio 300 dni w roku możliwych do wykonywania lotów/, pomyślna sytuacja ruchu lotniczego /w porównaniu z zagęszczonym ruchem lotniczym w przestrzeni powietrznej RFN/, dobrze rozwinięta baza szkoleniowa, liczna kadra instruktorska oraz dogodne warunki terenowe.

Następnym etapem szkolenia lotniczego jest, tzw. okres przystosowania się do wykonywania zadań /lotów/ w jednostce bojowej. Piloci skierowani do jednostek bojowych odbywają staż trwający 3-6 miesięcy, gdzie główna ich uwaga skierowana jest na opanowanie umiejętności lotów grupowych i zastosowania bojowego samolotu i jego uzbrojenia.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawiono na rys. 3.18.



Rys. 3.18. Aktualny system szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych RFN

Szczegółowe dane dotyczące systemu szkolenia zawiera załącznik 7.

Wnioski:

1. W przebiegu szkolenia wyodrębniają się cztery okresy:

- przygotowania ogólnego jako oficera, względnie podoficera zawodowego;
- ogólnego przygotowania lotniczego i wstępnej selekcji pilotażowej;
- podstawowego szkolenia na samolotach odrzutowych, będącego zarazem drugą selekcją kandydatów na pilotów bojowych;
- ukierunkowanego szkolenia na samolotach bojowych /F-104G lub F-4 i G-91/.

2. Wielostopniowość i duży nalot uzyskiwany jest przed przystąpieniem do szkolenia na samolotach bojowych - naddźwiękowych:

- dla pilotów szkolonych na samolotach F-104G nalot przed skierowaniem do jednostek bojowych wynosi $N_{og.} = 470$ godz., w tym 300 godz. przed przystąpieniem do lotów na F-104G;
- nalot pilotów szkolonych na G-91 przed skierowaniem do jednostek wynosi $N_{og.} = 340-410$ godz.

3. Duża intensywność szkolenia w poszczególnych etapach polega na tym, że szkoleni uzyskują na samolotach T-37 i T-38 nalot rzędu 260 godz. w ciągu 1 roku, a na samolotach F-104G lub F-4 - nalot około 125 godz. w ciągu 8 miesięcy. W ciągu całego okresu szkolenia piloci uzyskują średnio 90-100 godz. treningu na sy-

mulatorach lotu. System szkolenia personelu latającego sił powietrznych RFN oparty jest w zasadzie na programach amerykańskich.

4. O przeniesieniu punktu ciężkości szkolenia pilotów samolotów bojowych z RFN do ośrodków szkolenia na terytorium USA zdecydowały, m.in. takie czynniki, jak:

- konieczność zmniejszenia liczby alarmów lotniczych, /treningowych lotów bojowych/ w procesie szkolenia;
- ograniczenie wpływu intensyfikacji cywilnego ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej obszaru RFN na przebieg szkolenia;
- skrócenie czasu przeznaczanego na praktyczne szkolenie pilotów wynikające z korzystnych warunków klimatycznych panujących na kontynencie amerykańskim i znaczne podniesienie efektywności całkowitej nalotu do $E_c = 0,98$;
- zakładany, wysoki poziom wyszkolenia personelu latającego uwarunkowany możliwością prowadzenia ćwiczeń z bojowym wykorzystaniem statowego uzbrojenia na rozległych, dobrze przygotowanych poligonach lotniczych.

Szkolenie podstawowe i zaawansowane /rocznie około 100 pilotów/ na samolotach typu T-37 i T-38 trwa około 13 miesięcy i przewiduje $N_{og.} = 260$ godz. nalotu na jednego pilota. Sprzyjające warunki klimatyczno-meteorologiczne i odpowiednio przygotowane poligony lotnicze pozwoliły skrócić czas szkolenia pilotów samolotów typu F-104, F-4F oraz RF-4E do 8 miesięcy.

3.2.4. System szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych Wielkiej Brytanii

1. Rekrutacja

Rekrutację kandydatów na pilotów prowadzi się zarówno wśród młodzieży cywilnej, jak i wojskowej. Za rekrutację odpowiedzialne są biura werbunkowe poszczególnych rodzajów sił zbrojnych dowództw sił powietrznych oraz dowództwo szkolenia lotniczego.

W latach 1970-1975 liczba zwerbowanych kandydatów spośród młodzieży cywilnej na pilotów RAF przedstawiała się następująco:

- 1970/71	- 1005;
- 1971/72	- 1182;
- 1972/73	- 823;
- 1973/74	- 705;
- 1974/75	- 500.

Powyższe dane dotyczące liczby kandydatów skierowanych do szkół lotniczych nie obejmują kandydatów zwerbowanych spośród żołnierzy poszczególnych rodzajów sił zbrojnych.

Głównymi ośrodkami rekrutacji kandydatów na pilotów RAF są wyższe uczelnie brytyjskie i istniejące przy tych uczelniach lotnicze eskadry uniwersyteckie, skąd rekrutuje się około 60% ogólnej liczby pilotów RAF.

Kandydaci na pilotów wojskowych sił powietrznych po ukończeniu szkoły średniej i kursów przysposobienia lotniczego /szybowcowego/ są kierowani przez siły powietrzne na wyższe studia cywilne, gdzie otrzymują stypendium wojskowe.

Równocześnie z odbywaniem studiów cywilnych kandydaci szkoleni są w eskadrach uniwersyteckich z przedmiotów lotniczych oraz realizują pierwszy etap szkolenia lotniczego na szkolnych samolotach tłokowych typu BULLDOG i w dalszej

kolejności drugi etap szkolenia na szkolnych samolotach odrzutowych JET PROVOST.

Zajęcia odbywają się w godzinach popołudniowych oraz corocznie w ciągu 15 - dniowych obozów szkoleniowych. Stypendyści - kandydaci na pilotów wojskowych służby zawodowej po ukończeniu 3 - letnich studiów uniwersyteckich lub politechnicznych po uzyskaniu dyplomu tych uczelni są promowani do stopnia podporucznika.

W trzecim etapie szkolenia lotniczego - w szkołach zaawansowanego pilotażu oraz w eskadrach przeszkalania załóg, w okresie 1-2 lat piloci uzyskują nalot ogólny $N_{og.} = 70-100$ godz. na poddźwiękowych samolotach odrzutowych typu GNAT i HUNTER oraz około 180 godz., w zależności od specjalizacji pilota, na poszczególnych typach samolotów w ramach czwartego etapu szkolenia lotniczego.

Kandydaci na pilotów zawodowych, którzy zobowiążą się studiować zaocznie lub nie zdadzą egzaminów wstępnych na uczelnie cywilne, realizują szkolenie lotnicze w szkole oficerskiej.

Wyselekcjonowani kandydaci do szkolenia na pilotów wojskowych kierowani są do szkół lotniczych i ośrodków wstępnego szkolenia w zakresie pilotażu.

2. Systemy szkolenia w latach 1954-1960:

a/ w latach 1954-1955

W okresie tym wprowadzony został w siłach powietrznych WIELKIEJ BRYTANII /RAF/ dwustopniowy system szkolenia pilotów.

Pierwszy stopień - obejmował dwa etapy szkolenia. Wstępne szkolenie selekcyjne oraz szkolenie podstawowe realizowane było na samolocie tłokowym typu PROVOST T-1. Uzyskiwany nalot w procesie szkolenia wynosił $N_{og.} = 120$ godz.

Drugi stopień - realizowano na poddźwiękowym samolocie odrzutowym GLOSTER METEOR T-7 lub VAMPIRE T-11 w wymiarze $N_{og.} = 110$ godz.

Po osiągnięciu nalotu ogólnego $N_{og.} = 230$ godz. piloci kierowani byli do jednostek bojowych.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawiono na rys. 3.19.

b/ w latach 1955-1958

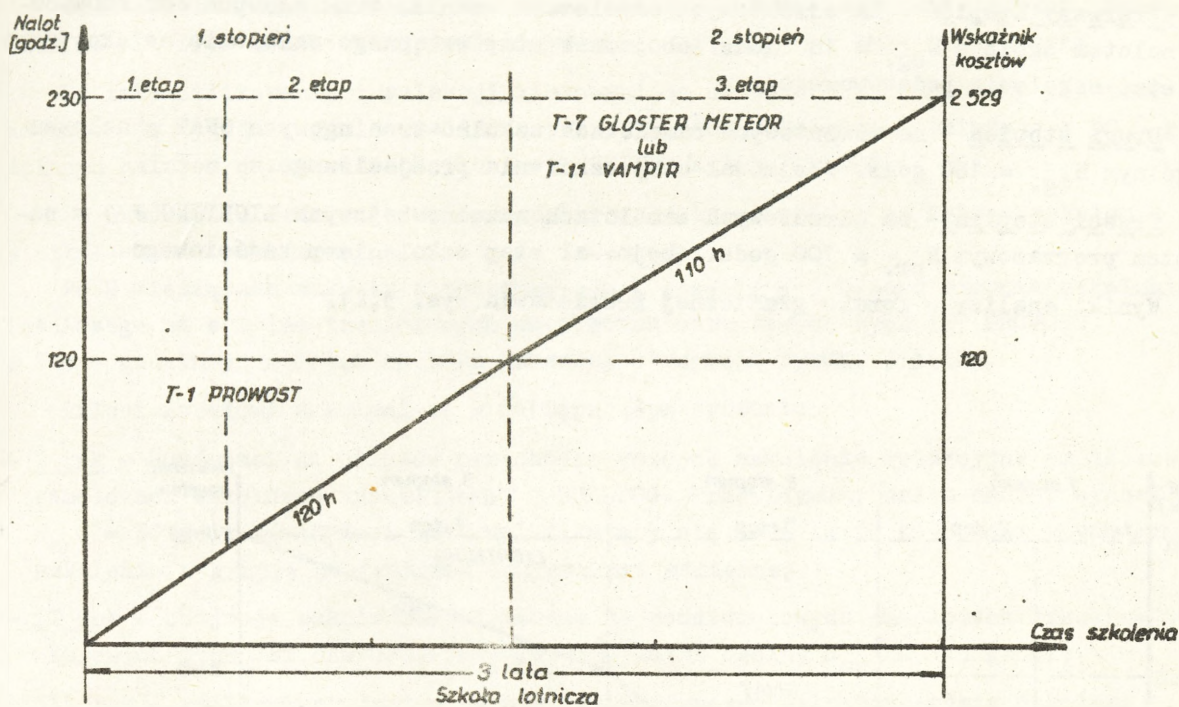
W roku 1955 do realizacji pierwszego stopnia szkolenia lotniczego wprowadzono szkolno-treningowy samolot odrzutowy JET PROVOST P-84. Zdaniem brytyjskich specjalistów lotniczych odrzutowy samolot szkolno-treningowy JET PROVOST miał zastąpić samolot tłokowy podstawowego szkolenia PROVOST T-1.

Nalot na samolocie VAMPIRE T-11 w czasie realizacji drugiego stopnia szkolenia lotniczego skrócono o około 30 godz., co przyniosło zdaniem brytyjskich specjalistów znaczne oszczędności sprzętu /resursu samolotów/ i paliwa.

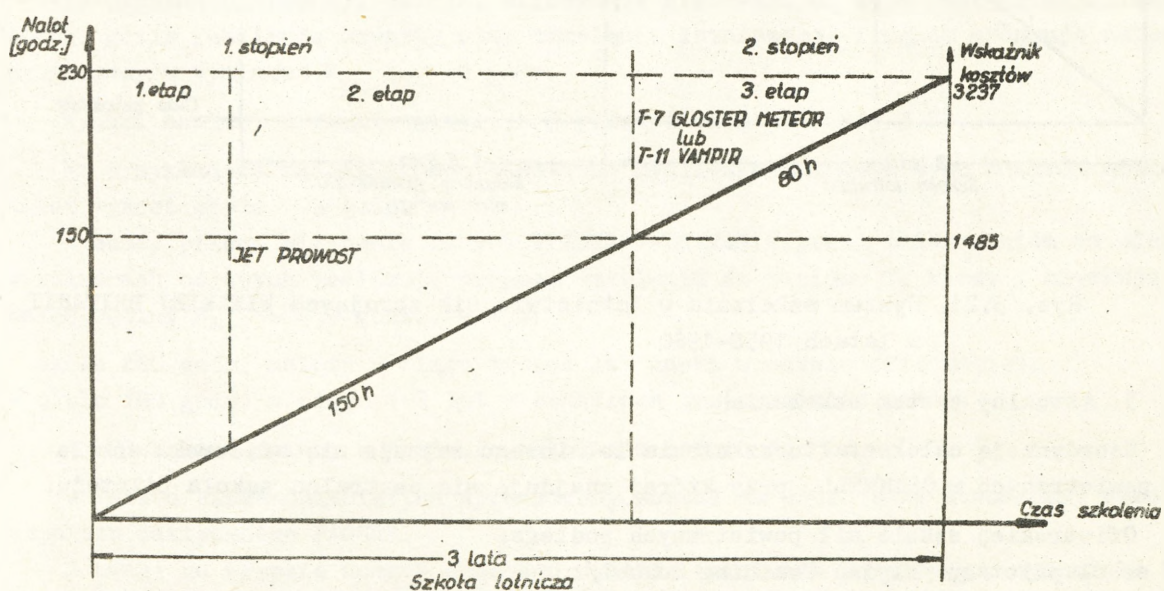
Pierwszy stopień - zgodnie z nowymi założeniami szkolenia realizacja pierwszego stopnia szkolenia lotniczego odbywała się na szkolno-treningowym samolocie odrzutowym JET PROVOST i obejmowała dwa etapy: wstępne szkolenie selekcyjne oraz szkolenie podstawowe. Program przewidywał realizację nalotu ogólnego w wymiarze $N_{og.} = 150$ godz.

Drugi stopień - realizowany był na poddźwiękowym samolocie odrzutowym GLOSTER METEOR T-7 lub VAMPIRE T-11. Program szkolenia przewidywał nalot ogólny w wymiarze $N_{og.} = 80$ godz. Po osiągnięciu nalotu ogólnego $N_{og.} = 200$ godz. piloci kierowani byli do jednostek bojowych.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawia rys. 3.20.



Rys. 3.19. System szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych WIELKIEJ BRYTANII w latach 1954-1955



Rys. 3.20. System szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych WIELKIEJ BRYTANII w latach 1955-1958

c/ w latach 1958-1960

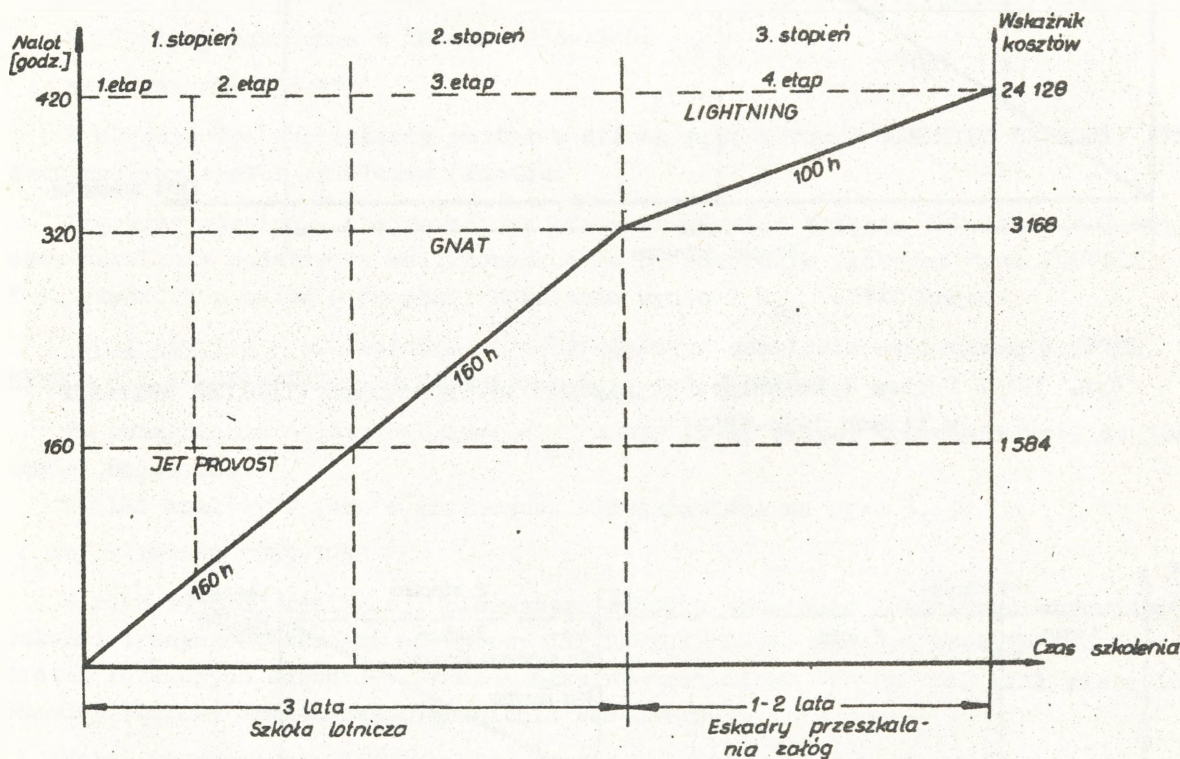
W siłach powietrznych WIELKIEJ BRYTANII wprowadzono ponownie trzystopniowy system szkolenia pilotów wojskowych.

Pierwszy stopień - na odrzutowych samolotach szkolno-treningowych JET PROVOST z nalotem ogólnym $N_{og.} = 160$ godz. obejmował etap wstępnego szkolenia selekcyjnego i etap szkolenia podstawowego.

Drugi stopień - na odrzutowych samolotach szkolno-treningowych GNAT z nalotem ogólnym $N_{og.} = 160$ godz. obejmował etap szkolenia przejściowego.

Trzeci stopień - na odrzutowych samolotach szkolno-bojowych LIGHTNING F-1 z nalotem programowym $N_{pr.} = 100$ godz. obejmował etap szkolenia przejściowego.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawia rys. 3.21.



Rys. 3.21. System szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych WIELKIEJ BRYTANII w latach 1958-1960

3. Aktualny system szkolenia

Koordinacją całokształtu szkolenia lotniczego zajmuje się oficerska szkoła sił powietrznych w CRANWELL, przy której znajduje się centralna szkoła pilotażu.

Oficerskiej szkole sił powietrznych podlega:

- 5 szkół pilotażu /Flying Training School/;
- 16 eskadr uniwersyteckich /University Air Squadron/;
- centralna szkoła szybowcowa /Central Gliding School/ w NEWTON, której z kolei podlega 28 ośrodków szkolenia szybowcowego;
- 13 kluczy doświadczalnych /Air Experience Flight/;

- szkoła kontroli ruchu powietrznego /Central Air Traffic Control School/ w SHRAWBURY;
- 3 szkoły szkolenia technicznego.

Oficerowie służby okresowej stanowią około 60% kadry sił powietrznych. Kandydaci na oficerów służby okresowej odbywają 6 - miesięczny kurs teoretyczny.

Po zakwalifikowaniu i selekcji kierowani są do szkoły podstawowego pilotażu na okres 10 tygodni, gdzie realizują pierwszy etap szkolenia lotniczego z 30 - godzinnym nalotem na samolotach tłokowych CHIPMUNK lub BULLDOG.

Po ukończeniu szkolenia wstępnego kursanci kierowani są na dalsze szkolenie w szkołach sił powietrznych.

Po 9 miesiącach szkolenia podstawowego i przejściu drugiego stopnia szkolenia lotniczego na szkolno-treningowych samolotach odrzutowych typu JET PROVOST z 145 - godzinnym nalotem ogólnym kursanci otrzymują tytuły pilotów.

Piloci zawodowi szkoleni są w następującym systemie:

- I rok - kandydaci na pilotów przechodzą wstępne szkolenie selekcyjne na tłokowych samolotach szkolnych typu CHIPMUNK i BULLDOG. Przewidywany nalot ogólny wynosi $N_{og.} = 30$ godz. Kandydaci nie kwalifikujący się na pilotów kierowani są do grupy szkolenia w grupie nawigatorów lub obsługi naziemnej.
- II rok - obejmuje szkolenie podstawowe na poddźwiękowych samolotach szkolno-treningowych typu JET PROVOST. Przewidywany nalot ogólny $N_{og.} = 145$ godz.;
- III rok - realizowany jest w szkole zaawansowanego pilotażu, gdzie szkoleni odbywają trzeci etap szkolenia lotniczego na odrzutowych samolotach poddźwiękowych typu GNAT i HUNTER. Program obejmuje nalot ogólny w wymiarze $N_{og.} = 70$ godz.

Aktualnie samoloty typu GNAT zastępowane są przez samoloty szkolno-bojowe HAWK. Program szkolenia na samolotach typu HAWK przewiduje nalot $N_{og.} = 85$ godz.

Ogółem kandydaci na pilotów w ciągu trzech lat nauki uzyskują nalot ogólny $N_{og.} = 245-260$ godz.

Po uzyskaniu licencji pilota, oficerowie kierowani są do eskadr przeszkalania załóg, gdzie realizują czwarty etap szkolenia lotniczego. Program obejmuje nalot programowy w wymiarze $N_{pr.} = 180$ godz.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawiono na rys. 3.22.

Na przykład na naddźwiękowym samolocie myśliwsko-bombowym typu PHANTOM średni nalot wynosi około 109 godz.

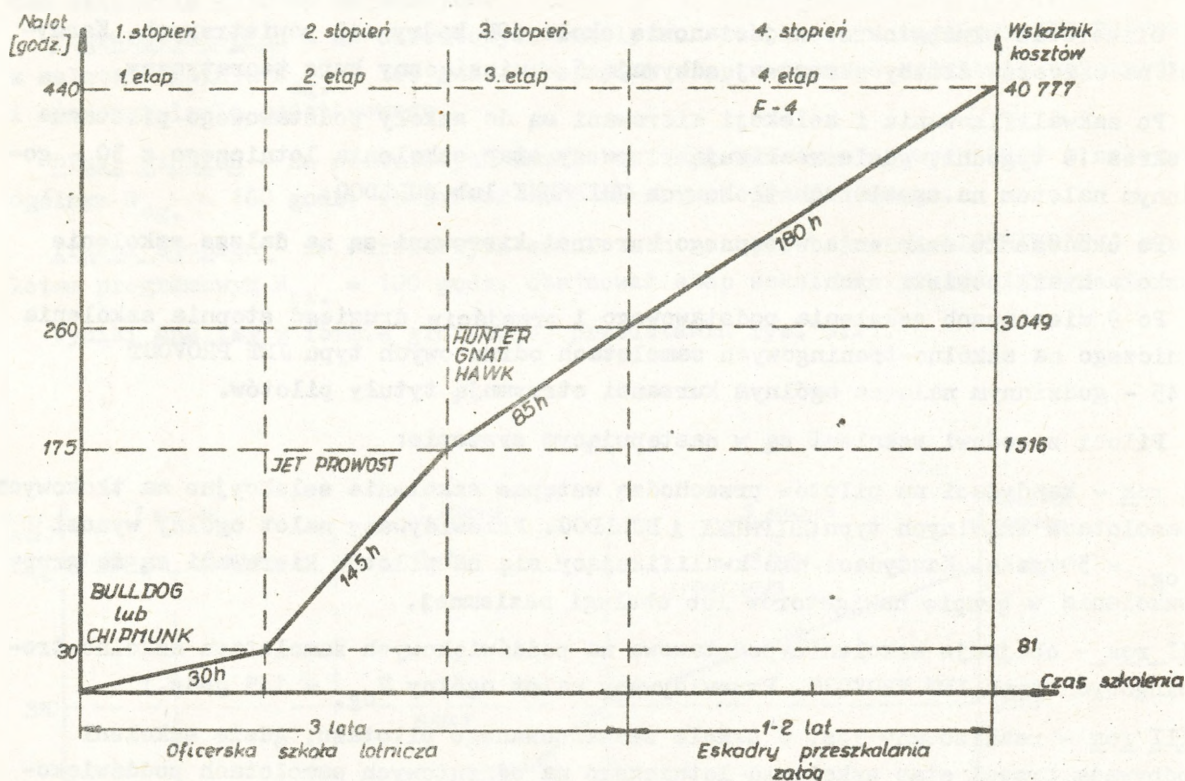
W sumie piloci sił powietrznych WIELKIEJ BRYTANII przed skierowaniem do służby w eskadrach bojowych realizują program szkolenia do poziomu 1. klasy i uzyskują nalot ogólny $N_{og.} = 440$ godz., w tym:

- około 260 godz. nalotu w ciągu trzech lat nauki w szkole oficerskiej;
- około 180 godz. w ciągu 1-2 lat w eskadrach przeszkalania załóg.

4. Planowane zmiany w systemie szkolenia lotniczego

W latach siedemdziesiątych wprowadzony został na uzbrojenie nowoczesny samolot wsparcia taktycznego JAGUAR.

Z uwagi na wysokie koszty obecnego systemu szkolenia lotniczego, wysunięto propozycję zreorganizowania poszczególnych stopni systemu szkolenia lotniczego i zmniejszenia liczby typów samolotów stosowanych w procesie szkolenia. Brytyjczycy zamierzają zwiększyć efektywność szkolenia poprzez zmniejszenie liczby typów samolotów szkolno-treningowych, skrócenie czasu lotów szkolonych pilotów na samo-



Rys. 3.22. Aktualny system szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych WIELKIEJ BRYTANII

lotach drogowych w eksploatacji, a w zamian za to szersze wykorzystanie w procesie szkolenia urządzeń i kabin treningowych oraz innych pomocy szkoleniowych, a także zwiększenie czasu lotu na samolotach tańszych w eksploatacji w okresie realizacji pierwszego stopnia szkolenia lotniczego.

Dąży się do ekonomizacji i zintensyfikowania procesu szkolenia lotniczego.

W fazie realizacji pierwszego etapu szkolenia lotniczego planuje się zwiększyć nalot na tłokowych samolotach podstawowego szkolenia z 30 do 100 godz.

Po ukończeniu tego stopnia szkolenia słuchacze zgodnie ze swymi predyspozycjami zostaną skierowani na jeden z trzech kierunków szkolenia: na samolotach odrzutowych, na samolotach wielosilnikowych lub na śmigłowcach.

Kandydaci na pilotów samolotów odrzutowych /PHANTOM, LIGHTING, BUCCANEER, HARRIER, JAGUAR i TORNADO/ powinni realizować:

Pierwszy stopień - ze 100 - godzinnym programem na tłokowych samolotach szkolnych typu BULLDOG z pełną realizacją dwóch etapów wstępnego szkolenia selekcyjnego i szkolenia podstawowego.

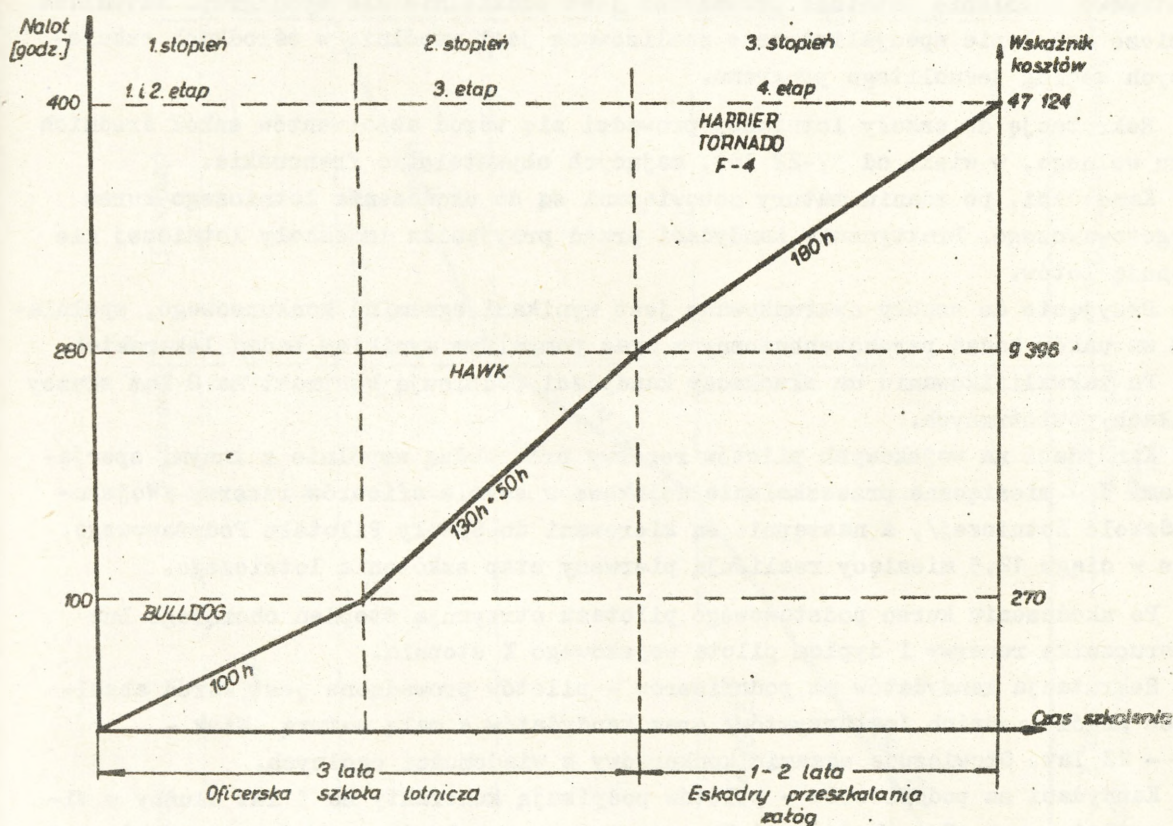
Drugi stopień - ze 180 - godzinnym programem szkolenia przejściowego i 50 - godzinnym programem na szkolno-bojowym samolocie odrzutowym typu HAWK. Piloci, którzy ukończą pierwszy i drugi stopień szkolenia lotniczego kierowani będą do eskadr przeszkalania załóg w celu dalszego przeszkolenia na docelowym typie samolotu.

