AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE
FOLIA
Egz. nr 1

płk dypl. pil. Zbigniew KRAWCZAK

ZINTEGROWANY SYSTEM KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM DLA PRL

ROZPRAWA DOKTORSKA

BIBLIOTEKA
Akademii Obrony Narodowej
11733

Warszawa – 1979

AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE
POUFNE
Egz. nr 1

płk dypl. pil. Zbigniew KRAWCZAK

ZINTEGROWANY SYSTEM KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM DLA PRL

ROZPRAWA DOKTORSKA

11733

Warszawa – 1979

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O W P
im. generała broni Karola Świerczewskiego

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK

JAWNE
POUFNE

Egz. nr 1

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Nr ewid. 765
(III)
Dział Zbiorów Specjalnych

płk dypl. pil. Zbigniew KRAWCZAK

Przekłas. Prot. 320/21.03.95

ZINTEGROWANY SYSTEM KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM DLA PRL

ROZPRAWA DOKTORSKA

Opracowana pod kierownictwem naukowym
płk doc. dra Jerzego MACHURY

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 11733
Akademii Obrony Narodowej

WARSZAWA lipiec 1979 rok

SPIS TREŚCI

str.

WSTĘP 5

1. SYSTEM KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM I KIERUNKI JEGO ROZWOJU 13

1.1. Wpływ rozwoju lotnictwa na natężenie ruchu lotniczego..... 13

1.2. Charakterystyka cywilnego i wojskowego ruchu lotniczego 22

1.3. Podział przestrzeni powietrznej i charakterystyka organów kierowania ruchem lotniczym 25

1.4. Światowe tendencje organizacji systemów kierowania ruchem lotniczym i ich automatyzacji .. 38

2. AKTUALNE I PERSPEKTYWICZNE WYMAGANIA ZABEZPIECZENIA RUCHU LOTNICZEGO W PRL, ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM POTRZEB WOJSKOWYCH 55

2.1. Aktualne i przewidywane natężenie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej .. 55

2.2. Wymagania cywilne i wojskowe rzutujące na organizację nowoczesnego systemu kierowania ruchem lotniczym 69

2.2.1. Wymagania cywilne 69

2.2.2. Wymagania wojskowe 72

2.2.3. Wymagania wspólne i rozbieżności 73

2.2.4. Uzasadnienie potrzeb 76

2.3. Ocena dotychczasowego systemu kierowania ruchem lotniczym 89

2.3.1. Analiza możliwości cywilnego systemu krl 89

2.3.2. Analiza możliwości wojskowego systemu krl 91

2.3.4. Ocena możliwości polskiego systemu krl jako całości 102

2.4. Możliwości wykorzystania systemu OPK dla celów kierowania ruchem lotniczym 107

str.

2.5. Zintegrowany i zautomatyzowany system kierowania ruchem lotniczym, jako system perspektywiczny 117

3. PROPONOWANA STRUKTURA ORGANIZACJI ZINTEGROWANEGO SYSTEMU KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM DLA PRL ORAZ ZASADY JEGO FUNKCJONOWANIA 131

3.1. Generalne założenia koncepcyjne 131

3.2. Organizacja pola radiolokacyjnego 134

3.3. Podział przestrzeni powietrznej 139

3.4. Struktura organizacyjna systemu kierowania ruchem lotniczym i zakres działania poszczególnych organów 149

3.5. Organizacja i zakres współdziałania organów systemu krl z organami dowodzenia i analizy sytuacji powietrznej Wojsk OPK oraz organami sąsiednich systemów krl 160

3.6. Ogólne założenia automatyzacji procesów kierowania ruchem lotniczym 164

3.7. Organizacja łączności 178

3.8. Zasady funkcjonowania zintegrowanego systemu krl 189

3.9. Przydatność i gotowość zintegrowanego systemu krl do działań w warunkach wojny 194

3.9.1. Przewidywany zakres zadań 204

3.9.2. Organizacja współdziałania 210

ZAKOŃCZENIE 213

BIBLIOGRAFIA 215

W S T Ę P

Dynamiczny postęp w nauce i technice jaki nastąpił po drugiej wojnie światowej, a także stale wzrastające potrzeby gospodarcze, społeczne i militarne spowodowały, i nadal powodują ciągły ilościowy i jakościowy rozwój cywilnego lotnictwa komunikacyjnego, usługowego i sportowego oraz lotnictwa wojskowego.

Wraz z rozwojem lotnictwa notuje się systematyczny wzrost natężenia ruchu lotniczego, który sprawia coraz większe kłopoty odpowiednim władzom i specjalistom odpowiedzialnym za jego bezpieczeństwo. Zwłaszcza rozwijający się stale lotniczy transport pasażerski i towarowy, wymaga szczególnego zabezpieczenia pod względem ruchu lotniczego. Wynika to z faktu, że dysponuje on ciężkimi statkami powietrznymi o coraz większym udźwigu, przystosowanymi do lotów prawie w każdych warunkach atmosferycznych i wykonujących loty z prędkościami zbliżonymi do prędkości dźwięku, a nawet ponaddźwiękowymi.