Trzeci stopień - ze 180 - godzinnym programem przeszkolenia na samolocie bojowym typu HARRIER, TORNADO lub F-4.

Proponowany system szkolenia lotniczego ma upraszczać i skracać czas szkolenia, szybciej osiągnąć specjalizację i stworzyć lepsze warunki przeszkolenia pilotów z jednego typu samolotu na drugi.

Kolejne decyzje dowództwa brytyjskich sił powietrznych zmierzają do zapewnienia szkołom i ośrodkom szkolenia lotniczego, odpowiednich samolotów szkolnych i szkolno-bojowych niezbędnych w procesie szkolenia w nadchodzącym dziesięcioleciu.

Planowany system przedstawia w formie graficznej rys. 3.23.



Rys. 3.23. Przewidywany system szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych WIELKIEJ BRYTANII

Szczegółowe dane dotyczące systemu szkolenia zawiera załącznik 8.

Wnioski:

1. Połączenie szkolenia lotniczego /kandydatów na pilotów służby zawodowej/ z uzyskaniem I stopnia w uczelniach cywilnych.

2. Znaczny nalot pilotów /260-300 godz., w tym 70-100 godz. na samolotach o prędkościach okołodźwiękowych/ przed rozpoczęciem szkolenia na samolotach naddźwiękowych.

3. Szkolenie pilotów w dwóch kierunkach - pilotów służby okresowej oraz pilotów służby zawodowej.

4. Po kilkuletnich doświadczeniach w szkoleniu pilotów wojskowych bezpośrednio na samolotach odrzutowych, z pominięciem samolotu tłokowego, od 1960 roku powrócono do starego systemu wprowadzając pierwszy stopień szkolenia lotniczego /szkolenie podstawowe i selekcja/ na tłokowym samolocie typu CHIPMUNK z programem 30 godz. nalotu. Decyzja ta motywowana jest, między innymi, względami ekonomicznymi - rozpoczęcie szkolenia lotniczego na tańszym w eksploatacji i nieskomplikowanym samolocie oraz względami metodycznymi - realizacja pierwszego stopnia szkolenia lotniczego na stosunkowo łatwym w pilotowaniu samolocie.

3.2.5. Systemy szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych Francji

1. Rekrutacja

Rekrutacja kandydatów na oficerów i podoficerów personelu latającego oraz podstawowe szkolenie lotnicze prowadzone jest oddzielnie dla tych grup. Natomiast lotnicze szkolenie specjalistyczne realizowane jest wspólnie w ośrodkach szkoleniowych według jednolitego programu.

Rekrutację do szkoły lotniczej prowadzi się wśród absolwentów szkół średnich stanu wolnego, w wieku od 17-22 lat, mających obywatelstwo francuskie.

Kandydaci, po zdaniu matury zobowiązani są do ukończenia lotniczego kursu przygotowawczego. Praktycznie kandydaci przed przyjęciem do szkoły lotniczej nie wykonują lotów.

Przyjęcie do szkoły uwarunkowane jest wynikami egzaminu konkursowego, spełnianiem warunków badań psychotechnicznych oraz pomyślnym wynikiem badań lekarskich.

Po zakwalifikowaniu na słuchaczy kandydaci podpisują kontrakt na 8 lat służby w siłach powietrznych.

Kandydaci na wojskowych pilotów rezerwy przechodzą wspólnie z innymi specjalistami 3 - miesięczne przeszkolenie wojskowe w szkole oficerów rezerwy /Wojskowej Szkole Lotniczej/, a następnie są kierowani do Szkoły Pilotażu Podstawowego, gdzie w ciągu 12,5 miesięcy realizują pierwszy etap szkolenia lotniczego.

Po ukończeniu kursu podstawowego pilotażu otrzymują stopień chorążego lub podporucznika rezerwy i dyplom pilota wojskowego I stopnia.

Rekrutacja kandydatów na podoficerów - pilotów prowadzona jest wśród absolwentów szkół średnich /maturzystów/ oraz kandydatów z małą maturą. Wiek - 17,5 - 22 lat. Obowiązuje egzamin konkursowy z wiadomości ogólnych.

Kandydaci na podoficerów - pilotów podpisują kontrakty na 7 lat służby w siłach powietrznych. Przechodzą oni 5 - miesięczne szkolenie wojskowe, po ukończeniu którego otrzymują stopień kaprała i kierowani są do szkół pilotażu podstawowego.

2. System szkolenia do roku 1970

System ten obejmował następujące etapy szkolenia:

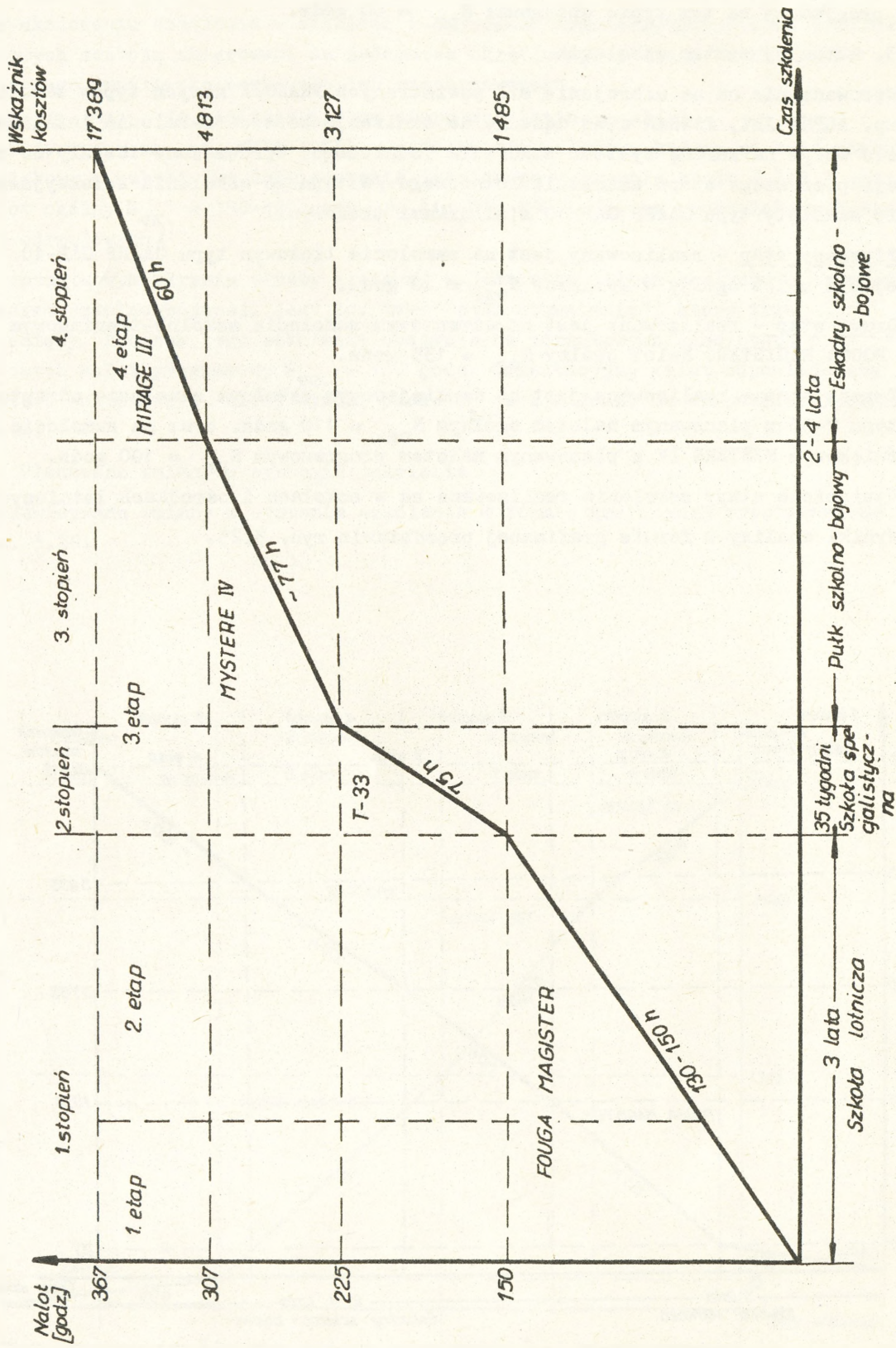
Pierwszy i drugi etap - stanowiący jeden stopień, realizowany był na samolocie FOUGA MAGISTER w wymiarze nalotu ogólnego $N_{og.} = 130-150$ godz.

Po jego zakończeniu oficerowie otrzymywali tytuły pilotów.

Trzeci etap - obejmował szkolenie przejściowe realizowane dwustopniowo:

- pierwszy stopień - na szkolnym samolocie odrzutowym T-33 w wymiarze $N_{og.} = 75$ godz.;
- drugi stopień - na szkolnym samolocie odrzutowym MYSTERE IV w wymiarze $N_{og.} = 77$ godz.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawia rys. 3.24.



Rys. 3.24. System szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych FRANCJI do roku 1970

Czwarty etap - realizowano na naddźwiękowym samolocie bojowym MIRAGE III. Nalot programowy na tym typie obejmował $N_{pr.} = 60$ godz.

3. Aktualny system szkolenia

Wprowadzenie na uzbrojenie sił powietrznych FRANCJI nowych typów samolotów, jak np. ALPHA JET, JAGUAR oraz dążenie do obniżenia kosztów szkolenia lotniczego wywarło wpływ na zmianę systemu szkolenia lotniczego. Wprowadzone zostały do realizacji pierwszego etapu szkolenia lotniczego /wstępnego szkolenia selekcyjnego/ lekkie samoloty typu CAARP CAP-10 z silnikami tłokowymi.

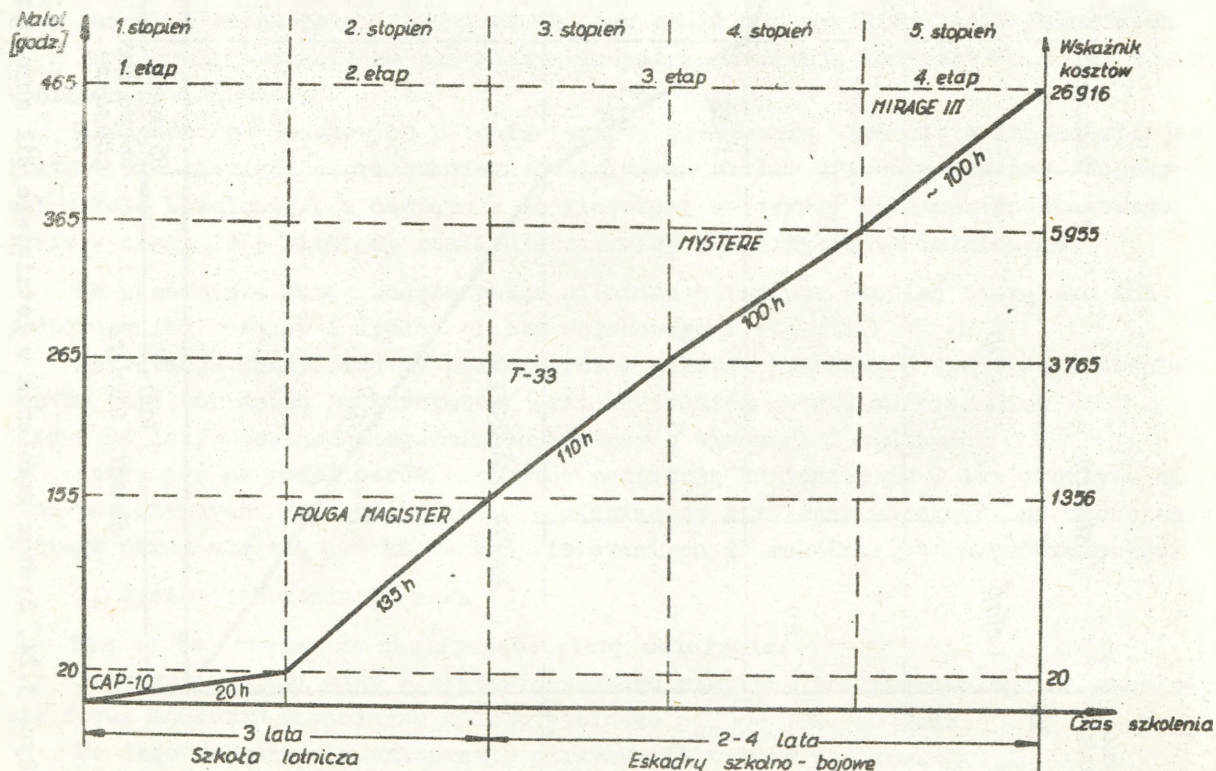
Pierwszy etap - realizowany jest na samolocie tłokowym typu CAARP CAP-10 i obejmuje nalot ogólny w wymiarze $N_{og.} = 20$ godz.

Drugi etap - realizowany jest na odrzutowym samolocie szkolno-treningowym typu FOUGA MAGISTER. Nalot ogólny $N_{og.} = 135$ godz.

Trzeci etap - realizowany jest na dwumiejscowym szkolnym samolocie odrzutowym typu T-33 z planowanym nalotem ogólnym $N_{og.} = 110$ godz. oraz na samolocie poddźwiękowym MYSTERE IV z planowanym nalotem programowym $N_{pr.} = 100$ godz.

Wymienione etapy szkolenia realizowane są w szkołach i ośrodkach lotniczych.

Wyniki analizy w formie graficznej przedstawia rys. 3.25.



Rys. 3.25. Aktualny system szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych FRANCJI

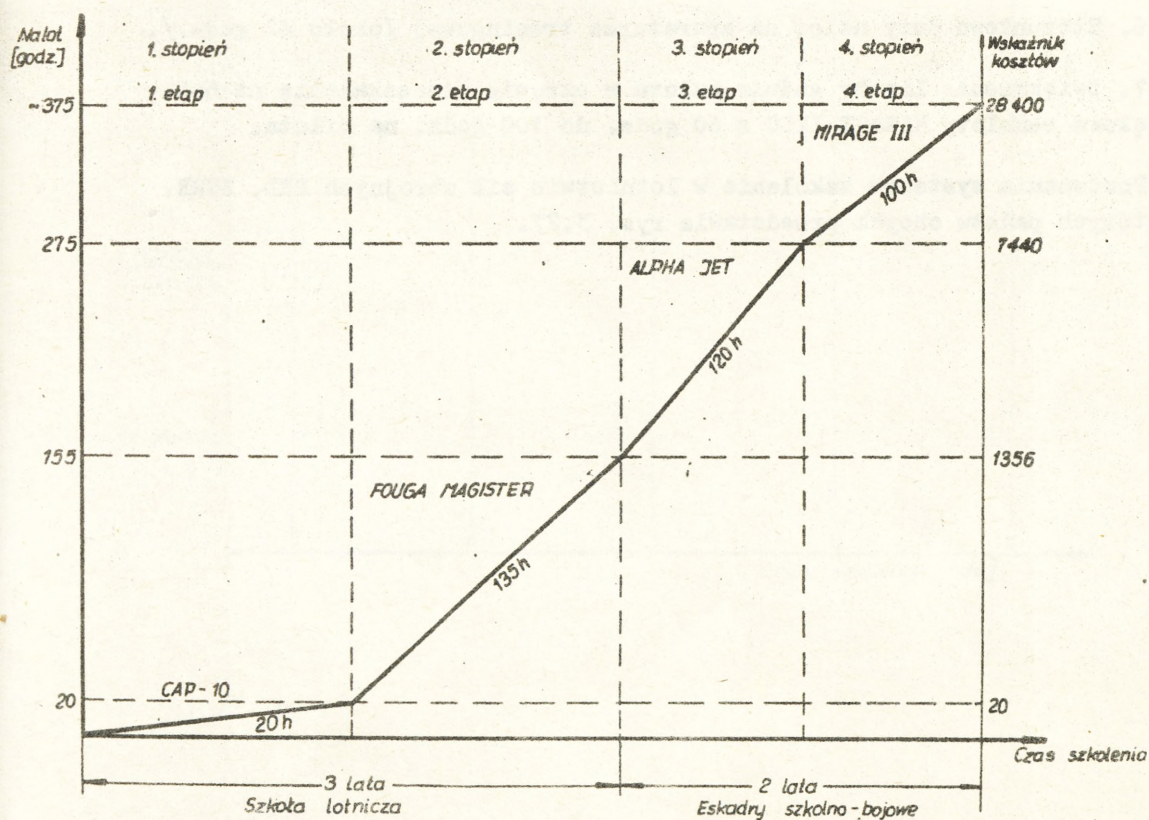
Po ukończeniu szkolenia w szkołach i ośrodkach szkoleniowych piloci samolotów odrzutowych zostają skierowani do jednostek określonego rodzaju lotnictwa: myśliwskiego, myśliwsko-bombowego lub rozpoznawczego.

Czwarty etap - do realizacji tego etapu szkolenia na samolotach naddźwiękowych, np. MIRAGE IIIIC wyznacza się pilotów, którzy na samolotach poddźwiękowych nabyli już doświadczenia lotniczego w okresie około 2 lat i posiadali nalot ogólny $N_{og.} = 350-400$ godz./w tym 210-250 godz. na poddźwiękowych samolotach odrzutowych/

W początkowym okresie służby liniowej w jednostce piloci kontynuują szkolenie w eskadrze szkolno-bojowej, jest to, tzw. "staż utrwalania", który trwa 5-8 miesięcy. Program tego szkolenia obejmuje na odrzutowych samolotach naddźwiękowych nalot programowy $N_{pr.} = 100$ godz. Orientacyjny nalot odpowiadający przyjętemu poziomowi 1. klasy wynosi około $N_{og.} = 450$ godz. na wszystkich typach samolotu.

4. Planowane zmiany w systemie szkolenia

Przewidywane zmiany w systemie szkolenia w formie graficznej przedstawiono na rys. 3.26.



Rys. 3.26. Planowane zmiany w systemie szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych FRANCJI

W przyszłości dwa typy samolotów T-33 i MYSTERE IV zostaną zastąpione przez samoloty typu ALPHA JET, na których piloci uzyskają nalot $N_{og.} = 120$ godz. w ramach trzeciego etapu szkolenia lotniczego.

Czwarty etap szkolenia lotniczego realizowany będzie na szkolno-bojowym i bojowym samolocie naddźwiękowym MIRAGE-III w wymiarze $N_{og.} = 100$ godz.

Szczegółowe dane dotyczące systemu szkolenia zawiera załącznik 9.

Wnioski:

1. Ponowne wprowadzenie lotów selekcyjnych na tłokowych samolotach szkolnych w okresie kandydowania ucznia na pilota.

2. Duża liczba lotów z instruktorem przed wylotem samodzielnych podchorążego /ucznia/ około 20 godz.

3. Brak w programie szkolenia lotniczego podchorążych /elewów/ elementów zastosowania bojowego.

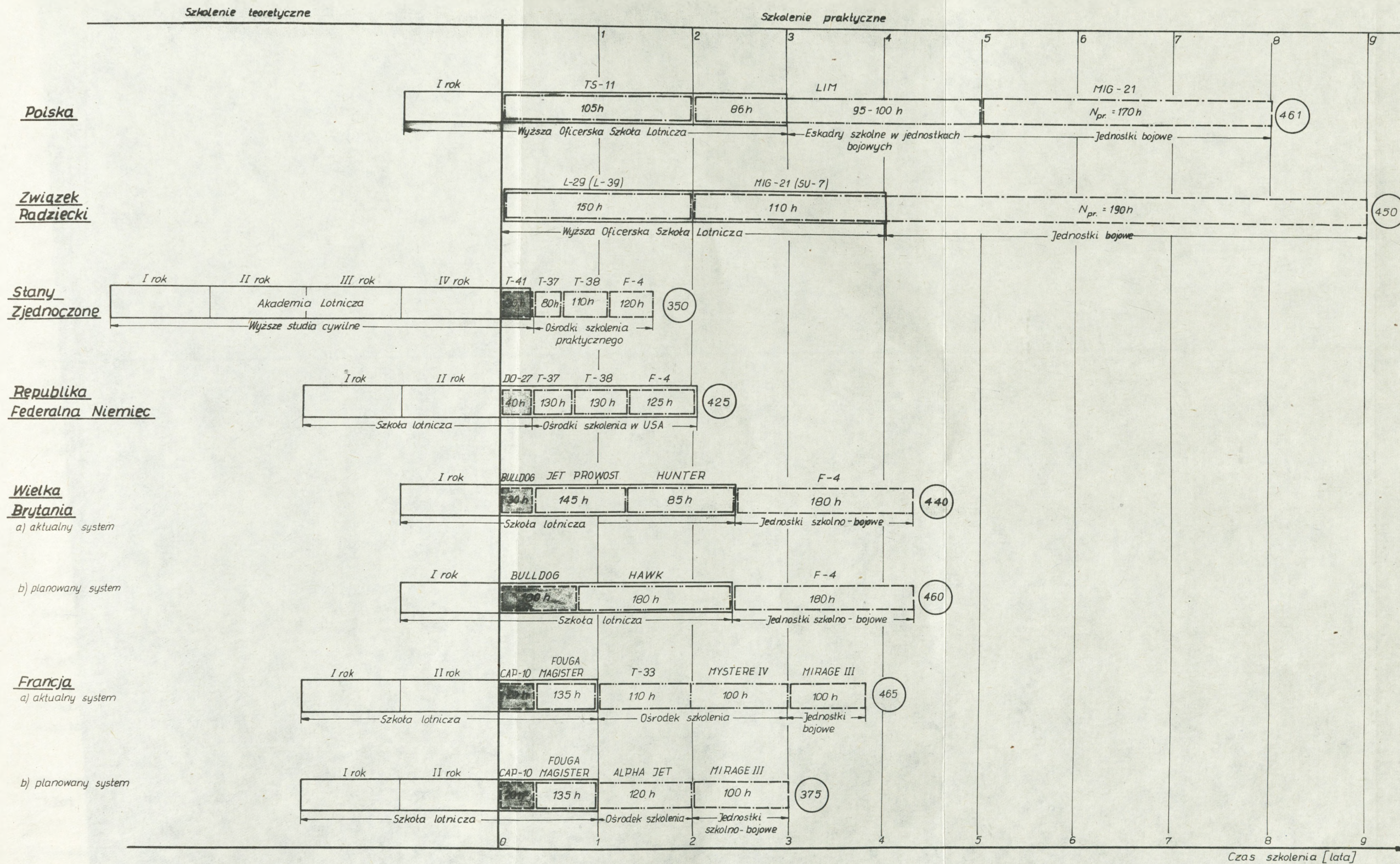
4. Bardzo duży nalot kontrolny /loty z instruktorem/ podchorążych /elewów/ w procesie szkolenia lotniczego - ponad 70% całego nalotu.

5. Wykonywanie nieznacznej liczby lotów w DTWA i NZWA /tylko loty z instruktorem/.

6. Stosunkowo duży nalot na aparaturze treningowej /około 42 godz./.

7. Zwiększenie liczby godzin nalotu w okresie przeszkalania na naddźwiękowe samoloty MIRAGE-III z 60 godz. do 100 godz. na pilota.

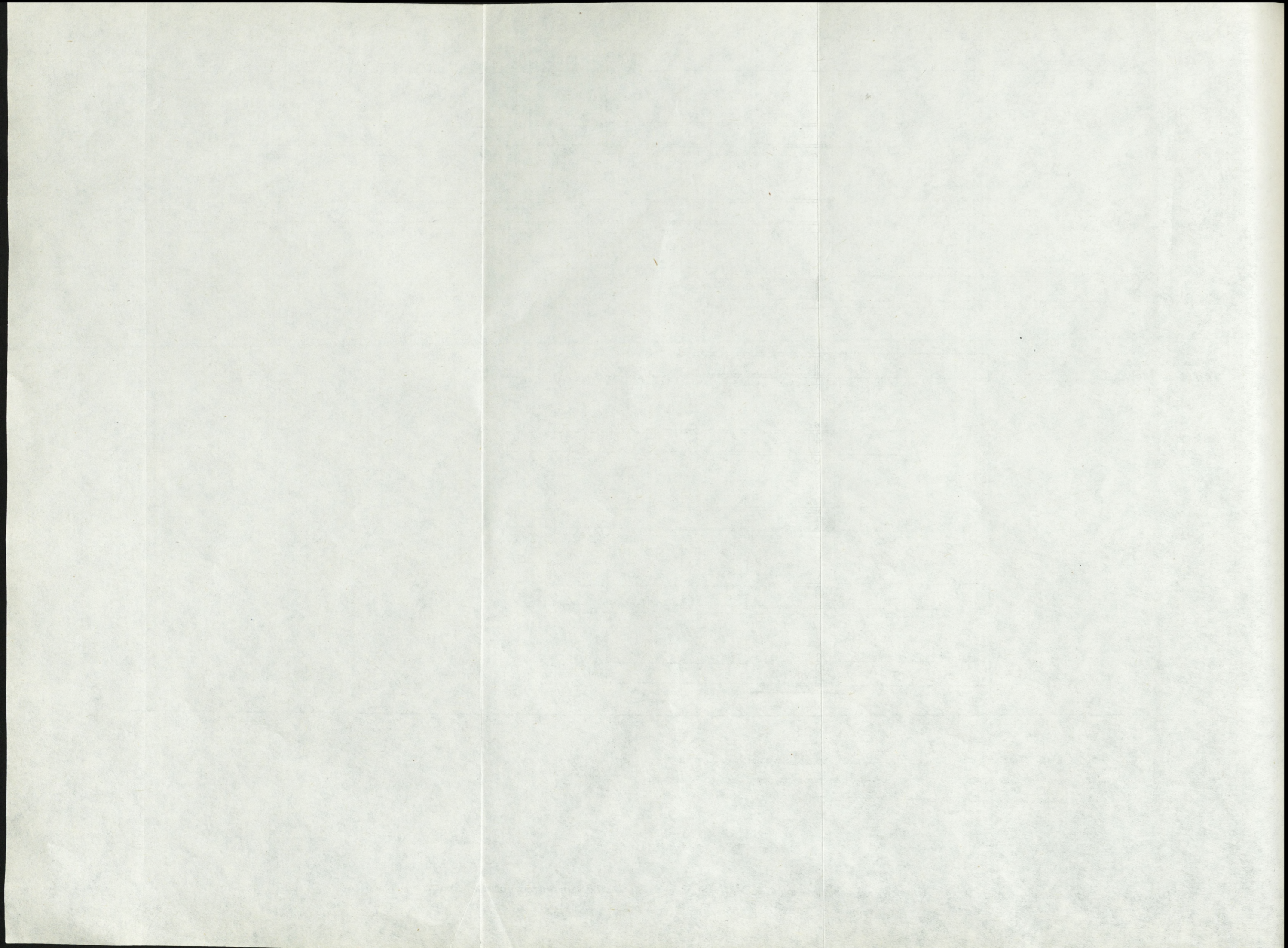
Porównania systemów szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych PRL, ZSRR, i niektórych państw obcych przedstawia rys. 3.27.



Legenda:

- 450 poziom 1 klasy - nalot 450 h
- szkolenie teoretyczne
- szkolenie na samolotach tłokowych
- szkolenie na odrzutowych samolotach szkolnych
- szkolenie na poddźwiękowych samolotach przejściowych
- szkolenie na naddźwiękowych samolotach bojowych

Rys. 3.27. Zestawienie porównawcze systemów szkolenia w lotnictwie sił zbrojnych PRL, ZSRR i niektórych państw obcych.



3.3. WYNIKI PROWADZONYCH BADAŃ

W celu określenia wpływu stopniowania procesu szkolenia lotniczego na jego przebieg przeprowadzono eksperyment polegający na wyszkoleniu wydzielonej grupy pilotów na samolotach MIG-21 bezpośrednio po samolotach TS-11.

Dotychczas istniejące doświadczenia własne w zakresie stopniowania systemu szkolenia lotniczego dotyczyły trzech i więcej stopni szkolenia. Z uwagi na fakt, że w niektórych państwach stosowany jest system dwustopniowy, uzasadnienie i praktyczne potwierdzenie wpływu takiego stopniowania na proces szkolenia stało się ze wszech miar zasadne.

Ponadto mając na uwadze możliwość wystąpienia trudności sprzętowych związanych z brakiem samolotu szkolenia przejściowego /zaawansowanego/ typu LIM, koniecznym stało się przebadanie takiego systemu szkolenia za pomocą sprecyzowanych w rozdziale 2. pracy kryteriów. Taki tok badania przedstawionego systemu jest uzasadniony, ponieważ umożliwia porównanie stosowanych systemów szkolenia lotniczego oraz systemu będącego przedmiotem eksperymentu i ocenę ich w aspekcie:

- czasu szkolenia;
- efektywności nalotu ogólnego;
- kosztów szkolenia.

Ponadto ocenie poddano efekt końcowy szkolenia zdeterminowany względami gotowości bojowej.

3.3.1. Warunki wyjściowe eksperymentu

Do szkolenia na samolotach MIG-21 została wyznaczona grupa wyselekcjonowanych czterech pilotów. Są to piloci mający 1. klasę pilota wojskowego na samolotach szkolno-treningowych TS-11 w lotnictwie szkolnym.

Przed rozpoczęciem szkolenia pełnili oni służbę w charakterze pilotów - instruktorów w lotniczych pułkach szkolnych WOSL.

Wyżej wymienieni, wyszkoleni byli do NZWA, włącznie z uprawnieniami instruktorskimi. Szczegółowe dane szkolonych na MIG-21 pilotów stanowiących grupę eksperymentalną na dzień 1.10.1977 r. zawiera tabela 3.26.

Tabela 3.26

Pilot	Wiek /lat/	Pro- mocja /rok/	Nalot ogólny /godz./	Nalot wg typów /godz./		Nalot wg warunków /godz./		
				TS-8	TS-11	DZWA	DTWA	NZWA
1	30	1972	908	188	720	723	123	65
2	26	1974	589	19	570	467	75	47
3	28	1974	533	18	615	465	98	52
4	28	1972	866	22	840	689	115	62

Szkolenie teoretyczne związane z przejściem na samolot MIG-21 zostało z grupą eksperymentalną przeprowadzone w 1977 roku centralnie, jednocześnie z pilotami szkolonymi w trzystopniowym systemie, w przeciągu 1,5 miesiąca.

Po ukończeniu szkolenia teoretycznego grupa eksperymentalna została skierowana do 2 plm "KRAKÓW" celem realizacji szkolenia praktycznego. Program szkolenia praktycznego przedstawia tabela 3.27.

Tabela 3.27

Typ samolotu	TS-11		MIG-21US		MIG-21		Razem	
	liczba lotów	czas	liczba lotów	czas	liczba lotów	czas	liczba lotów	czas
DZWA	4	2.10	31	14.16	93	52.55	128	69.32
DTWA	2	1.20	13	7.40	23	14.50	38	23.50
NZWA	15	5.06	14	6.30	46	26.05	75	37.41
NTWA	-	-	23	14.10	30	19.30	53	33.40
Ogółem	21	8.46	81	42.37	192	113.20	294	164.43

Program powyższy ułożony został na podstawie przesłanek metodycznych, uwzględniających duże doświadczenie na szkolnym samolocie odrzutowym TS-11, brak umiejętności w wykonywaniu lotów w NTWA oraz ograniczone przygotowanie z zakresu zastosowania bojowego.

W celu uzyskania porównywalnych wskaźników, program szkolenia na samolocie naddźwiękowym został sporządzony w podobnym zakresie, jak dla pilotów mających nalot na samolotach poddźwiękowych LIM-5 - 250 godz. i poziom wyszkolenia do NTWA włącznie.

Plan przeszkolenia przedstawiony został w załączniku 10, tab. Z. 10.1 i Z. 10.2.

W celu umożliwienia analizy kosztów szkolenia przyjęto koszt jednostkowy jednej godziny eksploatacji samolotu określonego typu. Koszty te przyjęto zgodnie z obowiązującymi zasadami, ich obliczenia w lotnictwie sił zbrojnych według poniższej zależności [87] :

$$K_j = \frac{K_{\text{zakupu}} + K_{\text{remontu}} + K_{\text{MPS}} + K_{\text{cz. zamiennych}}}{\text{resurs w godz.}} \quad [\text{zł/1 godz.}]$$

Koszty jednostkowe eksploatowanych w kraju samolotów odrzutowych przedstawia tabela 3.28.

Tabela 3.28

Lp	Typ samolotu	Koszt jednej godziny lotu w tys. zł	Wskaźnik
1	2	3	4
1	TS-8	1.4	1
2	TS-11	9.8	7
3	SBLIM	15.5	11.1
4	LIM-2	13.3	9.5
5	LIM-5	16.7	11.9

1	2	3	4
6	LIM-6	19.7	14.0
7	MIG-21US	54.3	38.8
8	MIG-21PF	50.8	36.3
9	MIG-21R	64.0	45.7
10	MIG-21MF	61.8	44.1
11	SU-7BM	68.8	49.1
12	SU-7BKŁ	78.0	55.7
13	USU-7	73.0	52.1
14	SU-20	236.8	169.1
15	MIG-21BIS	168.0	120
16	MIG-23	294.0	210

W celu pełnego zrealizowania założeń eksperymentu szkolący instruktorzy i dowódcy otrzymali uprawnienia w indywidualnej ocenie potrzeb szkolonych dotyczących wymaganej liczby lotów pilotażowych.

3.3.2. Przebieg szkolenia eksperymentalnego

Rozpoczęcie szkolenia praktycznego nastąpiło dnia 8.11.1977 roku.

Do wylotu samodzielnego w DZWA:

a/ planowano na samolocie MIG-21US:

- 2 loty do strefy w czasie 1 godz.;
- 6 lotów po kręgu w czasie 1 godz.;

b/ wykonano program przedstawiony w tabeli 3.29.

Tabela 3.29

Pilot	Rodzaje lotów		Data wylotu samodzielnego	Czas szkolenia	
	po kręgu	do strefy		miesiące	dni
1	5-0.46	2-1.00	18.02.1978	3	10
2	8-1.32	2-1.02	21.02.1978	3	13
3	9-1.50	2-1.05	21.02.1978	3	13
4	10-1.57	2-1.03	21.02.1978	3	13

Do wylotu samodzielnego w DTWA:

a/ planowano na samolocie MIG-21US:

- 8 lotów w czasie 4 godz. 50 min.

Ponadto ustalony został warunek posiadania co najmniej 10 godz. nalotu na samolotach naddźwiękowych przed wylotem samodzielnym w DTWA.

b/ wykonano program przedstawiony w tabeli 3.30.

Tabela 3.30

Pilot	Nalot w DTWA na samolocie MIG-21U	Data wylotu samodzielnego w DTWA	Czas szkolenia		
			od wylotu w DZWA /miesiące/	całkowity czas szkolenia	
				miesiące	dni
1	9-4.52	19.4.1978	2	5	11
2	8-6.31	19.4.1978	2	5	11
3	8-5.23	19.4.1978	2	5	11
4	8-5.11	19.4.1978	2	5	11

Do wylotu samodzielnego w NZWA:

a/ planowano na samolocie MIG-21US:

- 2 loty do strefy w czasie 1 godz.;
- 4 loty po kręgu w czasie 40 min.

Ponadto został ustalony warunek posiadania nalotu w wymiarze 18 godz. na samolotach naddźwiękowych przed wylotem samodzielnym w NZWA.

b/ wykonano program przedstawiony w tabeli 3.31.

Tabela 3.31

Pilot	Rodzaj lotów		Data wylotu samodzielnego w NZWA	Czas szkolenia		
	po kręgu	do strefy		od wylotu w DTWA		całkowity czas szkolenia /miesiące/
				miesiące	dni	
1	5-1.00	4-2.03	4.7.1978	2	15	8
2	5-1.00	2-1.04	6.7.1978	2	17	8
3	5-1.01	4-2.06	4.7.1978	2	15	8
4	4-0.50	4-2.07	4.7.1978	2	15	8

Do wylotu samodzielnego w NTWA:

a/ planowano na samolocie MIG-21US:

- 16 lotów w czasie 10 godz. 10 min.

Ponadto wprowadzono warunek posiadania co najmniej 30 godz. nalotu na samolotach naddźwiękowych przed wylotem samodzielnym w NTWA:

b/ wykonano: szkolenie w NTWA rozpoczęto w listopadzie 1978 roku lotami kontrolnymi na samolocie MIG-21US. Z powodu nieodpowiednich warunków atmosferycznych /zima 1979/ piloci utracili nawyki. Należy przewidywać, że wylot samodzielny tych pilotów w NTWA może nastąpić pod koniec okresu wiosennego 1979 roku.

Na dzień 1.3.1979 rok średni poziom wyszkolenia grupy eksperymentalnej przedstawiał się następująco:

- nalot ogólny wynosił $N_{og.} = 85$ godz.;
- nalot programowy na samolotach naddźwiękowych na jednego pilota średnio wynosił $N_{pr.} = 67$ godz.

W przeciągu analizowanego okresu wykonano średnio 40% programowego szkolenia na naddźwiękowych samolotach bojowych.

Efektywność całkowita dotychczasowego nalotu ogólnego średnio wynosiła $E_c = 0,78$. W poszczególnych warunkach atmosferycznych procentowy wskaźnik uzyskania wymaganego poziomu wyszkolenia przedstawiał się następująco:

- DZWA - 71%;
- DTWA - 58%;
- NZWA - 31%;
- NTWA - 9%.

Ocena przebiegu procesu szkolenia grupy eksperymentalnej

W trakcie przebiegu szkolenia na podstawie opinii szkolących instruktorów stwierdzono, że planowana liczba lotów kontrolnych i samodzielnych była wystarczająca dla opanowania żądanych elementów na samolocie naddźwiękowym. Należy przy tym podkreślić, że w przypadku pilota pierwszego, z uwagi na jego znaczne doświadczenie lotnicze, można było zakładaną liczbę lotów nieznacznie obniżyć /znaczny nalot na samolocie tłokowym/.

W przypadku drugiego i trzeciego pilota obniżenie liczby lotów nie było możliwe, ponieważ wystąpiły u nich trudności w opanowaniu techniki pilotowania samolotu MIG-21. W odniesieniu do wszystkich pilotów wystąpiła konieczność zwiększania lotów samodzielnych na zastosowanie bojowe. Stąd wniosek, że za optymalną dolną granicę nalotu na samolotach TS-11, przed przystąpieniem do szkolenia na samolotach naddźwiękowych MIG-21 według założonego planu, należy przyjąć nalot około 600 godz.

Zmniejszanie liczby tego nalotu łączy się ze zwiększeniem nalotu na samolotach naddźwiękowych.

W tej sytuacji średni koszt szkolenia jednego pilota grupy eksperymentalnej będzie przedstawiał się następująco:

- wstępne szkolenie selekcyjne, szkolenie podstawowe oraz zaawansowane na samolocie TS-11 w zakresie 600 godz. nalotu
 $600 \times 9\ 800\ \text{zł} = 5\ 880\ 000\ \text{zł};$
- nalot na samolocie MIG-21US - 52 godz.
 $52 \times 54\ 300\ \text{zł} = 2\ 823\ 600\ \text{zł};$
- nalot na samolocie MIG-21MF - 113 godz.
 $113 \times 61\ 800\ \text{zł} = 6\ 983\ 400\ \text{zł}.$

Ogółem koszt szkolenia będzie wynosił - 15 mln.687 tys. zł.

Uwzględniając dotychczasową efektywność całkowitą /zakładając, że taka utrzyma się do zakończenia szkolenia chociaż jest to mało prawdopodobne/ średni koszt szkolenia jednego pilota wzrośnie do około 18 mln. 500 tys. zł

$$5\ 880\ 000 + 2\ 823\ 600 + 6\ 983\ 400 / 0,78 = 18\ 453\ 076\ \text{zł}.$$

3.3.3. Przebieg szkolenia grup kontrolnych

W celu umożliwienia porównania przebiegu procesu szkolenia grupy eksperymentalnej zostały wybrane z poprzednich systemów szkolenia trzy grupy kontrolne pilotów szkolonych na samolotach MIG-21.

Pierwszą grupę kontrolną stanowili piloci o poziomie 1. klasy z nalotem na samolotach LIM ponad 400 godz.

Drużą grupę kontrolną stanowili piloci o poziomie 1. klasy, z nalotem na samolotach LIM ponad 250 godz.

Trzecią grupę kontrolną stanowili piloci wyszkoleni pilotażowo na samolotach LIM do NTWA włącznie, z sumarycznym nalotem na samolotach poddźwiękowych /razem z TS-11/ ponad 250 godz.

Plan szkolenia grup kontrolnych przedstawiony jest w załączniku 10, tab. Z.10.3 przy czym grupa druga i trzecia szkolona była według tego samego programu.

1. Pierwsza grupa kontrolna

Wyjściowy poziom pilotów pierwszej grupy kontrolnej był ustalony następującymi warunkami:

- wszyscy piloci posiadali 1. klasę pilotów wojskowych w lotnictwie myśliwskim;
- nalot na samolotach LIM był nie mniejszy niż 400 godz.

Szkolenie praktyczne na samolotach MIG-21 rozpoczęto z tą grupą 21.12.1965 r. Liczba lotów i czas przed samodzielnym wylotem w poszczególnych warunkach atmosferycznych przedstawia tabela 3.32.

Tabela 3.32

Pilot	Liczba lotów i czas nalotu przed samodzielnym wylotem	Data samodzielnego wylotu w DZWA	Liczba lotów kontrolnych w DTWA	Data samodzielnego wylotu w DTWA	Liczba lotów kontrolnych w NZWA	Data wylotu samodzielnego w NTWA	Liczba lotów kontrolnych w NTWA	Data wylotu samodzielnego w NTWA
1	2-0.32	21.12.65	0	12.02.66	0	6.4.66	0	5.8.66
2	2-0.35	21.12.65	0	12.01.66	0	17.6.66	0	5.8.66
3	2-0.33	21.12.65	0	12.02.66	0	15.5.66	0	26.10.66
4	2-0.38	21.12.65	0	13.02.66	0	15.5.66	0	26.10.66

Z uwagi na niedostateczną liczbę samolotów MIG-21U loty kontrolne w DTWA, NZWA, NTWA wykonywano zamiennie na samolotach SBLIM-2.

Praktycznie, podczas szkolenia w 62 plm grupa ta nie używała w ogóle samolotu MIG-21U z wyjątkiem wykonania dwóch lotów kontrolno zapoznawczych przed wylotem samodzielnym w DZWA. Podczas analizy przebiegu szkolenia tej grupy kontrolnej stwierdzono, że również w innych przypadkach przy nalocie pilota powyżej 450 godz., w czasie przeszkalanania w zasadzie nie korzystano z samolotu MIG-21U.

Okres szkolenia pierwszej grupy kontrolnej do poziomu 1. klasy wynosił 1 rok 6 miesięcy. Piloci w trakcie przeszkalanania uzyskali nalot ogólny na samolotach naddźwiękowych przedstawiony w tabeli 3.33.

Tabela 3.33

Pilot	Planowany nalot programowy	Uzyskany nalot ogólny na samolocie bojowym	Efektywność nalotu ogólnego
1	88.55	92.30	0.96
2	88.55	95.20	0.93
3	88.55	91.10	0.97
4	88.55	92.40	0.96

Sredni koszt szkolenia jednego pilota grupy pierwszej przedstawiał się następująco:

- nalot na samolocie SBLIM-2 - 80 godz.
80x15 500 = 1 240 000 zł;
- nalot na samolocie LIM-2 - 100 godz.
100x13 300 = 1 330 000 zł;
- nalot na samolocie LIM-5 - 220 godz.
200x16 700 = 3 674 000 zł;
- na samolocie MIG-21PF - 92 godz.
92x50 800 = 4 673 600 zł.

Ogółem średni koszt szkolenia jednego pilota wynosił: 10 mln. 918 tys. zł.

2. Druga grupa kontrolna

Wyjściowy poziom szkolonych pilotów przedstawia tabela 3.34 /w nawiasach podano nalot programowy/.

Tabela 3.34

Pilot	Nalot na samolotach typu			Nalot ogólny
	TS-8	TS-11	LIM	
1	158	0	280 /250/	438 /408/
2	48	35	320 /250/	368 /298/
3	170	0	296 /250/	466 /420/
4	120	20	320 /250/	440 /370/

Szkolenie praktyczne drugiej grupy kontrolnej na samolocie naddźwiękowym rozpoczęto 5.5.1974 roku. Liczbę lotów i czas przed samodzielnym wylotem w poszczególnych warunkach atmosferycznych przedstawia tabela 3.35.

Tabela 3.35

Pilot	Liczba lotów i czas przed wylotem samodzielnym w DZWA	Data samodzielnego wylotu w DZWA	Liczba lotów przed samodzielnym wylotem w DTWA	Data samodzielnego wylotu w DTWA	Liczba lotów i czas przed samodzielnym wylotem w NZWA	Data samodzielnego wylotu w NZWA	Liczba lotów i czas przed samodzielnym wylotem w NTWA	Data samodzielnego wylotu w NTWA
1	8-1.58	30.5.74	4-2.30	17.7.74	9-3.04	4.4.75	6-4.07	4.10.75
2	9-2.00	25.5.74	3-1.52	17.7.74	8-2.56	23.5.75	6-4.10	5.11.75
3	8-1.56	25.5.74	2-1.38	18.7.74	10-3.36	6.4.75	7-4.50	6.12.75
4	9-1.59	29.5.74	3-1.55	18.7.74	10-3.28	10.4.75	6-4,11	4.10.75

Loty w DTWA, NZWA i NTWA częściowo, zamiennie wykonywane były na samolotach SBLIM-2. Grupa ta miała częste przerwy w lataniu z uwagi na wydłużenie warunkujących ciągów szeregowych związanych z koniecznością wykonania cyklu lotów kontrolnych na samolocie MIG-21U. Niewystarczająca liczba samolotów MIG-21U powodowała wydłużenie procesu szkolenia i częstą utratę nawyków w określonych warunkach atmosferycznych.

Okres szkolenia na samolotach naddźwiękowych drugiej grupy kontrolnej do uzyskania poziomu 1. klasy wynosił 4 lata. W trakcie oceny przebiegu szkolenia drugiej grupy kontrolnej stwierdzono przypadki wcześniejszego uzyskiwania poziomu 1. klasy i przypadki nieuzyskania tego poziomu do dnia badania przebiegu szkolenia tej grupy.

Piloci drugiej grupy kontrolnej w trakcie szkolenia do poziomu 1. klasy uzyskali nalot na samolotach naddźwiękowych przedstawiony w tabeli 3.36.

Tabela 3.36

Pilot	Planowany nalot programowy		Zrealizowany nalot ogólny do poziomu 1. klasy		Razem nalot		Efektywność nalotu ogólnego
	MIG-21U	MIG-21	MIG-21U	MIG-21	Planowany	Wykonany	
1	24.00	117.55	59.00	169.00	141.55	228.00	0.62
2	24.00	117.55	58.00	162.00	141.55	220.00	0.64
3	24.00	117.55	61.00	158.00	141.55	219.00	0.65
4	24.00	117.55	60.00	160.00	141.55	220.00	0.64

Średni koszt szkolenia jednego pilota grupy drugiej przedstawiał się następująco:

- nalot na samolocie TS-8 - 20 godz.
20x1 400 = 28 000 zł;
- nalot na samolocie TS-11 - 85 godz.
85x9 800 = 833 400 zł;
- nalot na samolotach LIM-2 i SBLIM - 110 godz.
/55x15 500/ + /55x13 300/ = 1 584 000 zł;
- nalot na samolocie LIM-5 - 140 godz.
140x16 700 = 2 338 999 zł;
- nalot na samolocie MIG-21US - 59 godz.
59x54 300 = 3 203 700 zł;
- nalot na samolocie MIG-21PF - 162 godz.
162x50 800 = 8 229 600 zł.

Ogółem średni koszt szkolenia jednego pilota wynosił 16 mln. 197 tys. zł.

Wysoki koszt szkolenia spowodowany był niską efektywnością nalotu całkowitego $E_c = 0.64/$.

3. Trzecia grupa kontrolna

Wyjściowy poziom szkolonych pilotów przedstawia tabela 3.37 /w nawiasach podano nalot programowy/.

Tabela 3.37

Pilot	Nalot na samolotach typu			Nalot ogólny
	TS-8	TS-11	LIM	
1	20.00	85.00	185 /140/	280.00
2	18.00	92.00	185 /140/	295.00
3	22.00	76.00	185 /140/	283.00
4	20.00	80.00	188 /140/	288.00

Szkolenie praktyczne trzeciej grupy kontrolnej na samolocie naddźwiękowym rozpoczęto 6.5.1974 roku.

Liczbę lotów i czas przed samodzielnym wylotem w poszczególnych warunkach atmosferycznych przedstawia tabela 3.38

Tabela 3.38

Pilot	Liczba lotów i czas przed wylotem samodzielnym w DZWA	Data samodzielnego wylotu w DZWA	Liczba lotów przed samodzielnym wylotem w DTWA	Data samodzielnego wylotu w DTWA	Liczba lotów i czas przed samodzielnym wylotem w NZWA	Data samodzielnego wylotu w NZWA	Liczba lotów i czas przed samodzielnym wylotem w NTWA	Data samodzielnego wylotu w NTWA
1	8-2.01	30.5.74	9-4.51	27.7.74	9-3.08	23.5.75	15-11.50	4.4.77
2	9-2.20	28.5.74	9-5.26	27.7.74	10-3.26	23.5.75	16-12.30	4.4.77
3	10-2.56	24.5.74	8-5.03	29.7.74	10-3.31	19.5.75	16-13.10	8.4.77
4	9-2.34	28.5.74	9-5.38	29.7.74	9-3.02	19.5.75	18-13.50	8.4.77

W porównaniu z pierwszą i drugą grupą kontrolną planowany dla trzeciej grupy nalot na samolotach MIG-21U nie mógł już być realizowany zamiennie na samolocie SBLIM-2 z uwagi na małe doświadczenie szkolonych i poważne trudności w opanowaniu techniki pilotowania samolotu naddźwiękowego, zwłaszcza w trudnych warunkach atmosferycznych. Z powodu wzrastającego obciążenia samolotów MIG-21U i wydłużania ciągów szeregowych warunkujących rozpoczęcie realizacji nowych kolejnych zadań szkoleniowych malała również możliwość wykorzystywania istniejących warunków atmosferycznych do aktualnych potrzeb. Czas szkolenia do uzyskania poziomu 1. klasy w trzeciej grupie kontrolnej wynosił 5 lat. Przy czym aktualnie tylko jeden pilot z tej grupy ma poziom 1. klasy. Pozostali w dalszym ciągu realizują szkolenie w celu uzyskania tego poziomu.

Piloci trzeciej grupy kontrolnej w trakcie dotychczasowego szkolenia uzyskali nalot na samolotach naddźwiękowych przedstawiony w tabeli 3.39.

Tabela 3.39

Pilot	Planowany nalot programowy		Zrealizowany nalot ogólny do poziomu 1. klasy		Razem nalot		Efektywność nalotu ogólnego
	MIG-21U	MIG-21	MIG-21U	MIG-21	plano- wany	wyko- nany	
1	30.30	117.55	69.00	189.00	148.25	258	0.57
2	30.30	117.55	71.00	195.00	148.25	266	0.56
3	30.30	117.55	68.00	192.00	148.25	260	0.57
4	30.30	117.55	70.00	198.00	148.25	268	0.55

Sredni koszt szkolenia jednego pilota grupy trzeciej przedstawiał się następująco:

- nalot na samolocie TS-8 - 20 godz.
20x1 400 = 28 000 zł;
- nalot na samolocie TS-11 - 83 godz.
83x9 800 = 813 400 zł;

- nalot na samolotach SBLIM-2 i LIM-2 - 110 godz.
/55x15 500/+55x13 300/ = 1 584 000 zł;
- nalot na samolocie LIM-5 - 75 godz.
75x16 700 = 1 252 500 zł;
- nalot na samolocie MIG-21US - 69 godz.
69x54 300 = 3 746 700 zł;
- nalot na samolocie MIG-21MF - 191 godz.
191x62 800 = 11 803 800 zł.

Ogółem średni koszt szkolenia jednego pilota wynosił 19 mln. 228 tys. zł. Wysoki koszt szkolenia spowodowany był niską efektywnością nalotu całkowitego /0,56/ i realizacją szkolenia na droższym samolocie /MIG-21MF/.

Wnioski:

1. Szkolenie na samolocie MIG-21 jest możliwe z pominięciem szkolenia zaawansowanego na poddźwiękowym samolocie typu LIM, niemniej jednak zakres szkolenia uzależniony jest od posiadanego dużego doświadczenia /nalotu/ na szkolnym samolocie odrzutowym TS-11.

2. W przeprowadzonym eksperymencie dolną granicę nalotu na samolocie TS-11, przy założonym planie szkolenia na samolocie naddźwiękowym, stanowi nalot około 600 godz.

3. Porównywalny poziom wyszkolenia umożliwiający realizację założonego planu /identycznego jak dla grupy eksperymentalnej/ na samolotach MIG-21, stanowi poziom trzeciej grupy kontrolnej, tzn. sumaryczny nalot na samolotach odrzutowych poddźwiękowych 250 godz. /w tym na samolotach LIM wyszkolenie pilotażowe do NTWA włącznie/.

4. Zachodzi ścisła relacja pomiędzy zmniejszaniem nalotu na samolotach typu LIM, a zwiększaniem nalotu na samolotach naddźwiękowych, przy czym dominujący jest wzrost nalotu kontrolnego na samolotach MIG-21U oraz pilotażowego na samolotach MIG-21.

5. Zwiększanie nalotu kontrolnego powoduje wydłużanie warunkujących ciągów szeregowych zadań, a tym samym uniemożliwia, szczególnie w pierwszym okresie szkolenia, równoległą realizację zadań i odpowiednie wykorzystanie warunków atmosferycznych.

6. Zwiększanie nalotu kontrolnego na samolotach MIG-21U oraz pilotażowego na MIG-21 powoduje przedłużanie procesu szkolenia /z przyczyn podanych w pkt. 5/ z jednoczesnym spadkiem efektywności nalotu ogólnego:

- w pierwszej grupie kontrolnej $E_{c_{sr.}} = 0,96$;
- w drugiej grupie kontrolnej $E_{c_{sr.}} = 0,64$;
- w trzeciej grupie kontrolnej $E_{c_{sr.}} = 0,56$;
- w grupie eksperymentalnej $E_{c_{sr.}} = 0,78$.

7. Szkolenie na samolotach naddźwiękowych pilotów o obniżonym poziomie wyjściowym /brak odpowiedniego doświadczenia na samolotach LIM/ nakłada szczególne rygory w odniesieniu do stosowania w procesie szkolenia uwarunkowań metodycznych i doboru odpowiednich warunków atmosferycznych, szczegółowego stopniowania trudności ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych cech szkolnych pilotów. Czynniki te w konsekwencji, w świetle znacznych ograniczeń eksploatacyjnych samolotów nad-

dźwiękowych /ograniczenie ilości paliwa, ograniczenie masy do lądowania, niemożliwość wykonania więcej niż dwóch lądowań przy jednym zatankowaniu paliwem itp./powodują znaczne przedłużanie czasu szkolenia oraz zmniejszanie efektywności nalotu ogólnego.

8. Analiza przebiegu szkolenia pierwszej grupy kontrolnej wykazuje, że przy takim poziomie wyszkolenia, praktycznie można znacznie ograniczyć loty kontrolne na samolotach MIG-21U i loty pilotażowe na samolocie MIG-21, podnosząc tym samym efektywność szkolenia. W niektórych systemach państw obcych /zachodnich/ szkolenie na samolocie docelowym realizowane jest podobnie jak szkolenie pierwszej grupy kontrolnej i przebiega w krótkim czasie.

9. Obniżanie poziomu wyjściowego poniżej poziomu grupy eksperymentalnej /600 godz. nalotu na TS-11/ lub poniżej poziomu trzeciej grupy kontrolnej powodować będzie wzrost liczby lotów kontrolnych na samolocie MIG-21U i dalsze przedłużenie procesu szkolenia, spadek jego efektywności, a tym samym znaczny wzrost kosztów szkolenia. Na poparcie tego wniosku można przytoczyć przykład, że w systemie szkolenia dwustopniowego stosowanego w ZSRR przy nalocie 150 godz. na samolotach L-29, szkoleniowy nalot programowy do poziomu 1. klasy na samolotach MIG-21 wynosi 300 godz., w tym około 90 godz. na samolotach MIG-21U.

10. Koszty wyszkolenia /średnie/ jednego pilota do poziomu 1. klasy na samolocie MIG-21 przedstawiały się następująco:

- w pierwszej grupie kontrolnej - około 10 mln. 918 tys. zł;
- w drugiej grupie kontrolnej - około 16 mln. 197 tys. zł;
- w trzeciej grupie kontrolnej - około 19 mln. 228 tys. zł;
- w grupie eksperymentalnej /przewidywany/ - około 18 mln. 453 tys. zł.

3.4. WNIOSKI RZUTUJĄCE NA OKREŚLENIE BUDOWY MODELU SYSTEMU SZKOLENIA LOTNICZEGO

Przystąpienie do modelowania optymalnego systemu szkolenia lotniczego powinno być poprzedzone sprecyzowaniem w sposób syntetyczny wniosków wynikających z poszczególnych rozdziałów opracowania.

Formułowane wnioski w każdym rozdziale, bądź podrozdziale pracy dotyczyły konkretnej problematyki i stanowiły jednocześnie ich rekapitulację. Jednak podstawowym warunkiem utrzymania metodologicznej spójności pracy i zasadności prowadzonych badań problemu jest agregacja wniosków z jednoczesną ich synkrytyzacją. Można wyróżnić kilka kategorii wniosków wynikających z zastosowanej formy opracowania i uzasadnionych metodologią pracy. Są to wnioski w kategoriach dotyczących:

1. Wymogów pola walki, stanowiących o docelowym poziomie umiejętności pilota.

Podstawowe wnioski w uogólnionej formie zawarte zostały w rozdziale 1 niniejszej pracy, dalsze zaś ich precyzowanie następowało w trakcie prowadzonych analiz i badań problemu. W strukturze formułowanego modelu systemu szkolenia wnioski te mają znaczenie priorytetowe, stanowią bowiem o celu szkolenia, który zgodnie z założeniami pracy nie podlega ograniczeniom i jest wartością stałą, wymaganą do uzyskania.

2. Wyników przeprowadzonych analiz w świetle zastosowanych kryteriów. Wnioski powyższe będą wpływały z ogólnych sformułowań czynników determinujących proces szkolenia, ich wzajemnych relacji oraz stosowanych rozwiązań w analizowanych

systemach wraz ze sprecyzowaniem dominant zależnych od rodzaju kryteriów. Wnioski te dotyczą wewnętrznych struktur systemów i wyboru obszarów rozwiązań z jednoczesnym określeniem skutków ich przyjęcia.

3. Ogólnych związków systemu szkolenia lotniczego z otoczeniem i wzajemnego ich oddziaływania.

3.4.1. Wnioski dotyczące docelowego poziomu wyszkolenia

1. Całkowity programowy nalot szkoleniowy na wszystkich typach samolotów oprowadzanych w procesie szkolenia pilota do przyjętego umownie poziomu 1. klasy wynosi 420-450 godz.

2. Poziom wyszkolenia praktycznego stanowiący o uzyskaniu wymaganych docelowych kwalifikacji /poziom 1. klasy/ zdeterminowany jest wyszkoleniem pilotażowym i wyszkoleniem w zastosowaniu bojowym samolotu do NTWA włącznie na naddźwiękowym samolocie bojowym.

3. Zakres wymaganego wyszkolenia w zastosowaniu bojowym stanowiący jest nabyciem praktycznych umiejętności w wykonywaniu zadań, typowych dla danego rodzaju lotnictwa.

4. Uzyskanie poziomu 1. klasy jest warunkiem wyjściowym do doskonalenia umiejętności pilota w wykorzystaniu samolotu na polu walki z uwzględnieniem kompleksowej organizacji i zabezpieczenia działań bojowych /doskonalenie taktyczne/.

3.4.2. Wnioski dotyczące czynników determinujących strukturę systemu szkolenia

1. Optymalny przedział rocznego nalotu na szkolonego pilota wynosi od 100-200 godz., przy czym możliwość jego uzyskania uzależniona jest od typu samolotu. Ze wzrostem stopnia trudności samolotu maleje możliwość uzyskania optymalnego rocznego nalotu.

2. Dotychczasowe doświadczenia /w warunkach klimatycznych POLSKI/ wskazują, że możliwy do uzyskania przez szkolonego pilota nalot na samolocie naddźwiękowym wynosi około 100 godz. w ciągu roku w przypadku, gdy jego poziom wyjściowy pozwala na zmniejszenie docelowego etapu szkolenia do rozmiarów przeszkolenia. Zmniejszanie wyjściowego poziomu wyszkolenia pilota, zmniejsza możliwość uzyskania rocznego nalotu w podanym wymiarze.

3. Poszerzanie procesu szkolenia na samolotach naddźwiękowych decydująco wpływa na przedłużanie całkowitego okresu szkolenia praktycznego, spadek efektywności nalotu, wzrost kosztów szkolenia i obniżanie jego efektywności.

4. Zakres szkolenia praktycznego na samolocie naddźwiękowym uzależniony jest od możliwości pilotażowych, taktyczno-technicznych i wyposażenia samolotu poprzedzającego samolot docelowy. Dolna granica programowego nalotu szkoleniowego na docelowym samolocie naddźwiękowym wynosi około 110 godz. pod warunkiem, że na poprzedzającym typie samolotu poddźwiękowego pilot został przeszkolony pilotażowo i w zastosowaniu bojowym do NTWA włącznie oraz nabył umiejętności latania z prędkością odpowiadającą liczbie $Ma \sim 1$ na wysokościach lotu do 15 000 m.

5. Na strukturę systemu szkolenia decydująco wpływają, w świetle wszystkich stosowanych kryteriów, dwa etapy szkolenia: etap szkolenia docelowego z możliwością jego skrócenia do optymalnej wartości oraz etap wstępny szkolenia selekcyj-

nego. Etapy przejściowe /etap przejściowy/ dostosowuje się do wymogów wyżej wymienionych etapów krańcowych.

6. Zdecydowaną dążnością powinno być uzyskiwanie rocznego nalotu w granicach usankcjonowanych optymalnych wartości. Każde bowiem obniżanie tej wartości powoduje dodatkowy wzrost kosztów, przedłużanie czasu szkolenia i obniżenie końcowego poziomu wyszkolenia. Stąd też wszystkie przedsięwzięcia w sferze organizacyjnej i zabezpieczania powinny zapewnić realizację wyżej wymienionych wymiarów nalotu.

7. Rekrutacja i wstępna selekcja kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych powinna być prowadzona przed przyjęciem ich do WOSL. W celu podniesienia efektywności selekcji, prowadzenie jej powinno być realizowane w dwóch etapach: pierwszy etap - wstępna selekcja na szybowcach i drugi etap - kwalifikowanie kandydatów do WOSL, po czym zasadnicza ich selekcja - na samolotach tłokowych. Wielkość nalotu selekcyjnego powinna układać się w wymiarze: 20-30 godz. na szybowcach i 40 godz. /nalot niezbędny do określenia przydatności kandydata na samoloty odrzutowe/ na samolotach tłokowych.

8. Wstępna selekcja powinna być przeprowadzana w miesiącach letnich zapewniających jej sprawną realizację /sprzyjające warunki atmosferyczne/.

9. Szkolenie podstawowe z punktu widzenia jego racjonalizacji powinno być prowadzone na samolocie tłokowym. Analiza doświadczeń wykazuje, że podobne efekty szkoleniowe uzyskuje się w przypadku realizacji tego etapu na samolotach tłokowych, czy też na samolotach odrzutowych. Przy czym realizacja jego na szkolnych samolotach odrzutowych jest o wiele bardziej skomplikowana z uwagi na organizację lotów, mniejszą możliwość wykorzystania warunków atmosferycznych i ograniczenia eksploatacyjne oraz znacznie droższa i przedłużająca się w czasie.

10. Zakres szkolenia podstawowego niezależnie od rodzaju samolotu /odrzutowy - tłokowy/ wynosi około 100 godz. i nie obejmuje zastosowania bojowego. Dla zachowania wysokiej efektywności nalotu rzędu $E_c \sim 0,98$ szkolenie to powinno nosić charakter okresowy, tzn. powinno być realizowane w przeciągu 8 miesięcy /od marca do października/.

11. Szkolenie przejściowe zdeterminowane jest wymaganym poziomem wyjściowym ostatniego etapu szkolenia. Warunki takie będą spełnione jeżeli wyszkolenie pilota obejmować będzie NTWA włącznie, przy czym wyszkolenie to obejmuje również zastosowanie bojowe samolotu. Optymalny wymiar przejściowego programowego nalotu szkoleniowego układa się w granicach 200 godz.

12. Realizacja etapu szkolenia przejściowego powinna przebiegać w cyklu 2 - letnim.

W celu zachowania efektywności $E_c \sim 0,94$ wymagana jest okresowa realizacja procesu szkolenia przejściowego, szczególnie w jego pierwszym cyklu, z uwagi na znaczne wydłużenie warunkujących szeregów programowych.

Optymalna realizacja programu przejściowego jest następująca:

- I rok - nalot - około 90 godz. /60% lotów kontrolnych i 40% lotów samodzielnych/, przy $E_c \sim 0,98$;
- II rok - nalot - około 110 godz. /25% lotów kontrolnych, 75% lotów samodzielnych/, przy $E_c \sim 0,88$.

13. Zachowanie wysokiej efektywności nalotu determinowane jest w podstawowej mierze pełnym wykorzystaniem istniejących w POLSCE warunków atmosferycznych. Stąd konieczne jest:

- skracanie procesu szkolenia na trudnym samolocie /docelowym/ i realizowanie jego z dobrze wyszkolonymi na poprzedzającym samolocie pilotami;
- uniezależnianie szkolenia podstawowego od warunków atmosferycznych, przez jego realizację na samolocie nie wymagającym dużych ograniczeń;
- przy konieczności stosowania wydłużonych warunkujących ciągów programowych /jak np. w przypadku szkolenia przejściowego/ większość lotów w ciągach programowych powinny stanowić loty kontrolne na dwusterach.

3.4.3. Wnioski ogólne dotyczące funkcjonowania systemu szkolenia

1. Duże wartości nalotu rocznego i krótki czas szkolenia praktycznego uzyskiwane są w systemach o zwartej strukturze szkolenia. Obserwuje się zdecydowane oddzielanie okresów kształcenia ogólnego, szkolenia ogólnowojskowego i szkolenia lotniczego.

2. Koszty szkolenia uzależnione są w znacznej mierze od form wstępnej selekcji kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych. Podstawową formą jest prowadzenie jej na samolotach tłokowych, przed przyjęciem kandydatów do WOSL. Wstępna selekcja na samolotach odrzutowych jest ze wszech miar nieracjonalna i nieuzasadniona, powodująca znaczne obniżenie efektywności całego procesu szkolenia.

3. Wymagane jest podporządkowanie instytucji paramilitarnych, zajmujących się praktyczną działalnością lotniczą, potrzebom rekrutacji i wstępnej selekcji dla potrzeb lotnictwa sił zbrojnych.

4. System szkolenia praktycznego powinien mieć zwartą strukturę, tzn. pomiędzy poszczególnymi etapami szkolenia nie może być nieuzasadnionych przerw. Za uzasadnione mogą być uznane tylko przerwy wynikające z braku odpowiednich warunków atmosferycznych.

5. Problem kształcenia ogólnego, szkolenia ogólnowojskowego i szkolenia lotniczego w większości systemów traktowany jest w sposób jednoznacznie oddzielający szkolenie lotnicze od pozostałych rodzajów szkolenia. Konieczność zachowania zwartej struktury szkolenia lotniczego, uzyskania dużej efektywności nalotu wymaga zdecydowanej jego koncentracji. Zaznacza się tendencja łączenia szkolenia ogólnowojskowego z kształceniem ogólnym.

4. MODELE SYSTEMU SZKOLENIA PILOTÓW NA BOJOWYCH SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH

Przeprowadzana w poszczególnych rozdziałach pracy analiza problemu stanowi podstawę do sprecyzowania systemu szkolenia pilotów na bojowych samolotach odrzutowych.

Bazując na przesłankach wynikających z prowadzonych analiz, autorzy pracy zamierzają przedstawić model systemu szkolenia - uwzględniający uzasadnione i sprecyzowane uprzednio obszary /przedziały/ rozwiązań - uwarunkowany przyjętymi kryteriami optymalizacyjnymi. Zgodnie z założeniami pracy poszukiwane rozwiązanie problemu dotyczy racjonalizacji systemu szkolenia praktycznego pilotów. Autorzy pracy uważają, że rozwiązanie to powinno uwzględniać istniejące i usankcjonowane doświadczenie, dotychczasowe struktury organizacyjne i metodologiczne systemów kształcenia, stanowiących otoczenie formułowanego systemu szkolenia.

Model systemu szkolenia, zdaniem autorów, powinien być precyzowany w dwóch etapach.

1. Wynikający z podporządkowania całości systemu szkolenia praktycznego potrzebom etapu docelowego szkolenia pilota na naddźwiękowym samolocie odrzutowym. Pozostałe typy i rodzaje samolotów zostają podporządkowane temu etapowi zgodnie z przyjętymi metodologicznymi zasadami. Tak sformułowany model mieć będzie charakter teoretyczny, bowiem nie zostanie w nim uwzględniona istniejąca sytuacja sprzętowa. Zdaniem autorów stanowić będzie podstawę przy rozwiązywaniu problemów dotyczących tworzenia struktur systemów szkolenia pilotów oraz określania kierunków rozwoju samolotów poprzedzających samolot bojowy.

2. Wynikający z dostosowania modelu teoretycznego do aktualnie istniejącej sytuacji sprzętowej i dysponowanych możliwości. Tak sprecyzowany model mieć będzie charakter użyteczny, podlegający systematycznej weryfikacji i ocenie, wynikającej z ciągłego dostosowywania go do modelu teoretycznego. Autorzy pracy pragną podkreślić, że zachodzi możliwość tworzenia znacznej liczby użytecznych /praktycznych/ modeli, w zależności od rodzaju i preferencji czynników aktualnie determinujących strukturę systemu szkolenia.

Jednak w każdym przypadku obowiązują usankcjonowane przedziały /obszary/ rozwiązań, wynikające z metodologicznej poprawności analizy systemowej procesu szkolenia.

4.1. TEORETYCZNY MODEL SYSTEMU SZKOLENIA PILOTÓW NA BOJOWYCH SAMOLOTACH ODRZUTOWYCH

Przeprowadzona analiza systemu szkolenia pilotów na bojowych samolotach odrzutowych wymaga w konsekwencji stworzenia modelu teoretycznego, zawierającego w metodologicznie uzasadnionej formie wszystkie istotne właściwości systemu szkolenia. Pod pojęciem modelowania autorzy pracy rozumieją postępowanie prowadzące do sprecyzowania modelu teoretycznego, oparte o przeprowadzoną analizę.

Autorzy pracy uważają, że taka forma przedstawienia problemu jest uzasadnioną możliwością całościowego uwzględnienia warunków określających system szkolenia lotniczego i dokonania jego oceny na podstawie przyjętych kryteriów.

Warunki te wynikają z poziomu wyjściowego szkolonych pilotów, wymaganego poziomu finalnego, wymagań ekonomicznych, czasowych, organizacyjnych, sprzętowych itp. W konkluzji model teoretyczny powinien spełniać wszystkie wymagania wa-

runkujące techniczną wykonalność systemu i jego praktyczną przydatność w odniesieniu do zastosowań przyjętych w założeniach pracy.

4.1.1. Szkolenie na bojowych samolotach odrzutowych - docelowych

Gotowość bojowa lotnictwa wymaga posiadania w jednostkach bojowych 100% pilotów wyszkolonych co najmniej do poziomu 1. klasy. Każdy inny postulat dopuszczający obniżenie tego poziomu wyszkolenia uznany zostaje za naruszający gotowość bojową i nie może być brany pod uwagę. Stąd też możliwość szkolenia w jednostkach bojowych do poziomu 1. klasy w modelu teoretycznym systemu szkolenia nie może być uwzględniana.

Z uwagi na bezpośredni wpływ etapu szkolenia docelowego na gotowość bojową lotnictwa, całkowity czas i koszty szkolenia, całościową strukturę systemu szkolenia podporządkowuje się wymogom tego etapu.

Za optymalną uzasadnioną wielkość programowego nalotu uznany zostaje nalot w wymiarze 110 godz. / $N_{pr.} = 110$ godz./.

Nalot programowy w poszczególnych warunkach atmosferycznych przedstawiony jest w tabeli 4.1.

Tabela 4.1

Warunki	Rodzaj nalotu		Razem /godz./
	szkolno-bojowy naddźwiękowy	bojowy nad- dźwiękowy	
DZWA	5.00	38.00	43.00
DTWA	2.00	24.00	26.00
NZWA	1.00	22.00	23.00
NTWA	2.00	16.00	18.00
Ogółem	10.00	100.00	110.00

Przyjmuje się, że roczna wielkość nalotu ogólnego możliwego do uzyskania przez jednego szkolonego pilota wynosi $N_{og.} = 100$ godz.

W ramach tego nalotu wymagane jest wykonanie nalotu treningowego w wymiarze 8 godz. / $N_{tr.} = 8$ godz./

W celu obniżenia kosztów szkolenia loty treningowe według przyrządów /w wymiarze 5 godz./ mogą być realizowane na tańszym samolocie poddźwiękowym.

Efektywność nalotu ogólnego wyniesie:

$$E = \frac{N_{pr.}}{N_{og.}} = \frac{100-8}{100} = \frac{92}{100} = 0,92$$

Przy realizacji założonego całkowitego programowego nalotu z uwzględnieniem obliczonej efektywności, pilot do poziomu 1. klasy uzyska nalot ogólny na samolocie naddźwiękowym wynoszący:

$$N_{og.} = \frac{N_{pr.}}{E} = \frac{100}{0,92} = 120 \text{ godz.}$$

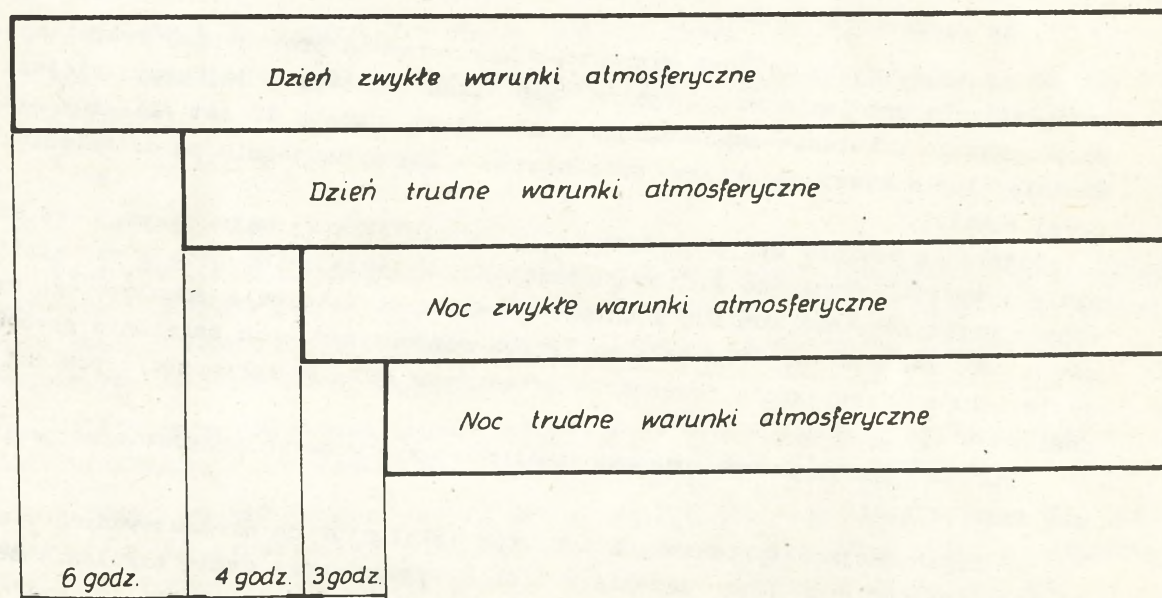
Koszt etapu szkolenia pilota przy wyżej określonym wymiarze nalotu ogólnego wyniesie:

- na naddźwiękowym samolocie szkolno-bojowym	-	11x54,3 tys.zł = 0,597 mln. zł;
- na naddźwiękowym samolocie bojowym	-	109x61,8 tys.zł = 6,736 mln zł

Razem $K_{sb.j}$		= 7,333 mln. zł

Uzyskanie przedstawionych - uznanych przez autorów za optymalne - wielkości, będzie możliwe przy spełnieniu następujących warunków:

1. Realizacja procesu szkolenia odbywać będzie się w przeznaczonym tylko do tego celu ośrodku szkoleniowym lub wydzielonym pułku szkolno-bojowym.
2. Miejsce bazowania ośrodka szkoleniowego będzie znajdować się w III, II lub I lotniczo-klimatycznym obszarze POLSKI.
3. Rozpoczęcie szkolenia nastąpi w okresie odpowiedniej pogody /DZWA/, co w warunkach klimatycznych POLSKI odpowiada miesiącom - marzec, kwiecień.
4. Szkolenie zabezpieczone będzie odpowiednią liczbą samolotów szkolno-bojowych /szczególnie w pierwszym okresie szkolenia/, odpowiadającej 1/3 liczby szkolonych pilotów.
5. Poziom wyjściowy szkolonych umożliwi zachowanie w trakcie szkolenia minimalnych wielkości warunkujących szeregi programowych /rys. 4.1/.



Rys. 4.1. Wielkości warunkujących szeregi programowych

4.1.2. Rekrutacja i wstępne szkolenie selekcyjne kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych

Funkcjonowanie systemu szkolenia lotniczego pilotów na samolotach odrzutowych, jak wynika z badania problemu w poprzednich rozdziałach pracy, uzależnione jest w dużym stopniu od rodzaju oraz formy rekrutacji i wstępnego szkolenia selekcyjnego.

Przewiduje się rekrutację kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych przy zastosowaniu dwóch równoległych sposobów:

1. W przedostatnim roku szkoły średniej prowadzenie wstępnego szkolenia selekcyjnego na szybowcach / $N_{og.} = 25$ godz./. Po ukończeniu szkoły średniej, zdaniu egzaminu wstępnego do WOSL i zakwalifikowaniu przez wojskową komisję lotniczo-lekarską przeprowadzenie wstępnego szkolenia selekcyjnego na samolotach / $N_{og.} = 40$ godz./, a następnie rozpoczęcie z wyselekcjonowanymi kandydatami pierwszego roku studiów w WOSL. Przewiduje się możliwość rekrutacji z pominięciem wstępnego szkolenia selekcyjnego na szybowcach. Wówczas etap wstępnego szkolenia selekcyjnego przedstawiać się będzie następująco: po ukończeniu szkoły średniej, zdaniu egzaminu wstępnego do WOSL i zakwalifikowaniu przez wojskową komisję lotniczo-lekarską - przeprowadzenie wstępnego szkolenia selekcyjnego na samolotach tłokowych / $N_{og.} = 50-55$ godz./, a następnie rozpoczęcie z wyselekcjonowanymi kandydatami pierwszego roku studiów w WOSL.

2. Przyjmowanie absolwentów Liceum Lotniczego, w którego programie kształcenia ujęte będzie wstępne szkolenie na szybowcach i samolotach w wymiarze nie niższym niż podany w pkt 1.

4.1.2.1. Wstępne szkolenie selekcyjne

1. Na szybowcach /LPW-1/

Celem tego szkolenia jest przygotowanie, w ramach prowadzonej rekrutacji, kandydatów do szkolenia wstępnego na samolotach tłokowych. Najkorzystniejsze jest rozpoczynanie szkolenia szybowcowego z młodzieżą w wieku 17 lat /III rok szkoły średniej lub w nowej strukturze szkolnictwa - I rok nauczania po dziesięcioklasowej szkole/.

Szkolenie powinno być skoszarowane, w letnim okresie wakacyjnym. Czas szkolenia - 6 tygodni. Wymagana liczba kończących szkolenie szybowcowe i zakwalifikowanych przez wojskową komisję lotniczo-lekarską do szkolenia samolotowego wyniesie n 220 kandydatów. Orientacyjna liczba rozpoczynających szkolenie szybowcowe, jak wynika z praktycznego rozeznania przedmiotu /50-60% wykruszeń/, powinna wynosić n ~ 450 kandydatów.

Orientacyjna struktura procesu szkolenia szybowcowego przedstawiać powinna się następująco:

a/ organizacja 6-tygodniowych turnusów szkoleniowych skoszarowanych w aeroklubach regionalnych i prowadzenie w nich 2-tygodniowego cyklu szkolenia teoretycznego oraz 4-tygodniowego szkolenia praktycznego;

b/ prowadzenie w trakcie trwania turnusów szerokiej i pełnej popularyzacji lotnictwa wojskowego /wycieczki na lotniska wojskowe, spotkania z oficerami - pilotami, zapoznanie z nowym sprzętem lotniczym itp./ mającej na celu zwiększenie motywacji do zawodu pilota w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL;

c/ uwzględnienie w programie szkolenia konieczności uzyskania przez szkolonego kandydata nalotu na szybowcach w wymiarze $N_{og.} \sim 25$ godz. i wykonanie 3 - 4 skoków ze spadochronem.

Koszty i zabezpieczenie szkolenia będą wynikały z konieczności uzyskania przez uczestników turnusów szkoleniowych sumarycznego nalotu ogólnego na szybowcach.

Nalot ten wyniesie:

$$N_{wss} = n \times N_{og.} = 450 \times 25 = 11\,250 \sim 12\,000 \text{ godz.},$$

gdzie:

N_{wss} - nalot sumaryczny związany z realizacją wstępnego szkolenia selekcyjnego;

n - liczba kandydatów rozpoczynających wstępne szkolenie selekcyjne;

$N_{og.}$ - nalot ogólny na jednego szkolonego kandydata.

Przyjmując realizację sumarycznego nalotu dla potrzeb pierwszego etapu szkolenia selekcyjnego w 30 regionalnych aeroklubach, potrzeby będą przedstawiały się następująco:

a/ liczba personelu dydaktycznego /instruktorzy szybowcowi, piloci holujący/ - instruktorów szybowcowych i 30 pilotów holujących;

b/ sprzęt szybowcowy:

- liczba dwumiejscowych szybowców - $60+30$ /rezerwa/ = 90;

- liczba jednomiejscowych szybowców - $120+30$ /rezerwa/ = 150;

- liczba samolotów holujących - 30;

c/ nalot:

- na szybowcach dwumiejscowych - 4 000 godz.;

- na szybowcach jednomiejscowych - 8 000 godz.;

- na samolotach holujących - $7 \times 450 = 3\,150$ godz.

Koszt szkolenia praktycznego 450 kandydatów na szybowcach przedstawia się następująco:

$$K_{wss} = 12\,000 \times / \sim 700 \text{ zł} / \sim 8,4 \text{ mln zł.}$$

2. Na samolotach tłokowych /LPW-2/

Celem wstępnego szkolenia selekcyjnego na samolotach tłokowych jest wyrobienie odruchów i nawyków gwarantujących prawidłową reakcję pilota we wszystkich normalnych stanach lotu oraz określenie dalszej jego przydatności do szkolenia na wojskowych samolotach odrzutowych.

Orientacyjna struktura procesu wstępnego szkolenia selekcyjnego na samolotach tłokowych powinna przedstawiać się następująco:

a/ wstępnym szkoleniem selekcyjnym na samolotach objąć należy około 220 kandydatów do WOSL, przebadanych i zakwalifikowanych przez wojskową komisję lotniczo-lekarską. Ponadto kandydaci ci powinni mieć zdany egzamin wstępny do WOSL i ukończone wstępne szkolenie szybowcowe /LPW-1/;

b/ szkolenie teoretyczne należy prowadzić w jednym wydzielonym ośrodku w miesiącu lipcu. Orientacyjny program szkolenia teoretycznego powinien zawierać około 160 godzin lekcyjnych;

c/ szkolenie praktyczne należy realizować w 6 - 7 ośrodkach pod nadzorem wojskowych komendantów turnusów. Szkolenie praktyczne należy poprzedzić 36-godzinnym przygotowaniem do lotów;

d/ program szkolenia praktycznego powinien objąć nalot na samolocie tłokowym w wymiarze 40 godz. na jednego szkolonego kandydata;

e/ w przypadku kandydatów nie mających ukończonego LPW-1 wymagane jest trzykrotne zwiększenie ich liczby oraz zwiększenie nalotu selekcyjnego na samolocie tłokowym o 10 - 15 godz. Z punktu widzenia optymalizacji systemu szkolenia - możliwość taka nie powinna być brana pod uwagę. Jednak autorzy pracy uważają, że jest to ostatnia możliwość wprowadzania korekty potrzeb ilościowych kandydatów do WOSL z oczywistymi jej skutkami /zwiększenie kosztów szkolenia/ pozwalającymi jednakże na uzyskanie założonego poziomu wyjściowego.

W celu zabezpieczenia wstępnego szkolenia selekcyjnego na samolotach potrzeba:

- 6 - 7 lotnisk z zabezpieczeniem socjalno-bytowym i bazą do technicznej obsługi sprzętu lotniczego;
- 45 - 50 instruktorów /po 7 - 8 w każdym ośrodku/;
- 55 - 60 samolotów /po 8 - 10 w każdym ośrodku/.

Potrzeby resursowe i koszty szkolenia będą się przedstawiać następująco:

- całkowity nalot ogólny $N_{wss} = 220 \times 40 / - 8\ 800$ godz.;
- całkowity koszt szkolenia $K_{wss} = 8\ 800 \times 1\ 400 / - 12,32$ mln. zł.

4.1.2.2. Liceum Lotnicze

Przewiduje się, że absolwenci Liceum Lotniczego będą stanowili 50 - 60% kandydatów do WOSL na pilotów samolotów odrzutowych. Formy i kierunku pracy wychowawczej Liceum Lotniczego pozwolą na spełnienie następujących wymogów przygotowania ogólnego i specjalistycznego kandydatów:

- ujednoczenie przygotowania ogólnego i specjalistyczno-lotniczego;
- objęcie odpowiednio ukierunkowanym oddziaływaniem wychowawczym młodzieży od 13 do 14 roku życia;
- kontrola i ukierunkowanie rozwoju umysłowego i fizycznego gwarantujących należyte przygotowanie do służby w powietrzu;

- prowadzenie bieżącej selekcji i ocena przydatności do kierunków przewidywanego dalszego kształcenia;
- wcześniejsze rozpoczęcie nauki latania na szybowcach;
- obniżenie wieku kandydatów do WOSL.

Struktura wstępnego szkolenia selekcyjnego prowadzonego w ramach Liceum Lotniczego przedstawiać się będzie następująco:

- po ukończeniu klasy II - miesięczny obóz szybowcowo-spadochronowy;
- po ukończeniu III klasy - miesięczny obóz szybowcowo-samolotowy;
- po ukończeniu klasy IV - półtoramiesięczne wstępne szkolenie selekcyjne w ramach LPW.

W związku z wprowadzeniem 10-letniej szkoły średniej zachodzi konieczność dostosowania istniejącego Liceum Lotniczego do ogólnej struktury szkolnictwa. W tej sytuacji, zdaniem autorów pracy, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest 2-letnie Liceum Lotnicze /dla absolwentów 10-letniej szkoły średniej/ z programem kształcenia dostosowanym do potrzeb WOSL z równoczesną realizacją wstępnego szkolenia selekcyjnego /na szybowcach i samolotach tłokowych/. Konsekwencją tego może być skrócenie okresu nauczania w WOSL z 4 do 3 lat. Pozwoli to na prowadzenie nieprzerwanego procesu szkolenia praktycznego, począwszy od lotów na szybowcach, a skończywszy na naddźwiękowych samolotach odrzutowych.

Prowadzenie wstępnego szkolenia selekcyjnego w Liceum Lotniczym pozwoli na wcześniejszą, bardziej sprawną selekcję części kandydatów do WOSL z jednoczesną możliwością oceny rzeczywistych potrzeb ilościowych rekrutacji spośród absolwentów innych szkół. Przewiduje się możliwość zmniejszenia liczby kandydatów do WOSL z innych szkół. Wymaga to jednak zwiększenia procentowego udziału absolwentów Liceum Lotniczego.

Reasumując, realizacja procesu wstępnego szkolenia selekcyjnego powinna zabezpieczyć potrzeby ilościowe i jakościowe kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych przyjętych na I rok studiów w WOSL w następujących wielkościach:

- liczba podchorążych I roku WOSL $n_I = 160 - 180$ /przy $\xi = 0,75 - 0,85$ /;
- nalot ogólny jednego podchorążego $N_{og.} = 60 - 65$ godz.

4.1.3. Szkolenie podstawowe

Przedstawione uprzednio etapy szkolenia określają:

1. Etap szkolenia docelowego - wymagany końcowy poziom szkolonych w etapach przejściowych, stanowiący jednocześnie poziom wyjściowy do szkolenia na naddźwiękowych samolotach odrzutowych.

2. Etap wstępnego szkolenia selekcyjnego - dysponowany poziom wyjściowy kandydatów rozpoczynających dalszy proces szkolenia.

Na podstawie przeprowadzonych analiz i badań problemu, realizacja etapu szkolenia podstawowego /w świetle kryteriów optymalizacyjnych/ przewidziana jest na samolocie tłokowym, dostosowanym do usankcjonowanych metodyką szkolenia potrzeb.

Celem tego etapu jest pełne wyszkolenie pilotażowe:

- w lotach do strefy /pojedynczo i grupowo/;
- w lotach nawigacyjnych;
- w lotach według przyrządów.

Wyszkolenie to obejmuje swoim zakresem DZWA, DTWA i NZWA. W ramach podstawowego szkolenia nie przewiduje się realizacji elementów zastosowania bojowego.

Ogólna struktura etapu szkolenia podstawowego powinna być następująca:

a/ planowany programowy nalot na jednego szkolonego pilota powinien wynosić $N_{pr.} \sim 100$ godz., z tego: 70% nalotu kontrolnego /z instruktorem/ i 30% lotów samodzielnych, przy zakładanej efektywności $E \sim 1$;

b/ liczba rozpoczynających szkolenie podstawowe powinna wynosić około $n = 130$ uczniów;

c/ czas realizacji etapu szkolenia podstawowego powinien wynosić 7 miesięcy /od połowy marca do połowy października/;

d/ w trakcie szkolenia praktycznego nie powinno się prowadzić innego szkolenia, z wyjątkiem zajęć wynikających z potrzeb ogólnorozwojowych;

e/ szkolenie praktyczne należy prowadzić w dwóch pułkach szkolnych lub w jednym pułku szkolnym bazującym na dwóch oddzielnych lotniskach.

Wymagane potrzeby resursowe i koszty szkolenia podstawowego będą następujące:

1. Wymagany /sumaryczny/ nalot przeznaczony na szkolenie podstawowe $/N_{sp.}/$:

Nalot szkolonych $N = n \times N_{og.} = 130 \times 100 = 13\ 000$ godz.

Nalot towarzyszący $N_t = 10\% N = 1\ 300$ godz.

Razem: $N_{sp} = 14\ 300$ godz.

2. Koszty szkolenia praktycznego:

- całkowity $K_{sp.} = 14\ 300 \times 1\ 400 \sim 20,0$ mln zł;

- jednego ucznia $K_{sp.j} = 156$ tys. zł.

3. Wymagana orientacyjna liczba samolotów do zabezpieczenia realizacji procesu szkolenia wynosić będzie około 120, przy czym jej konkretyzacja uzależniona będzie od wskaźnika sprawności technicznej samolotów.

Podstawowe wymagania w odniesieniu do tłokowego samolotu szkolenia podstawowego, uwarunkowane metodyką szkolenia, będą następujące:

- prędkość maksymalna - $V_{maks.} = 350-400 \text{ km/h}$;
- prędkość minimalna - $V_{min.} = 100-120 \text{ km/h}$;
- obciążenie powierzchni skrzydeł - $Q/S = 80-110 \text{ kg/cm}^2 \text{ (78-108 daN/m}^2 \text{)}$;
- przyspieszenie podłużne - $a_x = 0,9-1,2 \text{ m/s}^2$;
- prędkość wznoszenia - $V_z = 5 - 8 \text{ m/s}$;
- pułap - $H_T = 4 - 5 \text{ km}$.

Samolot musi mieć:

- podwozie chowane z kołem przednim;
- urządzenia do mechanizacji skrzydeł;
- pełne podstawowe wyposażenie radionawigacyjne, jak na samolocie docelowym;
- przyrządy pilotażowe, identyczne jak na samolocie docelowym;
- urządzenia umożliwiające wykonywanie lotów w nocy bez widoczności ziemi /w tym w chmurach/;
- możliwość wykonywania pełnej akrobacji /wyższego pilotażu/.

Samolot powinien być zbliżony swoimi osiągnięciami i właściwościami lotnymi do samolotu TS-8 o nieco poszerzonych możliwościach pilotażowych i przydatności szkoleniowej.

Uproszczona wersja takiego samolotu może być zastosowana i wykorzystana dla celów wstępnego szkolenia selekcyjnego. W takim przypadku pierwszy stopień systemu szkolenia lotniczego zawierałby dwa etapy procesu szkolenia, to znaczy wstępne szkolenie selekcyjne i szkolenie podstawowe.

4.1.4. Szkolenie przejściowe /zaawansowane/

Zakres szkolenia przejściowego, jego poziom końcowy oraz wymogi w odniesieniu do samolotu, na którym szkolenie będzie realizowane, determinowane są wymaganiami docelowego etapu szkolenia.

Celem szkolenia etapu przejściowego jest:

1. Nauczanie eksploatacji systemów instalacji identycznych jak na samolotach bojowych.
2. Zapoznanie ze zjawiskami fenomenologicznymi aerodynamiki, masy i obciążeń.
3. Nauczanie techniki pilotowania i nawigowania odrzutowego samolotu - pojedynczo i grupowo /do pary włącznie/ we wszystkich warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy.

4. Nauczenie podstawowych elementów zastosowania bojowego samolotu oraz ukształtowanie niezbędnych nawyków wykonywania tych elementów typowych dla danego rodzaju lotnictwa.

Realizację szkolenia przejściowego przewiduje się w dwóch cyklach.

W I roku szkolenia przejściowego powinno być realizowane:

- szkolenie pilotażowe /pojedyncze i parą/;
- szkolenie w lotach według przyrzędów;
- szkolenie w nawigowaniu /w tym z wykorzystaniem systemów nawigacyjnych/;
- szkolenie w lotach na dużej wysokości /powyżej 12 000 m/ i z dużą prędkością / $Ma = 0,92 - 0,99$ /;
- szkolenie w lotach na małej wysokości /tylko prosty pilotaż/.

Szkolenie to powinno obejmować: DZWA, DTWA i NZWA. Powinno być realizowane w ciągu 7 miesięcy /od połowy marca do połowy października/.

Programowy nalot ogólny powinien wynosić około 90 godz.

Efektywność całkowita nalotu powinna wynosić $E_c = 0,97$ i zapewniać okresową realizację procesu szkolenia w proporcji nalotu kontrolnego do samodzielnego określonej stosunkiem 60 : 40.

Taka struktura nalotu zapewni zwiększenie odporności procesu szkolenia na ujemny wpływ warunków atmosferycznych.

Programowy nalot szkoleniowy wyniesie - $N_{pr.} = 87$ godz.

Po zakończeniu I roku szkolenia przejściowego powinna być przeprowadzona selekcja, w wyniku której nastąpi podział szkolonych na specjalizacyjne grupy:

1. Piloci lotnictwa myśliwskiego i rozpoznania taktycznego z docelowym etapem szkolenia na samolotach naddźwiękowych. Wobec kandydatów do tej grupy stosowane będą najwyższe kryteria zdrowotne i wytrzymałościowe.

2. Piloci lotnictwa myśliwsko-bombowego, myśliwsko-szturmowego i rozpoznania taktycznego z docelowym etapem szkolenia na naddźwiękowych samolotach myśliwsko-bombowych, poddźwiękowych samolotach myśliwsko-szturmowych i rozpoznawczych.

3. Piloci pozostałych rodzajów lotnictwa uzbrojonego w poddźwiękowe samoloty odrzutowe /jednostki szkolno-bojowe, szkolne itp./.

Liczba rozpoczynających pierwszy rok szkolenia przejściowego powinna wynosić $n = 114$ pilotów / $\xi = 0,88$ /.

W II roku szkolenia przejściowego realizacja szkolenia przejściowego prowadzona będzie w dwóch profilach:

- profil lotnictwa myśliwskiego;
- profil lotnictwa myśliwsko-bombowego /IMSz/.

Zakres szkolenia praktycznego obejmie:

- wznowienie nawyków po zaistniałej przerwie /okres zimowy/;
- zastosowanie bojowe zgodnie z wymogami odpowiednich profili specjalizacyjnych do NZWA włącznie;
- szkolenie pilotażowe w NTWA.

Liczba kończących szkolenie przejściowe powinna wynosić $n \sim 107$ pilotów, przy sprawności szkolenia w etapie przejściowym $\epsilon = 0,94$.

Efektywność nalotu w I roku szkolenia wyniesie:

$$E = N_{pr.} : N_{og.} = 0,97.$$

Efektywność nalotu w II roku szkolenia wyniesie:

$$E = N_{pr.} : N_{og.} = 0,84.$$

Koszt szkolenia jednego pilota w etapie szkolenia przejściowego z uwzględnieniem strat związanych z wykruszalnością wyniesie:

$$K_{sz.j.w} = \frac{N_{og.} \times K_j / 1 \text{ godz. lotu/}}{\epsilon} = \frac{200 \times 15\,500}{0,94} = 3,3 \text{ mln. zł,}$$

Bezwzględny koszt szkolenia /bez uwzględnienia strat związanych z wykruszalnością/ jednego pilota wyniesie:

$$K_{sz.j.} = N_{og.} \times K_j / 1 \text{ godz. lotu/} = 3,1 \text{ mln. zł.}$$

Samolot do szkolenia przejściowego powinien odpowiadać określonym wymaganiom. Powinien mieć:

- właściwości lotne i osiągi podobne do tych, jakie ma samolot typu LIM /lub nieco podwyższone/;
- wyposażenie w podstawowe przyrządy pilotażowe adekwatne do samolotu docelowego;
- wyposażenie w przyrządy /urządzenia/ nawigacyjne uniemożliwiające wykorzystanie samolotu we współpracy z systemami nawigacyjnymi, identycznie jak na samolocie docelowym;
- uzbrojenie artyleryjskie, raketowe i bombardierskie oraz systemy kierowania ogniem podobne lub zbliżone do samolotu docelowego, pozwalające nauczyć podstaw posługiwania się nim na polu walki.

Reasumując, z teoretycznego modelu wynika, że suma nalotu uzyskana przez absolwenta WOSL w czasie szkolenia selekcyjnego /tylko samoloty tłokowe/, podstawowego i przejściowego wyniesie 340 godz.

Z analizy systemów szkolenia lotniczego innych państw wynika, że wysokość nalotu programowego na samolocie docelowym do uzyskania poziomu odpowiadającego naszemu poziomowi 1. klasy wynosi średnio 130-180 godz. przy nalocie programowym $N_{pr.} = 270-300$ godz. na samolotach tłokowych i odrzutowych.

Zdobyte doświadczenia w trakcie realizacji szkolenia na samolotach MIG-21 w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL potwierdzają w całej rozciągłości tezę, że jeżeli pilot zrealizuje szkolenie przejściowe na samolocie typu LIM /samolot odpowiadający wymogom szkolenia przejściowego /do NTWA włącznie, wówczas zakres szkolenia docelowego można ograniczyć do rozmiaru określonego mianem przeszk-

lania. Stąd autorzy pracy uważają za uzasadnioną wysokość nalotu programowego na samolocie docelowym typu MIG-21, wynoszącą $N_{pr.} = 110$ godz. i nalotu ogólnego $N_{og.} = 120$ godz. /po warunkiem realizacji jego w zwartym okresie - 1 - 1,5 roku zapewniającym zachowanie przewidywanej efektywności/.

4.1.5. Zaprogramowanie modelu systemu szkolenia lotniczego

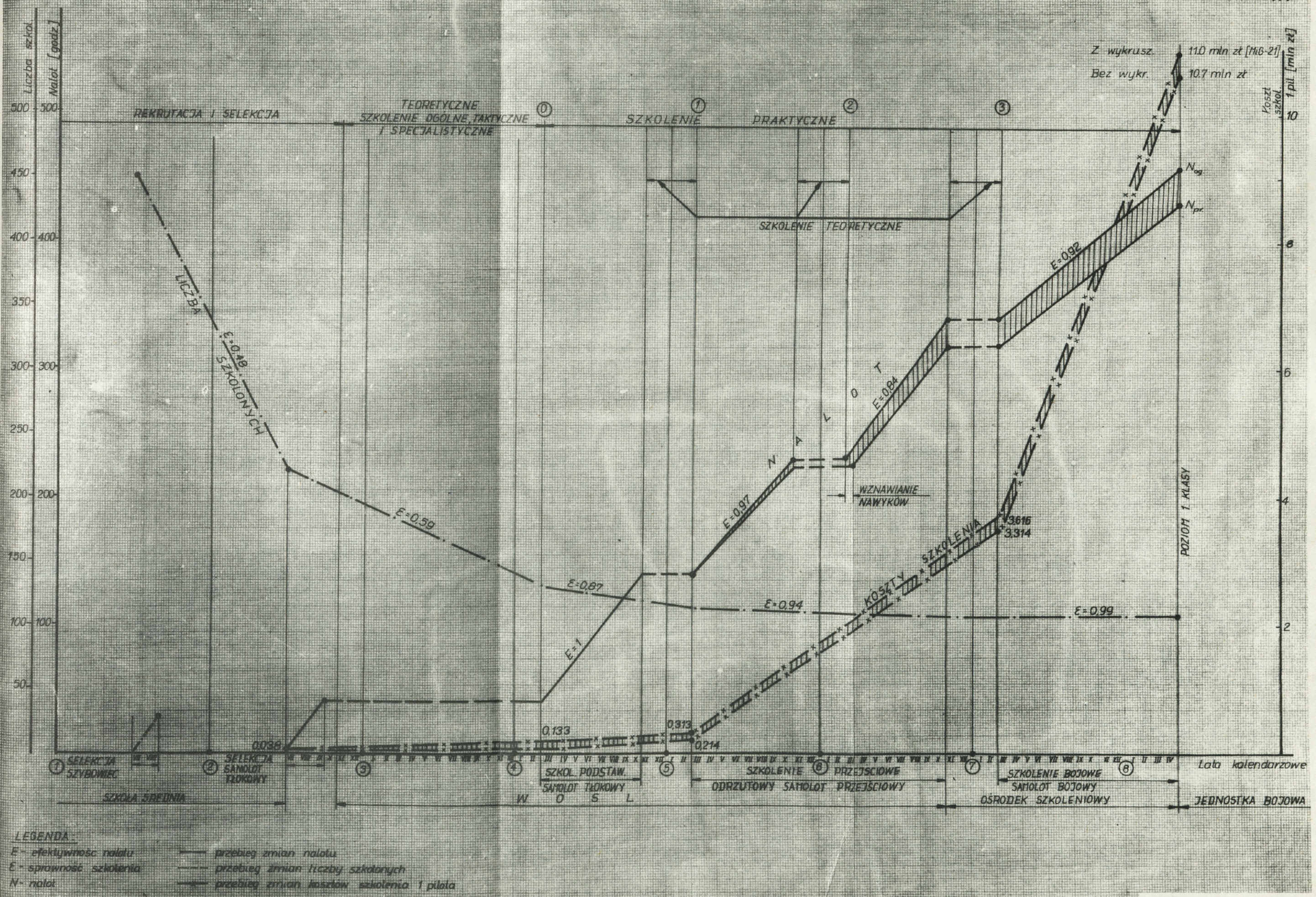
Na podstawie dokonanych w podrozdziale 4.1 sprecyzowań dotyczących poszczególnych etapów szkolenia i przeprowadzonej ich syntezy, opracowany został teoretyczny model systemu szkolenia lotniczego.

Poszczególne parametry systemu uwidocznione w formie wymiernych wielkości przy zastosowaniu przyjętych trzech podstawowych kryteriów optymalizacyjnych, precyzują jego strukturę.

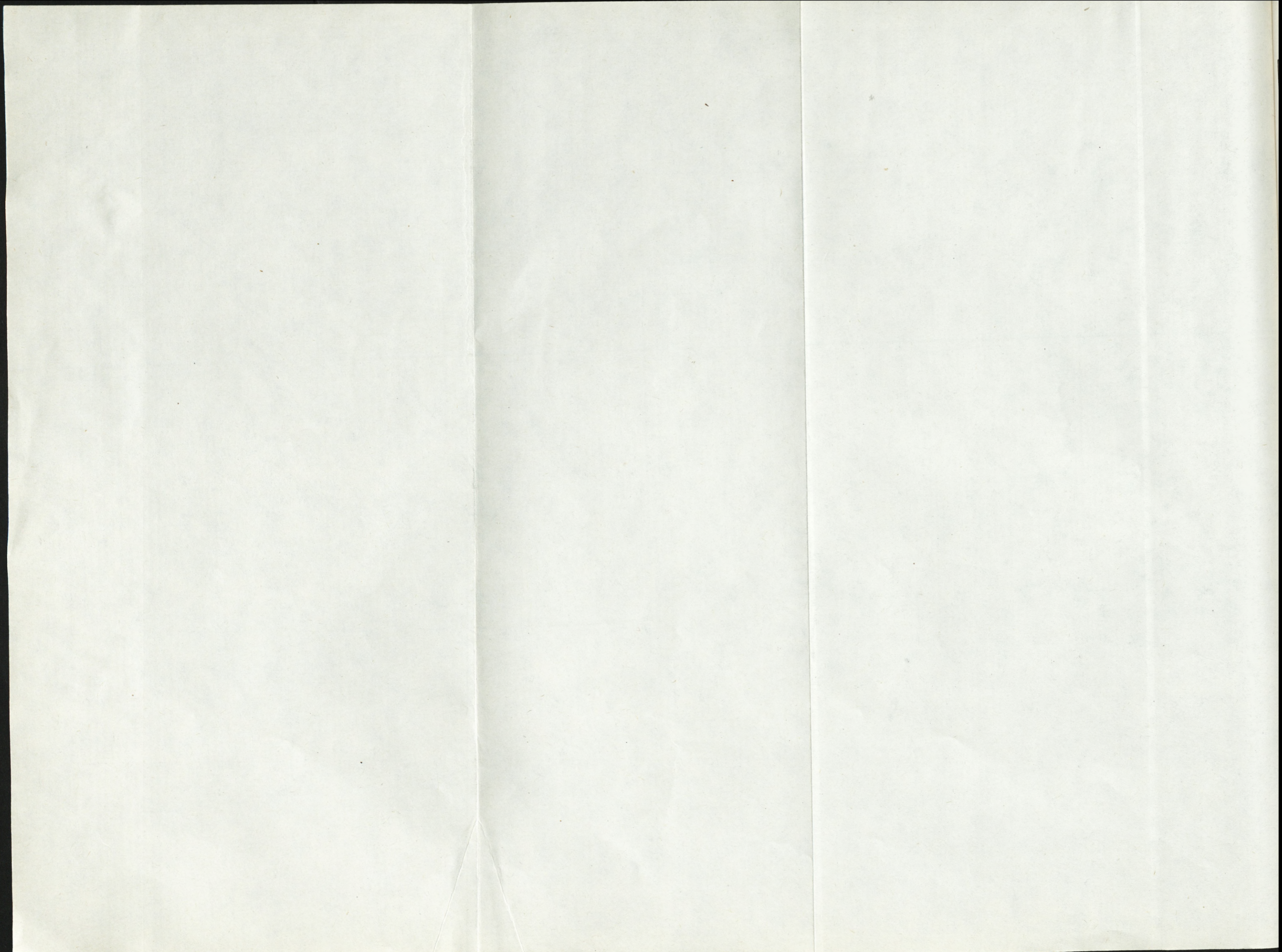
Należy podkreślić, że stworzony model optymalnego systemu jest syntezą nie tylko aktualnie stosowanych rozwiązań problemu, lecz zawiera również elementy wynikające z potencjalnych przesłanek, które będą rzutować na przyszłościowe, nowoczesne metody szkolenia. Poza wymogami gotowości bojowej dominującym kryterium optymalizacyjnym są koszty szkolenia uzależnione w uogólnionym pojęciu od czasu szkolenia i stopniowania systemu.

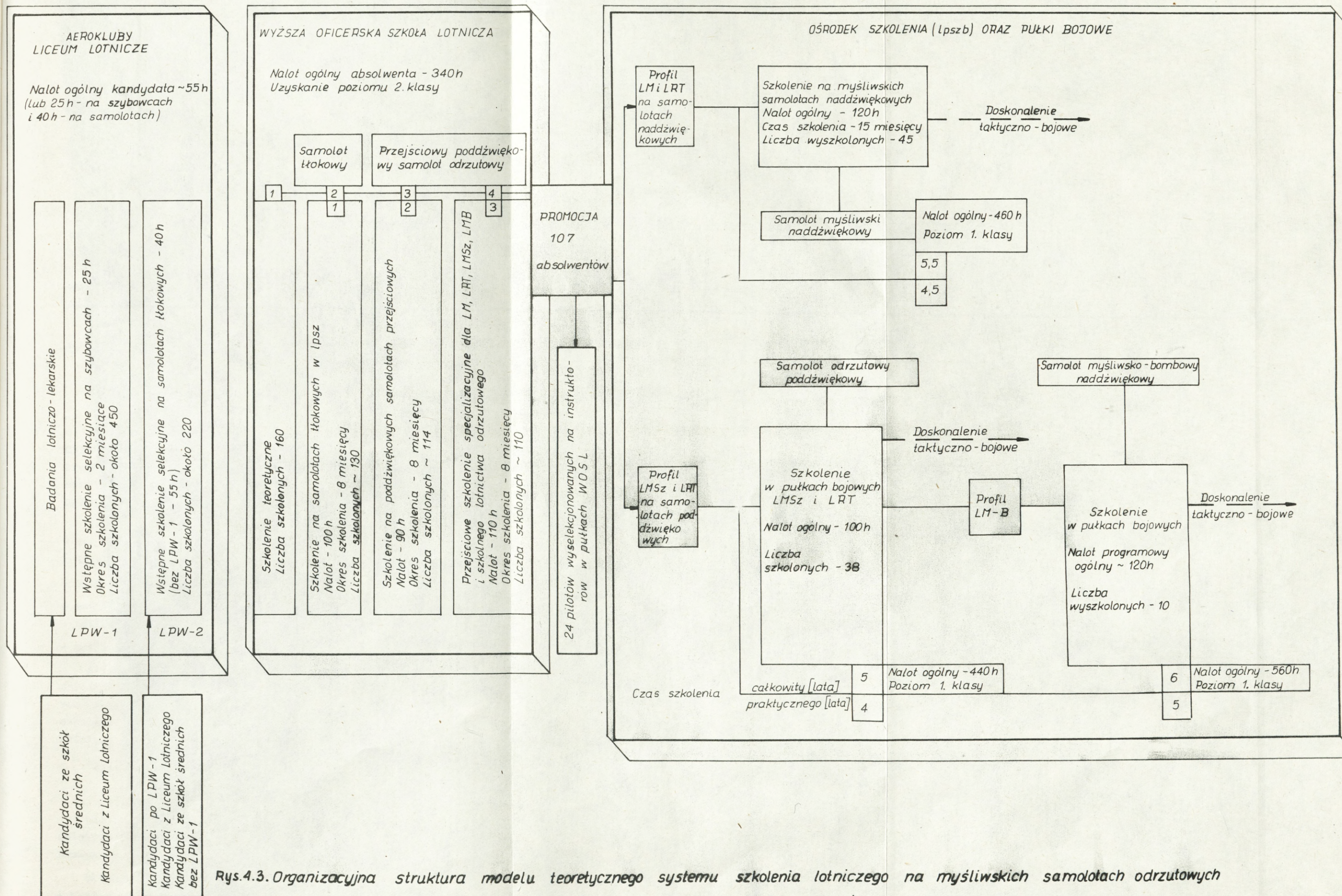
Model teoretyczny systemu szkolenia oraz przebiegi zmian poszczególnych jego parametrów przedstawione są na rys. 4.2.

Organizacyjna struktura modelu przedstawiona jest na rys. 4.3.

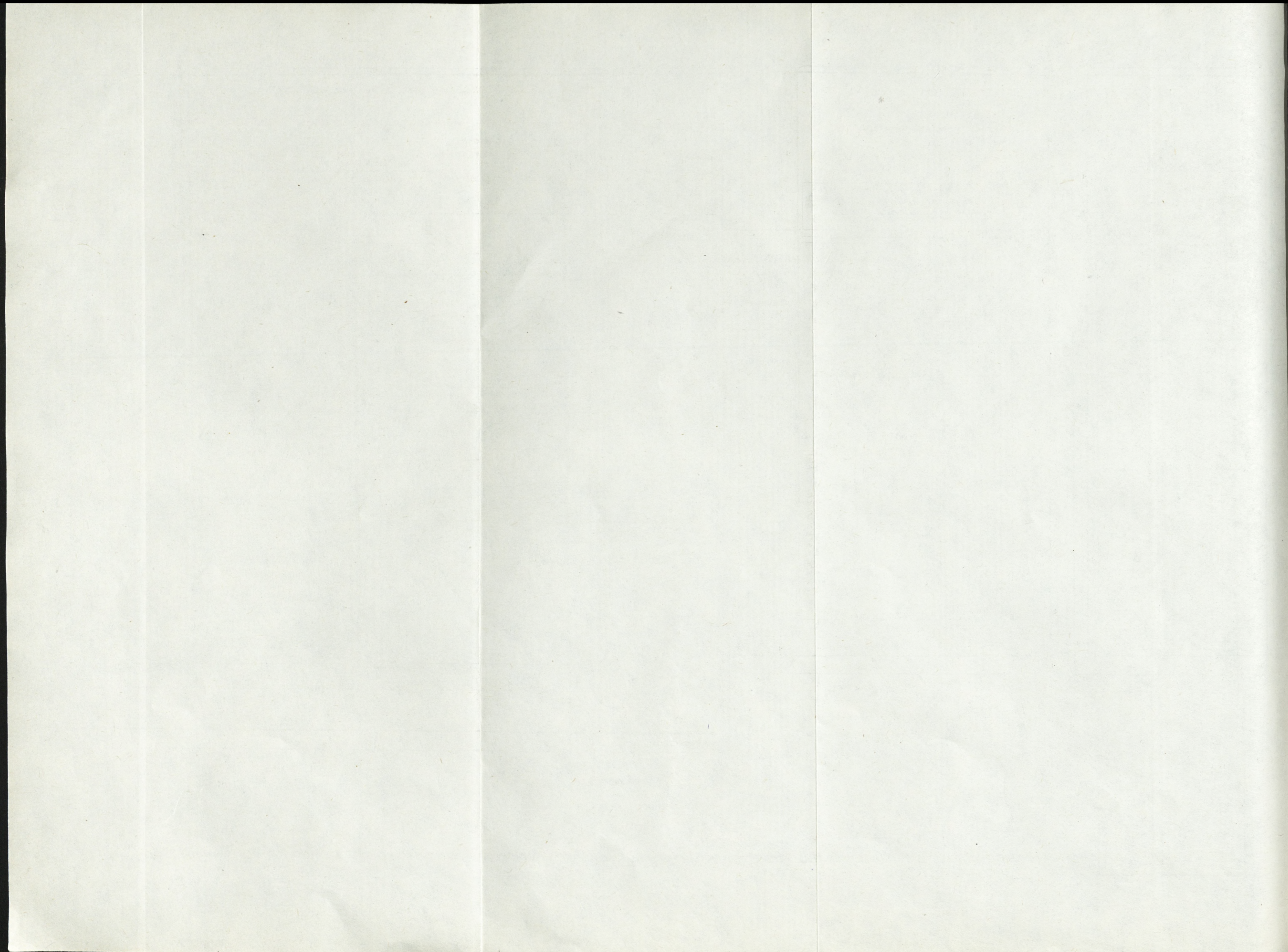


Rys. 4.2. Model teoretyczny systemu szkolenia lotniczego na myśliwskich samolotach odrzutowych (na przykładzie samolotu MiG-21).





Rys.4.3. Organizacyjna struktura modelu teoretycznego systemu szkolenia lotniczego na myśliwskich samolotach odrzutowych (na przykładzie samolotu MiG-21).



4.2. WARIANT MODELU SYSTEMU SZKOLENIA LOTNICZEGO W POWIĄZANIU Z AKTUALNYMI MOŻLIWOŚCIAMI LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL

Przy opracowywaniu teoretycznego modelu systemu szkolenia lotniczego, autorzy pracy wzięli pod uwagę możliwe optymalne wartości czynników determinujących system szkolenia określonych w rozdziale 2, zgodnie z metodologicznymi uwarunkowaniami. Teoretyczny model systemu nie uwzględnia określonego otoczenia, to znaczy nie jest umiejscowiony w warunkach aktualnych lub przyszłych możliwości organizacyjnego, sprzętowego i lotniskowego zabezpieczenia szkolenia lotniczego.

Zadaniem autorów jest również przedstawienie w pracy możliwych do przyjęcia i realizacji /obecnie lub w przyszłości/ wariantów modeli systemu szkolenia lotniczego. Warianty te będą opierać się na aktualnym lub planowanym wyposażeniu w samoloty jednostek lotniczych zajmujących się szkoleniem pilotów, na ich możliwościach "przerobowych" w określonej sytuacji lotniskowej i na potrzebach kadrowych /pilotów/ lotnictwa Sił Zbrojnych PRL.

Oczywiste jest, że proponowane rozwiązania mieścić się będą w przedziałach określonych kryteriami, w stopniu zdeterminowanym aktualnymi warunkami szkolenia.

4.2.1. Analiza aktualnych możliwości wprowadzenia teoretycznego modelu systemu szkolenia lotniczego

Uwzględniając wzajemne korelacje pomiędzy kryteriami metodologicznymi, ekonomicznymi oraz organizacyjnymi można określić w miarę racjonalny i możliwy do przyjęcia model systemu szkolenia lotniczego. System ten, uwarunkowany potrzebami szkolenia, istniejącą organizacją i wydolnością jednostek lotniczych, powinien spełniać narzucone gotowością bojową wymogi.

Analiza możliwości wprowadzenia teoretycznego modelu systemu szkolenia w realnych i potencjalnych warunkach otoczenia zdeterminowanych możliwościami lotnictwa Sił Zbrojnych PRL wymaga określenia:

- możliwości prowadzenia szkolenia selekcyjnego;
- możliwości wynikających z wyposażenia w samoloty i stanu etatowego pilotów pułków szkolnych, szkolno-bojowych i bojowych, zaangażowanych do szkolenia;
- możliwości wynikających z przepustowości nalotu przez wyżej wymienione pułki.

Aktualnie w lotnictwie sił zbrojnych /na samolotach odrzutowych/ zadania szkolenia lotniczego realizują trzy pułki szkolne i dwa pułki szkolno-bojowe wchodzące organizacyjnie w skład WOSL oraz pułki bojowe wydzielane co roku do szkolenia docelowego. Szkolenie selekcyjne częściowo realizują: APRL, Liceum Lotnicze i częściowo - jeden z pułków szkolnych na samolotach TS-11.

4.2.1.1. M o ż l i w o ś c i p r o w a d z e n i a w s t ę p n e g o s z k o l e n i a s e l e k c y j n e g o

Analizując ten problem należy jednoznacznie stwierdzić, że wstępne szkolenie selekcyjne nie może odbywać się w WOSL. Instytucjami przygotowanymi i w pełni predysponowanymi do prowadzenia tego szkolenia są: Liceum Lotnicze oraz APRL.

Aktualnie APRL ma 42 aerokluby regionalne wyposażone w szybowce szkolne i wyczynowe oraz samoloty tłokowe różnych typów /około 900 szybowców, w tym około 200 dwumiejscowych oraz około 300 samolotów, a w tym 58 typu ZLIN-42/. Wstępne

szkolenie selekcyjne na szybowcach może być realizowane w pełnym zakresie, zgodnie z proponowanym w podrozdziale 4.1.2 rozwiązaniem. Ogólna liczba dwu i jednomiejscowych szybowców oraz liczba instruktorów szybowcowych w pełni zabezpiecza prowadzenie tego rodzaju szkolenia. Warunkiem zakładanej sprawności szkolenia $/E = 0,5/$ na szybowcach będzie przebadanie kandydatów do LPW-1 przez wojskową komisję lotniczo-lekarską.

Selekcyjne szkolenie na samolotach tłokowych typu ZLIN-42 /z będących w APRL samolotów tylko ten odpowiada wymogom tego rodzaju szkolenia - dostosowany jest do wykonywania akrobacji lotniczej/ możliwe jest do prowadzenia w zakresie przedstawionym w podrozdziale 4.1.2.

Liczba samolotów zabezpiecza prowadzenie takiego szkolenia, jednak wymagana wielkość nalotu selekcyjnego $/N_{og.} = 40 \text{ godz.}/$ możliwa będzie do uzyskania jeżeli:

- APRL będzie doinwestowany w środki umożliwiające organizację 6-7 - letnich ośrodków szkolenia lotniczego /LPW-2/;
- APRL uzyska pomoc w dokonywaniu napraw i remontów samolotów oraz w terminowym zabezpieczeniu sprzętu lotniczego w części zamienne;
- APRL będzie wzmocniony doświadczoną kadrą instruktorską;
- początek turnusów szkoleniowych /LPW-2/ przyspieszony będzie co najmniej o dwa tygodnie. Wymaga to synchronizacji okresu kończenia przez kandydatów średniej szkoły /dziesięcioletniej szkoły/ z terminem przybycia ich do ośrodków szkolenia /uzgodnienie między MON a ministerstwem oświaty i wychowania/.

Stąd dotychczasowe ustalenia DWL i APRL zakładają prowadzenie szkolenia selekcyjnego w ramach LPW-1 w wymiarze $N_{og.} = 7 - 10 \text{ godz.}$ i w ramach LPW-2 w wymiarze $N_{og.} = 25 - 30 \text{ godz.}$

4.2.1.2. M o ż l i w o ś c i l o t n i c z y c h p u ł k ó w s z k o l - n y c h /lpsz/

Na wyposażeniu pułku szkolonego znajdują się samoloty szkolne typu TS-11. Są to dwuosobowe poddźwiękowe samoloty odrzutowe krajowej produkcji dostosowane do realizacji etapu szkolenia podstawowego.

Wyposażenie kabiny samolotu /przrzędy pilotażowo-nawigacyjne/ jest zbliżone do wyposażenia kabiny samolotu przejściowego typu LIM. Samolot ma uzbrojenie artyleryjskie, raketowe i bombardierskie, kierowanie którym zbliżone jest do kierowania systemem uzbrojenia samolotu LIM.

Samolot TS-11 wykorzystywany do prowadzenia szkolenia podstawowego, spełnia podstawowe wymagania etapu szkolenia podstawowego, jednak siedmiokrotnie zwiększa koszt tego szkolenia.

Uruchomienie produkcji samolotów tłokowych o wymaganych parametrach i realizowanie na nich etapu szkolenia podstawowego w krótkim czasie zamortyzowałoby koszty poniesione przy uruchamianiu ich produkcji.

W etacie pułku szkolnego znajduje się 60 samolotów szkolnych TS-11. Uzupełnienie etatowe samolotami wynosi ponad 100%. Pułk bazuje na jednym lotnisku, które ma betonową drogę startową /samolot może wykonywać loty tylko z nawierzchni betonowej/.

Lotnisko wyposażone jest w typowe /uniwersalne/ urządzenia do zabezpieczenia lotów we wszystkich warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy oraz do wykonywania obsługi i bieżących remontów samolotów.

Lotniska lpsz położone są w II lotniczo-klimatycznym obszarze charakteryzującym się współczynnikiem lotności pogody wyższym o około 10% od średniego dla POLSKI.

Zgodnie z obowiązującymi w lotnictwie sił zbrojnych przepisami i możliwościami remontowymi, rocznie z jednego samolotu możliwe jest wykorzystanie do 200 godz. rewersu.

Przyjmując średnią sprawność sprzętu lotniczego 0,77 /według danych ZIL DWL/ oraz etatową liczbę samolotów, rocznie w pułku możliwe jest wykonanie 9 240 godz. nalotu.

$$N_{e.s.} \times \eta_{s.} \times R_r = \text{możliwy roczny nalot,}$$

gdzie: $N_{e.s.}$ - etatowa liczba samolotów w pułku;

$\eta_{s.}$ - współczynnik sprawności samolotów;

R_r - roczny rewers jednego samolotu /godz./,
/60 x 0,77 x 200 godz. = 9 240 godz./.

Razem w trzech pułkach szkolnych można uzyskać 27 720 godz. nalotu rocznie.

Lpsz etatowo posiada 57 pilotów, w tym:

- 20 instruktorów;
- 9 starszych instruktorów;
- 9 dowódców kluczy;
- 19 osób personelu dowódczego pułku i eskadr.

Aktualne uzupełnienie pilotami lpsz wynosi średnio 90% i układa się powyżej średniej pułków bojowych /około 75%/.

Przy podanych wyżej możliwościach sprzętowych, lotniskowych i uzupełnieniem etatowym pilotów, roczne naloty lpsz WOSL przedstawiały się w wartościach określonych w tabeli 4.2.

Tabela 4.2

Rok	Nalot /godz./	
	60 lpsz	66 lpsz
1969	4950	8179
1970	3842	3495
1971	5976	9540
1972	6746	7272
1973	7417	7466
1974	7750	7400
1975	7504	6811
1976	6642	6181
1977	6314	5941
1978	7200	5843
Sredni nalot na rok	6434	6812
Srednio w lpsz	6623 godz.	

Jak wynika z tabeli 4.2, średni roczny nalot lpsz WOSL wynosił 6 623 godz.

Porównanie średnich rocznych nalotów i możliwości pułków szkolnych /ośrodków szkolenia/ innych państw z lpsz WOSL przedstawione jest w tabeli 4.3.

Tabela 4.3

Lp	Państwo	Typ samolotu	Stan etatowy pilotów	Nalot na szkolenie osobiste instruktora /godz./	Nalot ogólny instruktora /średnio godz./	Liczba szkolonych uczniów	Nalot ogólny pułku /godz./	Uwagi
1	ZSRR	L-29	89	25-30	180	140-150	15 000	Bazuje na dwóch lotniskach
2	CSSR	L-29	62	20	180-200	70	10 000	
3	NRD	L-29	42	20	160-180	50-60	7 000	
4	ANGLIA	JET PROVOST	30	20	220-230	50	10 000	
5	POLSKA	TS-11	57	30	100-120	60-70	6 600	

Z porównania wielkości uzyskiwanych nalotów wynika, że przepustowość nalotu w lpsz /wydolność/ jest niższa niż w analogicznych pułkach innych państw, a obciążenie kadry instruktorskiej nalotem - mniejsze.

Na taki stan rzeczy wpływają przede wszystkim następujące przyczyny: konieczność prowadzenia szkolenia selekcyjnego, niepełna obsada etatowa pułków, stosunkowo niska sprawność sprzętu, skomplikowana sytuacja w ruchu lotniczym w rejonie bazowania tych pułków, często niesprzyjające warunki atmosferyczne, a także występujące niekiedy mankamenty w organizacji procesu szkolenia. Jednak autorzy pracy są zdania, że obsada etatowa oraz posiadany sprzęt powinny umożliwić wykonanie nalotu przez lpsz w roku w liczbie nie mniejszej niż 8 000 godz. Obciążenie kadry instruktorskiej nalotem około 150-180 godz. rocznie /powszechnie przyjęte w innych państwach/ przy aktualnym stanie etatowym lpsz umożliwia /z bardzo dużą rezerwą/ uzyskanie wymienionego nalotu.

Zwiększanie nalotu może następować różnymi metodami. Uzasadnione z punktu widzenia kosztów szkolenia są metody podwyższające wydolność lpsz.

Można również zwiększyć nalot powiększając liczbę lpsz, jednak takie działanie byłoby marnotrawieniem sił i środków i nie może być brane pod uwagę w przypadku optymalizacji systemu szkolenia lotniczego.

Całkowity nalot $N_{sp.}$ /związany z wyszkoleniem "n" liczby pilotów na samolotach TS-11 będzie wynosił:

$$N_{sp.} = n \times (N_{og.} + N_t),$$

gdzie: $N_{og.}$ - nalot ogólny przewidziany do realizacji przez jednego szkolonego pilota;

N_t - nalot na "towarzyszenie" związany z lotami grupowymi /na jednego szkolonego/.

Zakładając: $n = 130$ uczniów; $N_{og.} = 100$ godz.; $N_t = 15$ godz., to:

$$N_{sp.} = 130 \times (100 + 15) = 14\,950 \text{ godz./}$$

Zakładając, na podstawie uzasadnionych racjonalnych przesłanek, że wstępna selekcja kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych będzie przeprowadzona poza WOSL /w Liceum Lotniczym i w APRL/ nalot ten może być z powodzeniem zrealizowany przez dwa lpsz. Nalot realizowany w jednym lpsz będzie w konsekwencji sumą nalotu przewidzianego na doskonalenie osobiste instruktorów /20 godz. na jednego instruktora/ i nalotu związanego ze szkoleniem uczniów. Praktyka wykazuje, że przyjmowany dotychczas nalot na osobiste szkolenie instruktora w wysokości 30 godz. na rok jest za wysoki i w rzeczywistości nie wykonywany. W przeważającej większości państw wartość tego nalotu jest niższa i wynosi około 20 godz. Autorzy pracy przyjmują roczną wielkość nalotu 20 godz. za optymalną w osobistym szkoleniu instruktora. Stąd sumaryczna wielkość nalotu przewidziana do realizacji w jednym lpsz /przy założeniu posiadania 2 lpsz/ wynosi:

$$N_{\text{lpsz}} = /14\ 950:2/ + /57 \times 20/ = 8\ 615 \text{ godz.}$$

4.2.1.3. M o ż l i w o ś c i l o t n i c z y c h p u ł k ó w s z k o l n o - b o j o w y c h /lpszb/

Lotniczy pułk szkolno-bojowy wyposażony jest w samoloty bojowe LIM-5 /LIM-2/ i wersje pochodne - samoloty szkolno-bojowe typu SBLIM-2.

Samolot LIM-5 /LIM-2/ jest to bojowy poddźwiękowy samolot odrzutowy krajowej produkcji, dostosowany do wykonywania lotów we wszystkich warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy w zakresie prędkości od 280 do 1 150 km/h do wysokości 16 000 m. Wyposażenie kabiny samolotu /oprzyrządowanie/ w około 50% zbliżone jest do wyposażenia kabiny samolotów docelowych /MIG-21, SU-7/.

System kierowania uzbrojeniem i samo uzbrojenie znacznie odbiega od uzbrojenia samolotów docelowych. Samolot nie ma celownika radiolokacyjnego.

Pomimo tych braków, samolot LIM-5 /LIM-2/ w zasadniczych elementach szkolenia praktycznego pilotów /szkolenie pilotażowo-nawigacyjne, szkolenie z zastosowania bojowego samolotu, szkolenie w zakresie wykonywania lotów przy prędkościach okołodźwiękowych i w stratosferze/ w pełni odpowiada wymogom samolotu szkolenia przejściowego.

W etacie lpszb znajdują się 42 samoloty LIM-5 /LIM-2/ i 22 samoloty SBLIM-2. Faktyczne uzupełnienie etatowe samolotami wynosi ponad 100%.

Lpszb bazuje na jednym lotnisku o sztucznej nawierzchni /betonowej/ drogi startowej, realizując z niego całość zadań szkoleniowych.

Wyposażenie lotniska oraz siły i środki zabezpieczenia w pełni umożliwiają wykonywanie zadań określonych przez program szkolenia pilotów.

Lotniska /DEBLIN, BIAŁA PODLASKA/ położone są w II i I lotniczo-klimatycznym obszarze POLSKI umożliwiającym w miarę rytmiczne prowadzenie szkolenia lotniczego.

Zgodnie z obowiązującymi w lotnictwie przepisami i możliwościami remontowymi, rocznie na jednym samolocie możliwe jest wykonanie 150 godz. nalotu. Przy średniej sprawności sprzętu lotniczego wynoszącej 0,87, rocznie w lpszb można wykonać 8 352 godz. nalotu.

$$64 \times 0,87 \times 150 = 8\ 352 \text{ godz.}$$

Razem w dwóch lpszb można wykonać 16 704 godz. nalotu rocznie.

Lpszb etatowo posiada 55 pilotów, w tym:

- 20 instruktorów;
- 9 starszych instruktorów;

- 9 dowódców kluczy;
- 17 osób personelu dowódczego pułku i eskadr.

Aktualna obsada etatowa pilotów lpszb średnio wynosi 95%.

Przy podanych wyżej możliwościach sprzętowych, lotniskowych i obsadzie etatowej pilotów, roczne naloty lpszb WOSL przedstawione są w tabeli 4.4.

Tabela 4.4

Rok	Nalot / godz. /	
	58 lpszb	61 lpszb
1968	6770	9200
1969	9060	8321
1970	5156	4800
1971	8127	7585
1972	7780	7936
1973	7690	7842
1974	6950	7150
1975	7026	5974
1976	7825	6524
1977	6570	6475
1978	5692	5716
Sredni nalot na rok	7150	7048
Sredni nalot na rok w lpszb	7100	

Jak wynika z tabeli, średni roczny nalot w lpszb WOSL wynosi 7 100 godz.

Średnie obciążenie pilota - instruktora nalotem w skali rocznej wynosi 120-140 godz.

Porównując naloty pułków szkolno-bojowych innych państw oraz obciążenie nalotem instruktorów należy stwierdzić, że wydolność lpszb WOSL mieści się w granicach zbliżonych do optymalnych.

Całkowity nalot N_{sz} związany z wyszkoleniem "n" liczby pilotów na samolotach LIM-5 będzie wynosił:

Zakładając: $n = 114$ uczniów

$$N_{og.} = 90 \text{ godz.}$$

$$N_t = 20 \text{ godz.}$$

$$N_{sz.} = 114 / 90+20/ = 12\ 540 \text{ godz.}$$

Przyjmując uprzednio ustalone zasady oceny realizacji nalotu może być on zrealizowany przez dwa lpszb.

Obciążenie nalotem jednego lpszb będzie następujące:

$$N_{lpszb} = /12\ 540 : 2/ + /55 \times 20/ = 7\ 370 \text{ godz.}$$

Przedstawiona wysokość nalotu niewiele odbiega od średnich nalotów uzyskiwanych dotychczas rocznie w jednym lpszb, przy czym uzyskiwane roczne wartości nalotów niejednokrotnie ją przekraczały.

Racjonalizacja systemu szkolenia lotniczego zakłada prowadzenie szkolenia przejściowego w ciągu dwóch lat/III i IV rok pobytu w WOSL/. Szkolenie przejściowe w I roku WOSL są w stanie zabezpieczyć istniejące aktualnie dwa pułki szkolno-bojowe. Do zabezpieczenia drugiego roku szkolenia przejściowego brak jest dwóch plszb.

Z analizy możliwości szkoleniowych lpsz wynika, że zadania szkolenia podstawowego są w stanie wykonać dwa lpsz WOSL. Pozostaje jeden lpsz, który po przebrojeniu go w samoloty LIM-5 /posiadane aktualnie rezerwy parku samolotowego pozwalają na takie przebrojenie/ będzie mógł wykonywać zadania drugiego roku szkolenia przejściowego.

Uwzględniając profilowanie szkolenia przejściowego, zadania tego etapu o profilu lotnictwa myśliwsko-bombowego /lotnictwa myśliwsko-szturmowego/ mógłby wykonywać jeden plpsz uzbrojony w samoloty LIM-6 po nieznacznej reorganizacji etatowej /zwiększenie w pułku liczby samolotów SBLIM-2 do 22, samolotów LIM-6 do 42 i pilotów do 55/. Należy zaznaczyć, że w dotychczasowym systemie, do dalszego szkolenia pilotów LMSz i LMB corocznie był wyznaczony jeden plpsz.

Całkowity nalot N_{sz} /związany z wyszkolenie $n = 110$ pilotów w II roku szkolenia przejściowego będzie wynosił:

$$N_{sz} = 14\ 300 \text{ godz.} /n = 110, N_{og.} = 110 \text{ godz.}, N_t = 20 \text{ godz.}/.$$

Nalot ten może być zrealizowany przez dwa nowo utworzone lpsz.

Obciążenie nalotem jednego lpsz wyniesie: $N_{lpsz} = 8\ 250 \text{ godz.}$ /przy nalocie na osobiste szkolenie instruktora - 20 godz.

Nalot ten mieści się w zakresie wydolności lpsz.

4.2.1.4. M o ż l i w o ś c i p u ł k ó w b o j o w y c h

W obowiązującym systemie szkolenia lotniczego, szkolenie docelowe pilotów realizowane jest w bojowych pułkach lotniczych. Należy jednakże zaznaczyć, że bojowe pułki lotnicze przeznaczone do wykonywania zadań bojowych mają w konsekwencji ograniczone możliwości prowadzenia działalności szkoleniowej młodych pilotów.

Działalność szkoleniowa tych pułków powinna sprowadzać się do utrzymywania określonego poziomu przygotowania bojowego pilotów /poziomu 1. klasy/ oraz ich taktycznego doskonalenia w wykonywaniu zadań wynikających z potrzeb gotowości bojowej i celów operacyjnych lotnictwa sił zbrojnych.

Również siły i środki, które znajdują się w składzie pułków bojowych, charakteryzują się cechami przyporządkowanymi potrzebom gotowości bojowej jednostek lotniczych.

Jednak względy organizacyjne i brak możliwości innego rozwiązania problemu szkolenia pilotów na samolotach naddźwiękowych wymusiły konieczność realizacji docelowego etapu szkolenia w nie przystosowanych do wykonywania takich zadań - pułkach bojowych.

Ponad 80% pilotów naddźwiękowych samolotów odrzutowych wykonuje loty na samolotach MIG-21 /LM i LRT/. Stąd, realizacja szkolenia na tych samolotach odbywa się przede wszystkim w pułkach bojowych LM.

Określanie wydolności plm w zakresie możliwości szkolenia na samolotach MIG-21 jest niecelowe, gdyż taka forma działania już w swoich założeniach przeczy zasadom racjonalnego działania, ponieważ:

1. Angażowanie średniej kadry dowódczej do szkolenia młodych pilotów, obniżenie ich poziomu osobistego wyszkolenia, uniemożliwienie prowadzenia doskonalenia taktycznego w konsekwencji powoduje obniżenie gotowości bojowej pułku.

2. Plm znajduje się w ogólnym systemie gotowości bojowej wojsk /zadanie pierwszoplanowe/ biorąc systematyczny udział w różnego rodzaju ćwiczeniach i treningach prowadzonych przez nadrzędne dowództwa, we współdziałaniu z innymi rodzajami wojsk i rodzajami lotnictwa. Do tych ćwiczeń angażowani są piloci najlepiej wyszkoleni /praktycznie - instruktorzy szkolący młodych pilotów/. Powoduje to powstawanie długotrwałych przerw w szkoleniu młodych pilotów /szczególnie w początkowym jego okresie/.

3. Etatowa liczba naddźwiękowych samolotów szkolno-bojowych w plm wynosi 3 - 4. Uwzględniając częste niesprawności tych samolotów oraz wykonywane na nich obsługi techniczne, w rzeczywistości można wykorzystać do szkolenia 1 - 2 samoloty MIG-21U. Z kolei program szkolenia na samolotach MIG-21 przewiduje wykonanie znacznej ilości lotów kontrolnych. Stąd okres szkolenia do uzyskania poziomu 1. klasy znacznie wydłuża się.

4. Większość pułków lotniczych bazuje w północno-zachodniej części POLSKI /IV i V lotniczo-klimatyczny obszar/, gdzie warunki atmosferyczne są szczególnie nie sprzyjające do realizacji procesu szkolenia pilotów - powoduje to dalsze przedłużanie okresu szkolenia.

5. Znaczne przedłużanie szkolenia lotniczego w pułkach bojowych powoduje obniżanie efektywności nalotu całkowitego /nawet do wartości 0,5/, co z kolei w wysokim stopniu zwiększa koszty szkolenia.

W świetle przedstawionych argumentów - prowadzenie procesu szkolenia praktycznego w najbardziej newralgicznym i decydującym o gotowości bojowej etapie w jednostkach bojowych nie spełnia żądanych wymogów. Możliwości jednostek nie spełniają metodycznych i organizacyjnych uwarunkowań procesu szkolenia.

Wymuszona sytuacja, zmuszająca jednakże do realizacji etapu szkolenia docelowego na naddźwiękowych samolotach w jednostkach bojowych, jest przyczyną wielu niekorzystnych zjawisk obniżających sprawność procesu szkolenia i powodujących w konsekwencji obniżenie gotowości bojowej pilotów.

4.2.2. Rozwiązanie pośrednie i jego następstwa

Przeprowadzona wyżej analiza możliwości wprowadzenia proponowanego modelu systemu szkolenia lotniczego w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL wykazała, że jego wprowadzenie w pełnym zakresie jest niemożliwe z następujących przyczyn:

1. Niedoskonałość systemu rekrutacji i selekcji kandydatów na pilotów bojowych samolotów odrzutowych. W najbliższej przyszłości należy spodziewać się poprawy sytuacji poprzez realizację przez APRL wstępnego szkolenia selekcyjnego na szybowcach /w ramach LPW-1/ - 7 - 10 godz. na pilota z łączną liczbą uczestników LPW-1 wynoszącą około 300.

Możliwość realizacji wstępnego szkolenia selekcyjnego przez APRL na samolotach w wymaganym wymiarze jest nadal ograniczona. Pełna realizacja założeń modelowych w rekrutacji i wstępnym szkoleniu selekcyjnym na szybowcach i samolotach jest możliwa tylko z uczniami i absolwentami Liceum Lotniczego istniejącego przy WOSL.

Aktualnie spośród absolwentów tego liceum rekrutuje się ponad 50% kandydatów na pilotów bojowych samolotów odrzutowych.

2. Brak w lotnictwie sił zbrojnych i w lotnictwie cywilnym samolotu tężkiego umożliwiającego w racjonalny sposób prowadzenie wstępnego szkolenia podstawowego. Wykorzystywany aktualnie podraża koszt szkolenia podstawowego nie dając w zamian większych efektów jakościowych, Równocześnie, będąc samolotem trudniejszym, powoduje zwiększenie liczby wykruszeń szkolonych na tym etapie pilotów.

3. Brak zwartych form realizacji w przedstawionej postaci etapu szkolenia przejściowego na samolotach LIM.

Realizacja w dwuletnim cyklu szkolenia przejściowego jest możliwa pod warunkiem dostosowania /przeformowania/ jednego lpsz i jednego plmsz do prowadzenia takiego szkolenia. Realne możliwości przeformowania tych pułków istnieją, wymaga to jednak nakładów w postaci zwiększenia parku samolotowego.

4. Brak w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL ośrodka, w którym w sposób zwarty /w krótkim stosunkowo czasie/ z zachowaniem wysokiej efektywności nalotu mogłoby być realizowane szkolenie na samolotach naddźwiękowych MIG-21. Prowadzenie szkolenia na samolotach docelowych w pułkach bojowych obniża ich gotowość bojową i znacznie wydłuża proces szkolenia /obniżając efektywność nalotu całkowitego do wartości $E \approx 0,5$ i podwajając tym samym koszty szkolenia/.

W tej sytuacji niezbędne jest opracowanie takiego wariantu modelu systemu szkolenia, który by posiadał realne możliwości przyjęcia go do praktycznej realizacji.

4.2.2.1. W a r i a n t p r a k t y c z n e g o m o d e l u s y s t e - m u s z k o l e n i a p i l o t ó w b o j o w y c h s a - m o l o t ó w o d r z u t o w y c h

Przedstawione wyżej czynniki uniemożliwiające pełne przyjęcie teoretycznego modelu systemu szkolenia lotniczego będą rzutować na ogólną strukturę, czas szkolenia oraz efektywność i koszty precyzowanego wariantu modelu szkolenia.

Wyjściowymi danymi do opracowania praktycznego modelu systemu będą:

- wymagany nalot programowy na wszystkich typach samolotów warunkujący osiągnięcie przez pilota poziomu wyszkolenia 1. klasy;
- wartości efektywności nalotu na poszczególnych etapach szkolenia;
- wydolność pułków angażowanych do szkolenia.

Docelowe potrzeby ilościowe pilotów o poziomie 1. klasy na bojowych samolotach odrzutowych zdeterminowane są liczbą wykruszalności rocznej pilotów. Z analizy wykruszalności wynika, że dla utrzymania obecnego stanu obsady etatowej jednostek wykonujących loty na samolotach odrzutowych /73%/ należy co roku promować 78 pilotów - absolwentów WOSL. W celu podniesienia obsady etatowej pułków lotniczych do 80% stanu pilotów należałoby promować w każdym roku /przez 4 lata/ 110 absolwentów WOSL.

W tej sytuacji realna liczba przyjmowanych na pierwszy rok studiów WOSL - kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych - będzie wynosiła 180.

Z uzyskanych danych o przebiegu kształcenia w WOSL wynika, że na pierwszym roku studiów /bez wykonywania lotów/ wykrusza się około 25% rozpoczynających naukę podchorążych. Natomiast ogólna średnia sprawność kształcenia w WOSL wynosi około 0,6 / $\xi \sim 0,6$ /.

Stąd liczba podchorążych, którzy powinni rozpocząć szkolenie podstawowe na samolocie TS-11, wyniesie 135.

$$n_{\text{rozp.}/\text{TS-11}/} = 180 - /180 \times 0,25/ = 135.$$

Prowadzone w APRL wstępne szkolenie selekcyjne w realizacji szkolenia podstawowego powinni zagwarantować sprawność wynoszącą $\xi \sim 0,85$. Stąd do realizacji etapu szkolenia przejściowego powinno przystąpić 114 pilotów.

$$n_{\text{rozp.}/\text{LIM}/} = 135 \times 0,85/ = 114.$$

Z analizy procesu szkolenia w WOSL wynika, że wykruszalność w trakcie realizacji etapu szkolenia przejściowego jest najniższą / $\sim 10\%$ ogólnej liczby wykuszonych w WOSL / . Stąd też uzasadnione jest przyjęcie współczynnika sprawności szkolenia przejściowego wynoszącego $\xi = 0,94$. Liczba absolwentów kończących WOSL wyniesie 108 pilotów odrzutowych.

$$n_{\text{abs.}} = 114 \times 0,94 = 108$$

Taka liczba absolwentów WOSL w pełni pokryje zapotrzebowanie wynikające z konieczności uzupełnienia niedoborów spowodowanych roczną wykruszalnością /78 pilotów/, z jednoczesnym stopniowym podnoszeniem stanu obsady etatowej pilotów jednostek bojowych.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy, średnią wartością nalotu programowego gwarantującą uzyskanie przez pilota umiejętności pełnego wykorzystania bojowego samolotu odrzutowego na polu walki /poziomu 1. klasy pilota/ jest 430-440 godz. /.

W realnych warunkach, uwzględniając kryteria optymalizacyjne, uzyskiwanie takiego nalotu przez pilota na samolotach aktualnie będących w wyposażeniu jednostek szkolących powinno - zdaniem autorów pracy - przebiegać następująco:

1. Rekrutację i wstępne szkolenia selekcyjne na szybowcach - realizować w Liceum Lotniczym oraz w APRL na bazie aeroklubów regionalnych /LPW-1/. Warunki rekrutacji i szkolenia:

- rekrutacja kandydatów - z uczniów trzecich klas szkół średnich / I roku kształcenia pomaturalnego - w nowej strukturze szkolnictwa/ oraz z Liceum Lotniczego w DĘBLINIE. Liczba zakwalifikowanych do szkolenia /z Liceum Lotniczym włącznie/ $n = 500$;
- warunki przyjęcia kandydata do szkolenia - ukończone 17 lat i przejście z pozytywnym wynikiem badań wojskowej komisji lotniczo-lekarskiej;

- okres szkolenia - 6 tygodni /lipiec - sierpień/;
- uzyskiwany nalot ogólny - nie mniej niż 10 godz. oraz 3 - 4 skoki ze spadochronem;
- przewidywany koszt szkolenia jednego ucznia

$$K_{wss.j} = 10 \times 700 = 7\ 000 \text{ zł};$$

- przewidywana sprawność szkolenia - $\epsilon = 0,5$;
- przewidywane koszty szkolenia

$$K_{wss} = 500 \times 10 \times 700 = 3,5 \text{ mln. zł.}$$

2. Wstępne szkolenie selekcyjne na samolotach tłokowych /ZLIN-2/ - realizować w Liceum Lotniczym i w APRL w polowych ośrodkach szkoleniowych /LPW-2/.

Warunki szkolenia:

a/ szkolenie rozpoczynać z kandydatami, którzy ukończyli LPW-1, przeszli z wynikiem pozytywnym przez wojskową komisję lotniczo-lekarską oraz zdali po-myślnie egzamin wstępny do WOSL. Liczba kandydatów zakwalifikowanych do szkole-nia, $n = 250 / 500 \times 0,5 = 250/$.

W przypadku braku zakładanej liczby kandydatów z ukończonym LPW-1 - przyjąć należy brakującą liczbę kandydatów zwiększając im nalot ogólny na samolotach o 10 godz.;

- b/ czas szkolenia - 6 tygodni / lipiec - sierpień/;
- c/ uzyskiwany nalot ogólny - 30 godz. /bez LPW-1 - 40 godz./;
- d/ przewidywana sprawność szkolenia - $\epsilon = 0,75$;
- e/ przewidywana liczba kandydatów rozpoczynających naukę w WOSL - 180;
- f/ pozostałe warunki szkolenia - jak w podrozdziale 4.1;
- g/ przewidywany koszt szkolenia jednego kandydata

$$K_{wss.j} = 30 \times 1\ 400 = 42\ 000 \text{ zł};$$

h/ przewidywane koszty szkolenia 250 kandydatów -

$$K_{wss} = 250 \times 42\ 000 \text{ zł} = 10,5 \text{ mln. zł};$$

i/ efektywność nalotu $E = 1,0$.

3. Szkolenie podstawowe - realizować na samolotach TS-11 w dwóch pułkach szkolnych WOSL /60 lpsz, 66 lpsz/, w czasie II roku studiów podchorążych.

Warunki szkolenia:

a/ szkolenie rozpoczynać z podchorążymi, którzy zrealizowali pełny program wstępnego szkolenia selekcyjnego w ramach LPW-1 i LPW-2 /zwiększony program szkolenia o 10 godz. w ramach LPW-2/, zdali na ocenę nie niższą niż "dobrze" egzaminy ze znajomości sprzętu lotniczego /TS-11/, mechaniki lotu, nawigacji i innych przedmiotów zapewniających sprawną i bezpieczną realizację programu szkolenia praktycznego;

b/ przewidywana liczba rozpoczynających szkolenie - $n = 135$;

c/ programem szkolenia podstawowego objąć szkolenie pilotażowo-nawigacyjne w dzień w ZWA i TWA oraz w NZWA na małych, średnich i dużych wysokościach poje-

dynamicznie i w lotach grupowych w składzie pary włącznie;

d/ czas szkolenia - od połowy marca do połowy października /7 miesięcy/;

e/ uzyskiwany nalot ogólny na jednego ucznia - $N_{og.} = 90$ godz.;

f/ wymagany nalot "towarzyszący" na jednego ucznia /szkolenie w składzie pary/ - $N_t = 9$ godz.;

g/ nalot związany z osobistym szkoleniem kadry instruktorskiej $N_{instr.} = 20$ godz. na jednego instruktora;

h/ procentowy podział programu szkolenia na loty kontrolne i samodzielne - 70% lotów kontrolnych i 30% lotów samodzielnych;

i/ wymagany nalot instruktorski - 8 505 godz. /w dwóch lpsz/;

j/ potrzebny średni nalot instruktorski na jednego szkolącego - 125 godz. /w obliczeniach nie uwzględniono dowódczego personelu pułków i eskadr/;

k/ sprawność szkolenia $\epsilon = 0,85$;

l/ roczny nalot jednego lpsz - $N_{lpsz} = 7 822$ godz.;

ż/ efektywność nalotu całkowitego - $E \sim 0,97$;

m/ wielkość nalotu programowego $N_{pr.} = 87$ godz.;

n/ liczba kończących szkolenie podstawowe - $n = 114$.

Koszt szkolenia podstawowego jednego ucznia będzie wynosić:

$$K_{sp.j.w} = \frac{90 \times 9 \cdot 800}{0,85} \quad 1,04 \text{ mln. zł /z uwzględnieniem wykruszalności/}$$

$$K_{sp.j} \sim 0,9 \text{ mln. zł /bez uwzględnienia wykruszalności/}$$

4. Szkolenie przejściowe - realizować w dwóch cyklach.

Pierwszy cykl szkolenia /III rok nauki w WOSL/ - na samolotach LIM-5 w dwóch lpszb /58 lpszb i 61 lpszb/.

Drugi cykl szkolenia /IV rok nauki w WOSL/ z pilotami o profilu LM i LRT w przebrojonym w samoloty LIM-5 i przeformowanym 38 lpszb, a z pilotami o profilu LMB i LMSz - na samolotach LIM-6 w 45 plmsz przeformowanym w lpszb.

Lotniska bazowania tych pułków znajdują się w III i I obszarze lotniczo-klimatycznym POLSKI.

Realizacja oraz zakres i warunki szkolenia przejściowego będą identyczne, jak w proponowanym teoretycznym modelu systemu szkolenia lotniczego.

W celu zrealizowania zadań pierwszego cyklu szkolenia przejściowego wymagane jest:

- uzyskanie ogólnego nalotu na jednego szkolonego ucznia - $N_{og.} = 90$ godz.

Przy efektywności nalotu ogólnego $E = 0,97$ uzyska się nalot programowy $N_{pr.} = 87$ godz.;

- uzyskanie nalotu na towarzyszenie - $N_t = 9$ godz. na jednego szkolonego pilota i nalotu na osobiste szkolenie jednego instruktora $N_{instr.} = 20$ godz.;

- uzyskanie rocznego nalotu szkolonych w jednym lpszb - 5 643 godz.;

- osiągnięcie rocznego nalotu w jednym lpszb - $N_{lpsz} = 6 743$ godz.;

- uzyskanie nalotu instruktorskiego w jednym lpszb - 3 386 godz.;
- uzyskanie średniego nalotu instruktorskiego przez jednego szkolącego - 110 godz. /bez kadry dowódczej pułku i eskadr/.

Przy realizacji drugiego cyklu szkolenia przejściowego wymagane jest:

- uzyskanie nalotu ogólnego na jednego szkolonego $N_{og.} = 110$ godz. Przy efektywności nalotu $E = 0,84$ osiągnię się programowy nalot szkoleniowy w wymiarze $N_{pr.} = 92$ godz.;
- wykonanie nalotu na towarzyszenie w wymiarze $N_{tow.} = 11$ godz. na jednego szkolonego ucznia i nalotu na osobiste szkolenie jednego instruktora - $N_{instr.} = 20$ godz.;
- uzyskanie rocznego nalotu w jednym lpszb - $N_{lpszb} = 7\ 760$ godz.;
- uzyskanie średniego nalotu instruktorskiego na jednego szkolącego - 63 godz. /bez kadry dowódczej pułku i eskadr/.

Koszty szkolenia przejściowego jednego pilota wynosić będą:

$$K_{sz.j.w} = \frac{113 \times 16\ 700 + 87 \times 15\ 500}{0,94} = \frac{1\ 887\ 100 + 1\ 348\ 500}{0,94} = 3,45 \text{ mln. zł}$$

/z uwzględnieniem wykruszalności/

$$K_{sz.j} = 3,23 \text{ mln. zł /bez uwzględnienia wykruszalności/.$$

Liczba absolwentów - pilotów kończących WOSL - $n_{abs.} = 108$.

Nalot programowy osiągnięty w czasie realizacji szkolenia podstawowego i przejściowego wyniesie:

$$N_{pr.} = 30 + 87 + 87 + 92 = 296 \text{ godz.}$$

Zgodnie z wymogami warunkującymi uzyskanie przez pilota poziomu 1. klasy konieczne jest zakończenie szkolenia programowego na samolocie docelowym /MIG-21/. Wartość nalotu programowego na samolocie MIG-21 zależy będzie od stopnia realizacji nalotu programowego w etapach szkolenia: podstawowym i przejściowym. Z wyliczenia wynika, że w ramach praktycznego modelu systemu szkolenia lotniczego, po zakończeniu WOSL pilot uzyskuje 296 godz. nalotu programowego przy 320 godz. nalotu ogólnego.

W celu uzyskania poziomu 1. klasy pilot musi zrealizować na samolocie MIG-21 około 140 godz. nalotu programowego wynikającego z poniższej zależności:

$$N_{pr./MIG-21/} = 430 - 440 - N_{pr./ZLIN, TS-11, LIM/}$$

Nalot ten w rozbiciu na poszczególne warunki atmosferyczne, przedstawiony jest w tabeli 4.5.

Tabela 4.5

Warunki	Rodzaj samolotu i nalot		Razem /godz./
	MIG-21US	MIG-21MF	
DZWA	5.00	48.00	53.00
DTWA	3.00	32.00	35.00
NZWA	2.00	26.00	28.00
NTWA	4.00	20.00	24.00
Ogółem	14.00	126.00	140.00

Przyjmując efektywność nalotu $E = 0,92$ przy realizacji $N_{pr.} = 140$ godz. przez jednego szkolonego, niezbędne jest uzyskanie nalotu ogólnego w wysokości 152 godz.

$$N_{og.} = \frac{N_{pr.}}{E} = \frac{140}{0,92} = 152 \text{ godz.}$$

Nalot ten powinien być zrealizowany w okresie 18 miesięcy.

W miarę optymalnym rozwiązaniem problemu szkolenia pilotów na samolotach MIG-21 byłoby utworzenie na bazie jednego z plm, bazującego w III lub II obszarze lotniczo-klimatycznym, ośrodka szkolenia /lotniczego pułku szkolno-bojowego/. Zadanie takiego ośrodka sprowadziłoby się do szkolenia pilotów dla potrzeb LM i LRT w określonym zakresie. W następstwie, oprócz lepszej realizacji zadań szkoleniowych w WOSL nastąpiłoby podniesienie wydolności pozostałych dwóch lpsz WOSL oraz radykalne odciążenie pułków bojowych od szkolenia pilotów do poziomu 1. klasy.

Na podstawie analizy rocznych zapotrzebowań na uzupełnienie stanu osobowego pilotów samolotów MIG-21 wynika, że liczba szkolonych powinna wynosić średnio 45 pilotów na rok.

Ponieważ ośrodek szkolenia corocznie będzie otrzymywał taką liczbę absolwentów WOSL do szkolenia, nie będzie mógł realizować pełnego nalotu programowego. Szkoląc 45 pilotów, ośrodek szkolenia powinien uzyskać roczny nalot ogólny na jednego pilota w wysokości 100 godz. /poziom 2. klasy i opanowanie umiejętności pilotażowych w NTWA/. Poziom 1. klasy uzyskiwany byłby już w macierzystych jednostkach w okresie 6 miesięcy po zrealizowaniu wymaganej części nalotu ogólnego w wymiarze $N_{og.} = 52$ godz.

Wymagana wydolność ośrodka szkolenia /lotniczego pułku szkolno-bojowego na samolotach MIG-21 wynika z zadań dotyczących etapu szkolenia docelowego /szkolenia bojowego/ na samolotach MIG-21.

Całkowity nalot $/N_{sb.}/$ związany z wyszkoleniem $n = 45$ pilotów na samolotach MIG-21 będzie wynosił:

$$N_{og.} = 100 \text{ godz.}$$

$$N_t = 20 \text{ godz.}$$

$$N_{sb.} = 45 /100+20/ = 5 \ 400 \text{ godz.}$$

W ramach tego nalotu jest realizowany nalot na naddźwiękowych samolotach szkolno-bojowych w wymiarze $15\% N_{sb.} = 810$ godz.

Przyjmując za podstawę obsadę etatową ośrodka szkolenia /pułku szkolno-bojowego/ odpowiadającą obsadzie etatowej pułku lotnictwa myśliwskiego, tzn. 36 pilotów, wymagany nalot na ich szkolenie osobiste /dla $N_{instr.j} = 20$ godz./ będzie wynosił:

$$N_{instr.} = 36 \times 20 = 720 \text{ godz.}$$

Wymagany nalot zrealizowany przez ośrodek szkolenia /pułk szkolno-bojowy/ wyniesie:

$$N_{1pszb} = N_{sb.} + N_{instr.} = 5\,400 + 720 = 6\,120 \text{ godz.}$$

Srednie obciążenie nalotem szkolących pilotów /instruktorów/ wyniesie:

$$N_j = \frac{45 \times 20 + 810 + 720}{36} = 68 \text{ godz./ 1 instruktora.}$$

Do realizacji nalotu $N_{1pszb} = 6\,120$ godz. wymagana będzie następująca liczba samolotów:

- naddźwiękowych samolotów szkolno-bojowych w liczbie $N_{e.s.sb} = 15 - 18$;
- samolotów bojowych /dla warunków: współczynnik sprawności $\eta_s = 0,85$, możliwy roczny resurs $R_r = 120$ godz./:

$$N_{e.s.b} = \frac{N_{sb.} + N_{instr.} - 15\% N_{sb.}}{s. \times 120} = \frac{5\,400 + 720 - 810}{0,85 \times 120} = 52 \text{ godz.}$$

Stosunkowo małe obciążenie nalotem naddźwiękowych samolotów szkolno-bojowych /45 - 54 godz./samolot/ wynika z konieczności zabezpieczenia realizacji programu w założonym czasie. Loty na samolotach szkolno-bojowych warunkują jednoznacznie możliwość równoległej realizacji planu szkolenia. Ponadto są wykorzystywane w sposób intensywny okresowo, np. wszystkie loty przed wylotem samodzielnym są realizowane tylko na tych samolotach.

W tej sytuacji szkolenie pilota na samolocie docelowym przebiegać powinno następująco:

- pierwszy rok szkolenia po promocji pilotów LM i LRT realizowany będzie w ośrodku szkolenia w ciągu jednego roku z uzyskiwaniem $N_{og.} = 100$ godz., w tym $N_{pr.} = 92$ godz.

Realizacja pozostałego nalotu ogólnego w wysokości $N_{og.} = 52$ godz. / $N_{pr.} = 48$ godz./ odbywać się będzie w bojowych pułkach LM w ciągu 6 miesięcy następnego roku, w zakresie zastosowania bojowego w NZWA i całości szkolenia w NTWA.

Koszt szkolenia jednego pilota na samolocie MIG-21 wyniesie:

$$K_{sb.j} = /137 \times 61\,800 + /15 \times 54\,300/ = 9,3 \text{ mln. zł /przy } \xi \sim 1/;$$

- pierwszy rok szkolenia po promocji pilotów LMB i LMSz realizowany będzie w bojowych pułkach lotnictwa myśliwsko-szturmowego w ciągu jednego roku z uzyskiwaniem nalotu ogólnego $N_{og.} = 100$ godz. /w tym $N_{pr.} = 92$ godz./ i osiągnięciem poziomu 1. klasy pilota na samolocie LIM-6.

Realizacja szkolenia z wyselekcjonowanymi pilotami na samolotach SU-20 /SU-7/ w ciągu 1. roku odbywać się będzie w plmb z uzyskaniem nalotu ogólnego $N_{og.} = 120$ godz. i osiągnięciem poziomu 1. klasy pilota na samolocie docelowym.

Koszt szkolenia jednego pilota na samolocie SU-20 wyniesie:

$$K_{sb.j} = /102 \times 236\ 800 / + /18 \times 73\ 000 / = 25,5 \text{ mln. zł /przy } \epsilon \sim 1/.$$

Pilot lotnictwa myśliwskiego i LRT po osiągnięciu poziomu 1. klasy na samolocie docelowym uzyska nalot ogólny w wysokości 472 godz.

Pilot lotnictwa myśliwsko-bombowego po osiągnięciu poziomu 1. klasy na samolocie docelowym uzyska nalot ogólny w wysokości 620 godz., a pilot lotnictwa myśliwsko-szturmowego - 420 godz.

Czas szkolenia praktycznego pilota LM i LRT wyniesie 4,5 - 5,0 lat.

Czas szkolenia praktycznego pilota LMB wyniesie 5 - 5,5 lat a pilota LMSz - 4 - 4,5 lat.

Całkowity koszt szkolenia pilota będzie wynosił:

$$K_{szk.j} = K_{szk.j} /LPW/ + K_{szk.j} /TS-11/ + K_{szk.j} /LIM/ + K_{szk.j} /MIG-21/.$$

$$\text{W LM i LRT: } K_{szk.j.w} = 13,8 \text{ mln. zł}$$

$$K_{szk.j} = 13,4 \text{ mln. zł}$$

$$\text{W LMB /SU-20/: } K_{szk.j.w} = 32,0 \text{ mln. zł}$$

$$K_{szk.j} = 31,6 \text{ mln. zł}$$

$$\text{W LMSz: } K_{szk.j.w} = 6,5 \text{ mln. zł}$$

$$K_{szk.j} = 6,1 \text{ mln. zł}$$

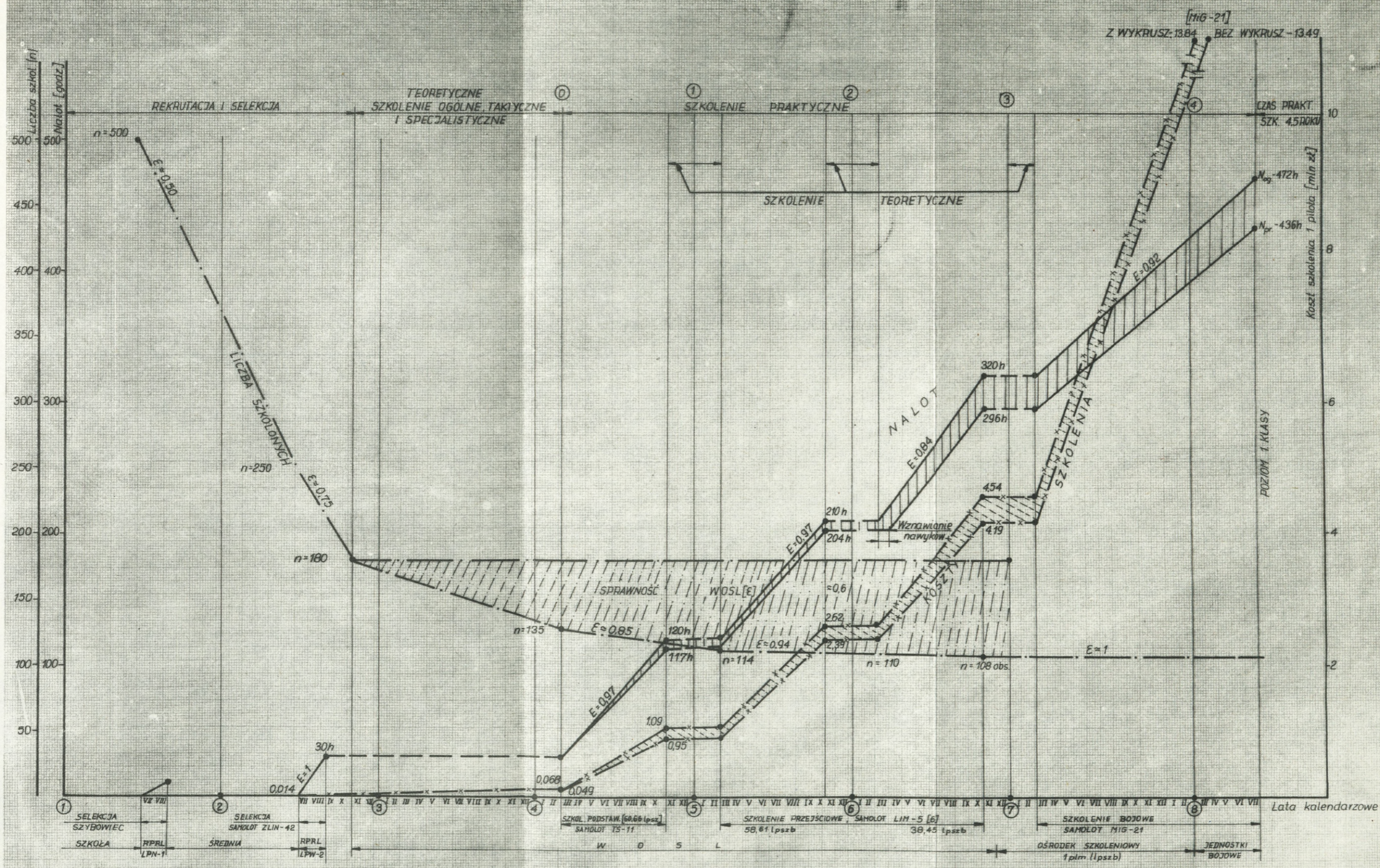
Z porównania dwóch zaprezentowanych modeli systemów szkolenia lotniczego - teoretycznego i praktycznego wynika, że na skutek niemożliwości wprowadzenia teoretycznego modelu:

- wzrastają bezwzględne koszty szkolenia praktycznego pilota LM o 3,1 mln. zł;
- wydłuża się całkowity czas szkolenia praktycznego pilota LM o około 1 rok;
- występuje większe prawdopodobieństwo obniżenia efektywności szkolenia /E/.

Zmniejszenie efektywności pociąga za sobą dalszy wzrost kosztów szkolenia z jednoczesnym obniżeniem gotowości bojowej szkolących jednostek LM.

Praktyczny model systemu szkolenia oraz przebieg zmian poszczególnych jego parametrów przedstawiony jest na rys. 4.4.

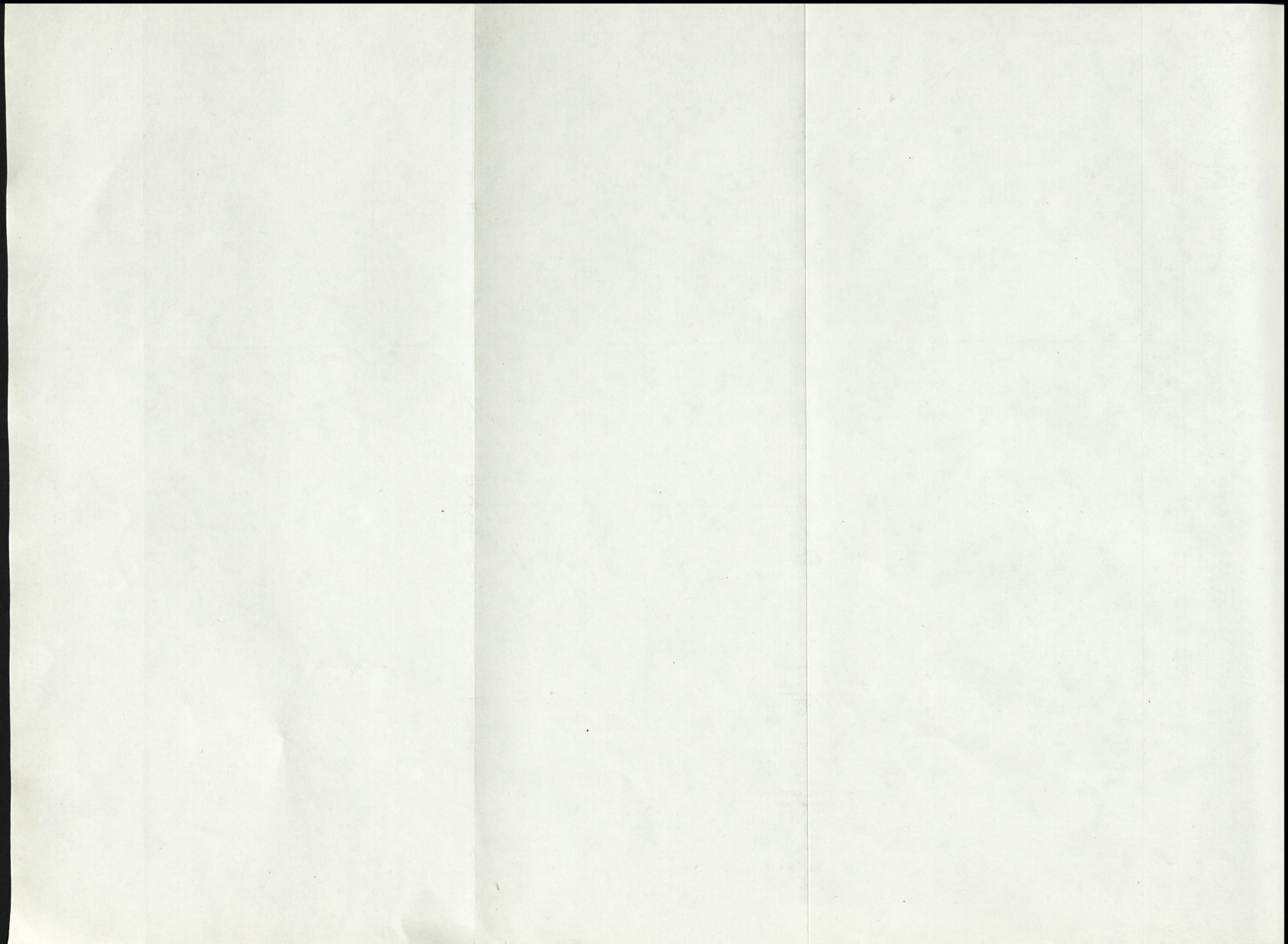
Organizacyjne rozwiązanie struktury modelu systemu szkolenia przedstawione jest na rys. 4.5.

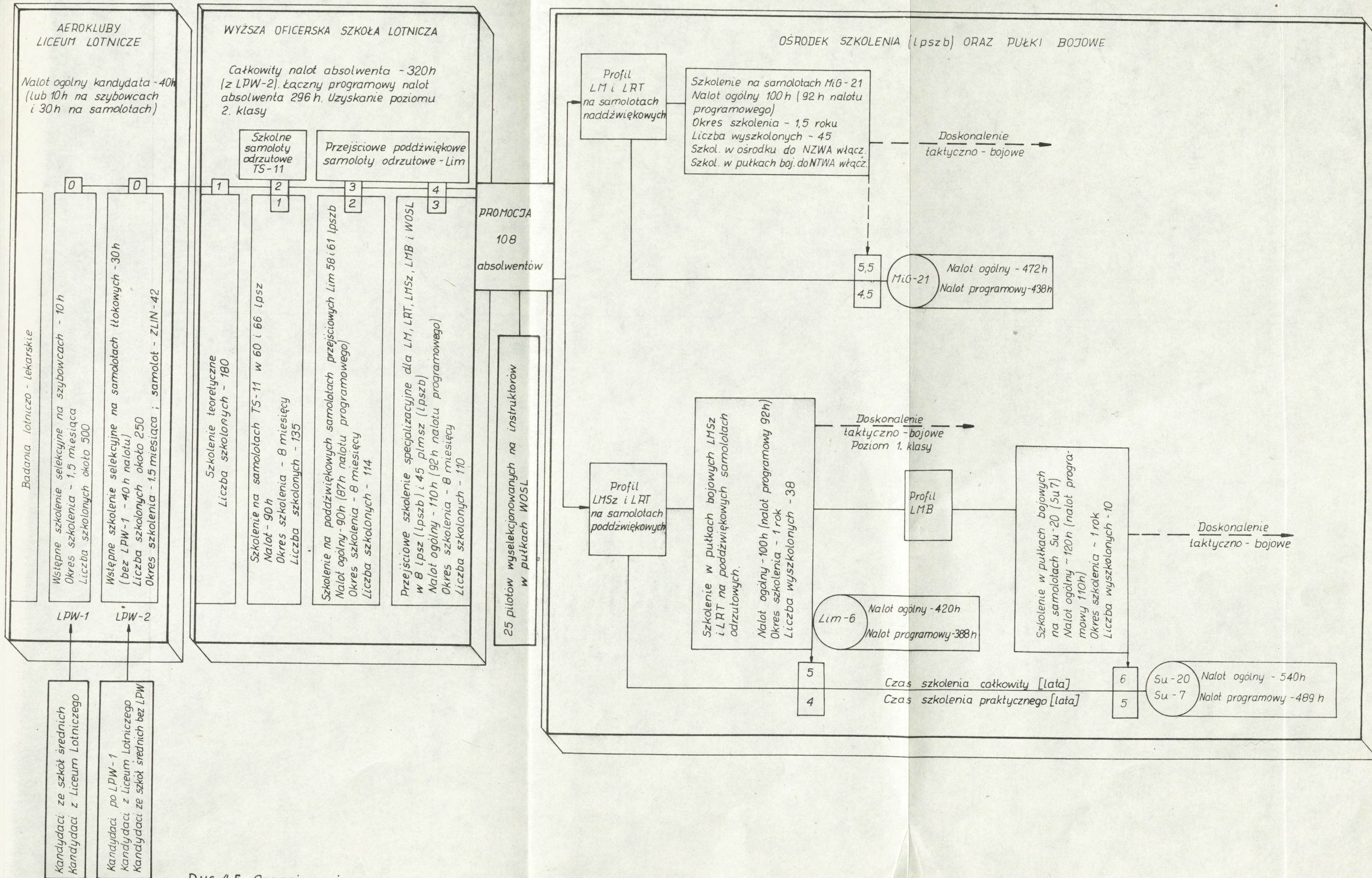


LEGENDA:
 E - efektywność nalotu
 E - sprawność szkolenia
 N - nalot
 n - liczba szkolonych
 ○ - rok kalendarzowy

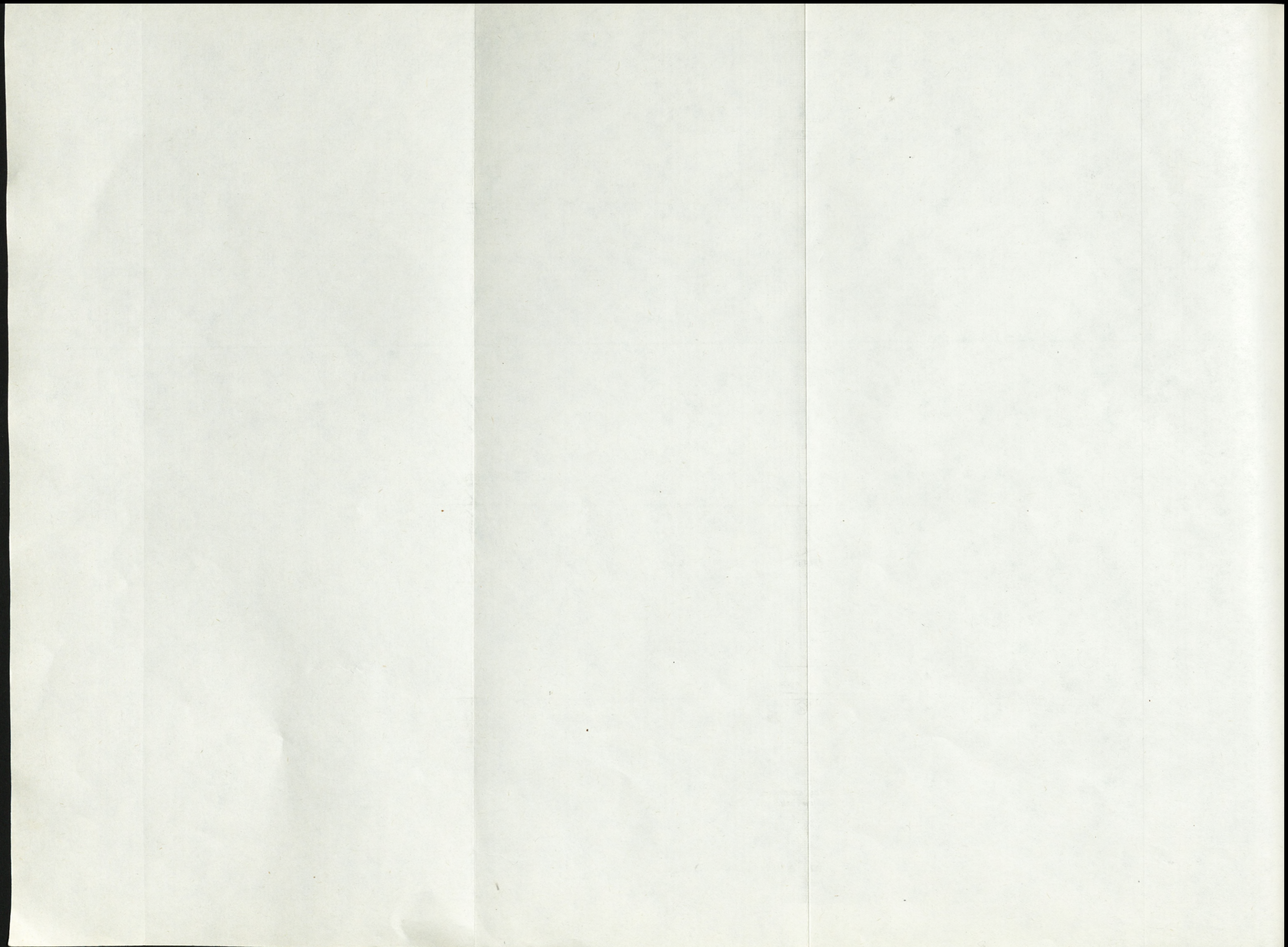
— przebieg zmian nalotu
 — przebieg zmian liczby szkolonych
 —x— przebieg zmian kosztów szkolenia 1 pilota

Rys. 4.4. Model praktyczny systemu szkolenia lotniczego na samolotach MiG-21.





Rys.4.5. Organizacyjna struktura modelu praktycznego systemu szkolenia lotniczego na samolotach MiG-21.



4.2.2.2. Perspektywiczne możliwości wprowadzenia teoretycznego modelu systemu szkolenia pilotów na bojowych samolotach odrzutowych

Przeprowadzenie analizy możliwości wprowadzenia do realizacji proponowanego teoretycznego modelu systemu szkolenia pilotów i na jej podstawie określenie praktycznego /możliwego do realizacji/ modelu nie może być przyjęte w naszej działalności jako proces skończony.

Szybki rozwój techniki lotniczej i związane z tym zwiększanie zakresu i treści zadań bojowych lotnictwa wymuszają konieczność ciągłej analizy możliwości szkoleniowych i potrzebę przeprowadzania zmian i korekt w obowiązujących aktualnie systemach szkolenia i programach przygotowywania bojowego pilotów.

Zmiany te determinowane są rozwojem struktur organizacyjnych i wchodzeniem do uzbrojenia nowych doskonalszych samolotów i sprzętu zabezpieczenia.

Istotną rolę odgrywać będą również poczynania w zakresie polepszania sprawności działania i wykorzystywania rezerw szkoleniowych.

W świetle powyższych stwierdzeń autorzy pracy uważają za celowe przedstawienie możliwych zmian w poszczególnych ogniwach systemu szkolenia lotniczego, wpływających z planowanego lub niezbędnego przezbrojenia jednostek lotniczych zaangażowanych bezpośrednio w szkolenie lotnicze.

Dotychczasowa forma rekrutacji i selekcji kandydatów do WOSL nie potwierdziła się w praktyce. W wyniku jej stosowania państwo ponosi znaczne straty wyrażające się nadmiernymi kosztami szkolenia pilotów wojskowych. Niezbędne jest zwiększenie wydajności APRL w przeprowadzaniu rekrutacji i wstępnego szkolenia selekcyjnego, zgodnie z potrzebami lotnictwa Sił Zbrojnych PRL, wymagane jest rozszerzenie akcji propagandowej wśród młodzieży szkolnej na rzecz lotnictwa wojskowego, kształtowania motywacji do zawodu pilota, a przede wszystkim wykonywania przez APRL zadań szkolenia selekcyjnego /LPW-1 i LPW-2/ w pełnym, optymalnym zakresie.

Jak wynika z modelu i analizy systemów własnych i innych państw, szkolenie podstawowe powinno być prowadzone na samolocie tłokowym, wielokrotnie ekonomiczniejszym od samolotu odrzutowego, a pozwalającym na uzyskanie identycznych efektów szkoleniowych. Przy tym organizacja szkolenia jest tu znacznie prostsza, możliwe jest bowiem wykonywanie lotów z nawierzchni trawiastej.

Samoloty tłokowe o podanych wyżej charakterystykach /np. TS-8/ aktualnie nie są produkowane w kraju. Również nie produkują ich pozostałe państwa obozu socjalistycznego /w tym ZSRR/.

Z rozeznania możliwości krajowego przemysłu lotniczego wynika, że jest on w stanie wznowić produkcję samolotu TS-8 w ciągu 1,5 - 2 lat od podjęcia takiej decyzji. Zarówno z ekonomicznego, jak i ze szkoleniowego punktu widzenia decyzja taka byłaby w pełni uzasadniona. W samoloty tłokowe mogą być również wyposażone aerokluby - do celów realizacji wstępnego szkolenia selekcyjnego kandydatów do lotnictwa wojskowego /zamiast używania do tego celu samolotów importowanych ZLIN-42/.

Nierozwiązanie w odpowiednim czasie tego problemu, przy dynamicznie rozwijającym się lotnictwie spowoduje powstanie organizacyjnych i szkoleniowych trudności, przez co jeszcze bardziej zwiększą się i tak już wysokie koszty szkolenia lotniczego.

Właściwości samolotu typu LIM w znacznym stopniu odpowiadają wymogom samolotu szkolenia przejściowego. Samoloty te w latach osiemdziesiątych stopniowo będą schodzić z uzbrojenia lotniczych pułków szkolno-bojowych. W tej sytuacji zachodzi konieczność szybkiego rozwiązania problemu samolotu przeznaczonego do szkolenia przejściowego.

Wstępne decyzje w tej sprawie zapadły, jednak czas opracowania projektu wydłuża się, a uwzględniając okres potrzebny na wdrożenie go do produkcji, próby z prototypem samolotu i rozwinięciem produkcji seryjnej należy spodziewać się, że wystąpią w pewnym okresie trudności w realizacji zadań szkolenia przejściowego spowodowane brakami sprzętowymi, powodując niespotykany dotychczas wzrost kosztów szkolenia.

Projektowany dla celów szkolenia przejściowego samolot, wstępnie nazwany ISKRA-22 /zgodnie z założeniami/ w jeszcze większym stopniu będzie odpowiadał wymogom określonym dla tego rodzaju samolotu.

Efektom tego będzie możliwość zmniejszenia programowego nalotu szkoleniowego na samolocie docelowym /wyższa jakość programu przejściowego/, co w konsekwencji zmniejszy czas szkolenia pilota do poziomu 1. klasy, a tym samym zmniejszy całkowity koszt jednostkowy szkolenia.

Efektywność szkolenia docelowego zależna będzie od czasu szkolenia. Z kolei czas szkolenia docelowego zależec będzie od jego organizacji i sprzętu jakim dysponuje jednostka realizująca proces szkolenia.

Niezasadność prowadzenia szkolenia docelowego w pułkach bojowych udowodniona została w sposób oczywisty.

Jedynym optymalnym rozwiązaniem, radykalnie skracającym czas szkolenia docelowego, jest organizowanie go w ośrodku szkolenia pilotów dla lotnictwa myśliwskiego. Częściowo problem ten na przełomie lat 1960-1970 rozwiązywało Centrum Szkolenia Lotniczego, jednak tylko w zakresie szkolenia pilotażowego w DZWA i DTWA.

Po jego zlikwidowaniu znacznie pogorszyła się jakość, sprawność a przede wszystkim efektywność szkolenia docelowego.

Podjęcie decyzji w sprawie utworzenia ośrodka szkolenia pilotów dla LM i LRT w pełnym zakresie, to znaczy w DZWA, DTWA, NZWA i NTWA przyniesie znaczne korzyści szkoleniowe i ekonomiczne, a przede wszystkim podniesie gotowość bojową jednostek lotniczych. Rolę ośrodka szkoleniowego mógłby spełniać jeden z pułków lotnictwa myśliwskiego, wzmocniony odpowiednim sprzętem lotniczym, z którego należałoby zdjąć część zadań leżących w sferze gotowości bojowej systemu OPK w czasie pokoju.

Ponieważ nie jest dotychczas rozwiązany problem szkolenia /przeszkalanania/ pilotów dla potrzeb pułków bojowych czasu "W", istnienie takiego ośrodka rozwiązałoby również i to niezmiernie ważne zagadnienie.

Podane wyżej perspektywiczne rozwiązania, zdaniem autorów pracy, mogą usprawnić proces szkolenia lotniczego pilotów samolotów odrzutowych i obniżyć jego koszt do optymalnych wartości.

x

x

x

Szkolenie lotnicze stanowi nierozzerwalną część szkolenia wojsk. Jego zakres, poziom i treść określone są potrzebami gotowości bojowej. Im lepiej jest ono zorganizowane i metodologicznie uzasadnione, tym - przy założonych kosztach - daje większe efekty jakościowe i ilościowe.

Aby szkolenie lotnicze mogło sprostać zakładanym wymaganiom i zaspakajać potrzeby pola walki musi uwzględniać związki i zależności występujące między elementami jego struktury, możliwości i sytuacje realnie istniejące oraz musi podporządkować się prawom rządzącym procesem tego szkolenia.

Ujawnienie i sprecyzowanie praw, związków i zależności oraz ocena realnych możliwości warunkuje opracowanie takiego systemu szkolenia pilotów, który miałby optymalny charakter, to znaczy uwzględniał ekstremalne wartości czynników i kryteriów określających ramy tego systemu.

Żądany poziom i znaczenie szkolenia lotniczego, a także aktualny stan bezpieczeństwa latania wymagają rozwiązania tego problemu.

Wychodząc naprzeciw potrzebom szkolenia lotniczego, autorzy pracy podjęli próbę przeprowadzenia analizy problemu, określenia ekstremalnych i optymalnych wartości i - na ich podstawie - sprecyzowania teoretycznego modelu systemu szkolenia lotniczego pilotów na naddźwiękowych samolotach odrzutowych. Szkolenie to stało się typowe dla całego lotnictwa i ono determinuje zasadnicze przedsięwzięcia zakresu przygotowania bojowego personelu latającego.

Stawiając sobie za jeden z celów opracowanie propozycji teoretycznego i praktycznego modelu systemu szkolenia, autorzy pracy starali się konfrontować teorię z praktyką szkoleniową. Prowadzone badania i eksperymenty oraz porównywanie ich wyników z ostatnimi i dawniejszymi wynikami praktyki szkoleniowej pułków lotniczych i WOSL, potwierdziły słuszność stawianych hipotez i realność przedstawionych propozycji rozwiązania problemu.

Zdaniem autorów, tylko systemowa analiza i kompleksowe ujęcie złożonej problematyki szkolenia lotniczego może pozwolić na podejmowanie optymalnych decyzji w tej dziedzinie i ich efektywną i sprawną realizację.

Sprecyzowanie wymagań współczesnego pola walki, czynników rzutujących na bojowe przygotowanie pilota samolotu odrzutowego oraz przedstawienie żadanego poziomu jego przygotowania stworzyło tło i punkt wyjściowy do określenia potrzeb i zakresu szkolenia, a także dało podstawy do analizy związków, zależności i czynników, a następnie określenia podstawowych kryteriów optymalizacyjnych rzutujących na strukturę i treść szkolenia lotniczego.

Precyzując związki i współzależności pomiędzy elementami systemu, jak również przedstawiając obiektywne prawa działające w procesie szkoleniowym, autorzy pracy dążyli do przedstawienia ich w postaci konkretnych, wymiernych wartości za pomocą wykresów, wzorów, tabel i liczb. Taka forma przedstawiania wartości pojęć pozwoliła na uzasadnianie matematycznymi metodami stawianych tez i twierdzeń, a także opracowanie uznawanych przez autorów jako niezbędne, analitycznych i syntetycznych problemów cząstkowych.

Przeprowadzenie szczegółowej analizy systemów szkolenia lotniczego lotnictwa Sił Zbrojnych PRL, sił powietrznych ZSRR oraz systemów państw obcych pozwoliło na dogłębne poznanie obowiązujących w tych krajach systemów, ich słabych i silnych /zdaniem autorów/ stron, pozwoliło na dokonanie porównań oraz wyciągnięcie wniosków w celu wykorzystania ich przy budowie optymalnego modelu systemu szkolenia.

Analiza możliwości pułków zajmujących się szkoleniem lotniczym pozwoliła na ustalenie treści i zakresu zadań, wykrycie rezerw szkoleniowych i określenie sposobów ich wykorzystania, a także wykazanie nierealności i nieekonomiczności zamierzeń planowanych i realizowanych w pułkach nie przystosowanych do ich wykonywania.

Równocześnie pozwoliła na przedstawienie realnych propozycji, przyjęcie których może usprawnić system przygotowania personelu latającego.

Sprecyzowane wnioski i obliczone wartości poddane zostały analizie porównawczej oraz praktycznemu sprawdzeniu i stały się podstawą do nowego, naukowego spojrzenia na strukturę dotychczasowego systemu szkolenia, na programy szkolenia pilotów, organizację lotów, a także na sposób rozliczania i oceny działalności organizatorów szkolenia lotniczego.

Przedstawione wartości i stwierdzenia, autorzy pracy już w trakcie pisania rozprawy - wykorzystywali w praktycznej działalności służbowej i udostępniali je swoim współpracownikom i przełożonym.

Zespół autorski sądzi, że przedstawione w pracy propozycje oraz metodologia podejścia do programu szkolenia lotniczego, po sprawdzeniu ich w praktyce i akceptacji przez przełożonych - mogą stanowić cenny materiał do wykorzystania przez organizatorów szkolenia lotniczego. Dałoby to pełną satysfakcję autorom pracy w zamian za wysiłek włożony w prowadzenie badań i opracowanie wynikłych z nich propozycji zawartych w rozprawie doktorskiej. Byłoby to również bodźcem do dalszej wyczerpanej pracy nad pogłębianiem i doskonaleniem rozwiązań tego problemu.

BIBLIOGRAFIA

1. Aviation Week and Space Technology 16.02.1976.
2. Analiza wykruszalności, jej przyczyn i skutków w latach 1972-1977 w lotnictwie Sił Zbrojnych /praca zbiorowa/. DWL 1978 T. 20.
3. Aviation Cadet Program: Pilots and Navigators 84. 407 RPC Columbia.
4. Buhoska W., Włodarski Z.: Psychologia uczenia się. PWN 1979.
5. Biuletyny nr 73 i 74: Ośrodek naukowej informacji wojskowej. WAP 1975.
6. Biuletyn Informacyjny nr 0506 z dnia 24.5.1978.
7. Charakterystyka obiektów jako przedmiotów rozpoznania. MON - Sztab Gen. Zarz. II 1972.
8. Charakterystyki samolotu MIG-21PFM /94A/ w czasie lotu. Lot. 1119/68.
9. Charakterystyki samolotu MIG-21M w locie. Lot. 1324/70.
10. Flight International. 30.8.1973 i 12.4.1973.
11. F-4 Aircrew Training Manual. Department of the Air Force 1.5.1970.
12. Flugwelt nr 1/77.
13. Franus E.: Model niezawodności człowieka i jego znaczenie dla ergonomii. Przegląd Psychologiczny. 1974 t. 20.
14. Glinkowski S.: Wydatki i koszty Wojsk Lotniczych. WAP 1971.
15. Halerz B.: Szkolenie i trening ciągły na bojowych samolotach odrzutowych państw zaprzyjaźnionych i obcych. DWL - 500/E/73.
16. Hilard E.R., Marauis D.G.: Procesy warunkowania i uczenia się. PWN 1968.
17. Informator o stanowiskach ogniowych przeciwlotniczych pocisków rakietowych państw NATO na ETW. Szt. Gen. 876/78.
18. Interavia. I/1979.
19. Instrukcja techniki pilotowania samolotów typu LIM wszystkich modyfikacji. Lot. 1619/74.
20. Instrukcja techniki pilotowania samolotu MIG-21PFM. Lot. 1338/70.
21. Instrukcja techniki pilotowania i zastosowania samolotów TS-11 "ISKRA". Lot. 1513/73.
22. Instrukcja techniki pilotowania samolotów MIG-21M i MIG-21MF. Lot. 1546/73.
23. Instrukcja kwalifikowania pilotów i nawigatorów w lotnictwie wojskowym. Lot. 1597/74.
24. Instrukcja o wojskowych komisjach lotniczo-lekarskich i ocenie zdolności fizycznej i psychicznej do służby w powietrzu. Lot. 1694/76.
25. Jane'a all the world's aircraft 1967-1968.
26. Jane'a all the world's aircraft 1969-1970.
27. Jane'a all the world's aircraft 1971-1972.
28. Keber L.L.: Komponowka oborudowanija na samoliotach. Maszynostrojenije 1976.

29. Kompedium sił zbrojnych państw NATO. Sztab Gen. 814/77.
30. T. Kotarbiński: Traktat o dobrej robocie. ŁÓDŹ 1958.
31. G.A. Szastowa, A.I. Kosokin: Optymalizacja systemów informacyjnych. WNT 1976.
32. Kurs bojowej podgotowki frontowej istriebitelnoj awiacji na samolocie MIG-21. 1975.
33. D. Lange: O socjaliźmie i gospodarce socjalistycznej. PWN 1966.
34. Lotniczo-klimatyczna charakterystyka POLSKI. Lot. 1680/75.
35. T. Majewski, J. Werenicz: Analiza porównawcza własnych systemów szkolenia i przeszkalanania na bojowych samolotach odrzutowych. DWL/III-A-W/1974.
36. Mała encyklopedia wojskowa. MON 1970.
37. Materiały konsultacyjne w Zarządzie II Sztabu Generalnego: Systemy szkolenia lotniczego państw zachodnich w latach 1976-1978. Zarząd Szkolenia Lotniczego WL Oddział V t. 25.
38. Metodyka szkolenia lotniczego na samolotach pościgowych LIM-5P. Lot. 1144/68.
39. Metodyka szkolenia lotniczego na samolocie MIG-21PF /PFM/. Część I. Technika pilotowania. Lot. 1109/68.
40. Meteorologia lotnicza. Lot. 925/66.
41. Metodiceskoje posobiye po bojowomu primienieniju samolotow tipa SU-7B. 1972/i.
42. H. Michalski: Niektóre teoretyczne problemy doktryny i strategii wojennej PRL na tle jednolitej koalicyjnej doktryny i strategii wojennej Układu Warszawskiego. Przegląd Informacyjno-Dokumentacyjny Naukowej Informacji Wojskowej. 1972 nr 2.
43. J.M. Moroz: Lotczik i sowremiennaja wojna. Wojenizdał. MO, SSSR 1977.
44. Możliwości i sposoby pokonywania obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela przez lotnictwo frontowe. Praca doktorska. ASG 1977.
45. National Defense. August 1977.
46. T. Nowacki: Dydaktyka wojskowa. MON 1960.
47. O problematyce zmęczenia w lotnictwie /mechanizm, objawy, profilaktyka/. Lot. 863/65.
48. Podstawy medycyny lotniczej - podręcznik dla personelu latającego. Lot. 384/60.
49. Problemy biezapasnosti poliotow. nr 6/77, 12/77
50. Prognoza rozwoju technicznego samolotów szkolno-bojowych - praca zbiorowa. Instytut Lotnictwa. WARSZAWA-OKĘCIE 1969.
51. Program szkolenia bojowego lotnictwa myśliwskiego na samolotach pościgowych MIG-21PF wszystkich modyfikacji. Lot. 1438/71.
52. Program szkolenia lotniczego na samolotach LIM wszystkich modyfikacji. Lot. 1652/75.
53. Program szkolenia lotniczego na samolotach TS-8"BIES". Lot.797/64.
54. Program szkolenia bojowego lotnictwa myśliwskiego na samolotach MIG-21F-13. Lot. 1286/69.

55. Program szkolenia lotniczego na samolotach SU-7 wszystkich modyfikacji. Lot. 1681/75.
56. Program szkolenia pułku lotniczego. Organizacja szkolenia. Lot. 1688/76.
57. Psychologia lotnicza /praca zbiorowa/. MON 1974.
58. Przegląd WL i WOPK nr 9/74.
59. Regulamin wykonywania lotów w lotnictwie wojskowym. Lot. 1589/74.
60. Rekrutacja i selekcja kandydatów do WOSL. Odsiew podchorążych, jego przyczyny i środki zaradcze /praca zbiorowa/. WOSL DEBLIN 1974.
61. Roczne sprawozdania z wykuszalności personelu latającego lotnictwa Sił Zbrojnych PRL. Zarząd Szkolenia Lotniczego. t. 20. /rok 1970-1976/.
62. Rogucki A.: Analiza systemów w planowaniu obrony MON 1975.
63. Royal Air Force News October 11-24.1978.
64. Sadowski W.: Podstawy ogólnej teorii systemów PWN 1976.
65. Samolot TS-11 "ISKRA". Program szkolenia lotniczego. Lot. 1582/74.
66. Samolot MIG-21. Program i metodyka szkolenia pilotów lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu walk powietrznych. Lot. 1590/74.
67. Samolot MIG-21M. Metodyka szkolenia lotniczego. Cz.I. Technika pilotowania. Lot. 1576/74.
68. Samolot MIG-21M. Metodyka szkolenia lotniczego. Cz. II. Zastosowanie bojowe. Lot. 1611/74.
69. Samolot SU-20. Metodyka szkolenia lotniczego. Cz. II. Zastosowanie bojowe. Lot. 1802/77.
70. Samolot MIG-21R. Charakterystyki w locie. Lot. 1238/69.
71. Samolot SU-7BM. Opis techniczny i lotno-techniczne charakterystyki. Lot. 1423/71.
72. Samolot SU-20. Ogólne dane i charakterystyki lotno-techniczne. Lot. 1705/76.
73. Samolot SU-20. Metodyka szkolenia. Cz. I. Technika pilotowania. Lot. 1754/76.
74. Soviet Military Review - nr 8/77.
75. Słownik wojskowej terminologii ekonomicznej. WAP 1976.
76. Sprawozdanie z konsultacji w Związku Radzieckim na temat "Kierunki i zmiany w szkoleniu lotniczym wynikające z doświadczeń i wprowadzonych nowych typów samolotów". DWL nr 0584 z dnia 17.12.1977.
77. Stankiewicz W.: Planowanie obronne. MON 1977.
78. Szastowa G.A., Kosokin A.I.: Optymalizacja systemów informacyjnych. WNT 1976.
79. Tomaszewski T.: Z pogranicza psychologii i pedagogiki. PZWS 1970.
80. T-39 Aircrew Training Manual. Department of the Air Force. 1.6.1974.

81. Technika pilotowania samolotu TS-8"BIES". Lot. 825/64.
82. Technическая кибернетика - nr 4/1972.
83. Werenicz J., Kalerz B.: Analiza systemu szkolenia i przeszkalania na bojowych samolotach odrzutowych. DWL-24 /III-A-24/. Cz. 5.
84. Wojskowy Przegląd Lotniczy 12/65.
85. Wojskowy Przegląd Zagraniczny - nr nr 3/74, 6/74, 1/78, 3/78, 4/78, 6/78.
86. Wskazówki dotyczące przygotowania personelu latającego do lotów w jednostkach lotniczych WOSL. Lot. 1765/77.
87. Wskaźniki kosztów eksploatacji uzbrojenia i sprzętu lotniczo-technicznego. Lot. 1645/75.
88. Zarubieżnoje wojennoje obozrenije nr 12/77, 1/78, 7/78, 8/78.
89. Zarubieżnoje wojennoje obozrenije nr 6/78, 10/78, 12/78.
90. Zastosowanie bojowe samolotu MIG-21PF. Podręcznik. Lot 1071/67.
91. Zasady działania organów bezpieczeństwa lotów lotnictwa Sił Zbrojnych PRL. Lot. 1776/77.
92. Zakres szkolenia naziemnego personelu latającego lotnictwa myśliwskiego. Lot. 1691/76.
93. Zakres szkolenia naziemnego personelu latającego lotnictwa wsparcia i rozpoznania. Lot. 1733/76.
94. Zastosowanie samolotu MIG-21M do zwalczania celów naziemnych. Lot. 1450/71.
95. Zeszyt naukowy nr 1. ASG 1974.
96. T. Zbytniewski: Zasady i przebieg szkolenia załóg samolotów bojowych taktycznych sił powietrznych Stanów Zjednoczonych. Wyd. Wewn. Zarz. II Sztab. Gen. 1978.





KT
02