Specjalnego znaczenia nabiera przy tym problem zapewnienia bezkolizyjności lotów w ogóle, a w szczególności między wojskowymi i cywilnymi statkami powietrznymi. Jakkolwiek problem ten nie jest nowym i od wielu lat jest przedmiotem licznych badań specjalistów szeregu krajów, między innymi takich jak Wielka Brytania, ZSRR, Francja, RFN i USA, to jednak do tej pory nie znalazł właściwego rozwiązania. Potwierdzeniem powyższego są katastrofy lotnicze, jakie co pewien czas mają miejsce w świecie - w wyniku zderzenia się dwóch statków powietrznych, a do których zaistnienia nierzadko przyczynia się lotnictwo wojskowe.

Autor niniejszej pracy, interesując się z racji zajmowanego stanowiska problematyką ruchu lotniczego - przed przystąpieniem do wyboru tematu rozprawy doktorskiej, określił - na podstawie długoletniego doświadczenia oraz analizy przyczyn zaistniałych zderzeń w powietrzu i niebezpiecznych zbli-

żeń, jakie miały miejsce między statkami powietrznymi - zasadnicze czynniki od których zależy w głównej mierze bezpieczeństwo ruchu lotniczego. Między innymi do najważniejszych z nich zaliczył:

1. Przestrzeń powietrzną - której przepustowość i bezpieczeństwo wykonywanych w niej lotów, uzależnione są od:
   - jej rozmiarów i kształtu;
   - natężenia ruchu lotniczego - zwłaszcza komunikacyjnego i wojskowego;
   - typu statków powietrznych i charakteru wykonywanych lotów;
   - ilości i rozmieszczenia lotnisk;
   - poziomego i pionowego podziału przestrzeni powietrznej - uwzględniającego potrzeby wszystkich zainteresowanych użytkowników.

2. System kierowania ruchem lotniczym /krl/ - którego skuteczność działania, szczególnie w zapobieganiu kolizjom ruchu lotniczego, zależy od:
   - ilości organów działających w jednej przestrzeni powietrznej i ich podporządkowania resortowego;
   - struktury organizacyjnej;
   - stopnia wyposażenia w środki naziemnego ubezpieczenia lotów;
   - organizacji łączności;
   - stosowanych sposobów oraz metod analizy i koordynacji zaplanowanych lotów;
   - stosowanych zasad i sposobów krl;
   - organizacji obiegu informacji;
   - organizacji ruchu lotniczego;
   - organizacji i stosowanych zasad współdziałania oraz podziału kompetencji między organami systemu krl a wojskowymi organami dowodzenia i kierowania lotami;
   - stopnia przygotowania i działalności personelu służby ruchu lotniczego;
   - zakresu wprowadzonej automatyzacji.

3. Obowiązujące przepisy ruchu lotniczego - a zwłaszcza:
   - ich dokładność, jednoznaczność i aktualność;
   - stopień ich jednolitości dla wszystkich użytkowników przestrzeni powietrznej;
   - stosowane separacje między statkami powietrznymi.

4. Działalność personelu latającego - w tym:
   - znajomość przepisów ruchu lotniczego;
   - stopień przygotowania fachowego i doświadczenie lotnicze;
   - zdyscyplinowanie;

5. Warunki atmosferyczne.

Z doświadczeń różnych krajów, a także Polski wynika, że najpoważniejszą rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa ruchu lotniczego odgrywa system krl. Zastosowanie jednak nawet doskonałego systemu nie rozwiązuje w pełni problemu bezkolizyjności, między ruchem lotniczym cywilnych i wojskowych statków powietrznych, jeśli nie jest on jednolity dla wszystkich użytkowników danej przestrzeni powietrznej. Niestety w większości krajów świata, w tym także i w Polsce, działają dwa odrębne systemy krl - cywilny i wojskowy. Specyfika zadań i odmienny charakter lotów wykonywanych przez te dwa rodzaje lotnictwa oraz podporządkowanie ich dwom różnym resortom sprawiają, że zastosowanie jednolitego systemu krl napotyka na poważne trudności organizacyjne jak i obiekcje zainteresowanych stron. Wszystkie inne natomiast rozwiązania problemu - oparte jedynie na koordynacji lotów - powodują w większości przypadków ograniczanie jednego lub drugiego rodzaju ruchu lotniczego i nie likwidują groźby kolizji. Jak dotychczas - pomimo wielu lat pracy nad tym problemem - nie potrafiono znaleźć takiego rozwiązania, które w pełni zadowoliłoby obie zainteresowane strony, tj. wojskową i cywilną, oraz zapewniło pełne bezpieczeństwo lotów wszystkim użytkownikom przestrzeni powietrznej. Z powyższych względów autor podjął się badań dotyczących określenia systemu krl dla polskiej

przestrzeni powietrznej, który spełniałby wymagania cywilne i wojskowe.

Opierając się na analizie doświadczeń innych krajów z której wynika, że jedynie zintegrowany system krl jest w stanie zagwarantować najwyższy poziom bezkolizyjności ruchu lotniczego, celem podjętych badań - których rezultaty zawarte są w niniejszym opracowaniu - było uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy zintegrowany i zautomatyzowany system krl może być zastosowany w warunkach polskich?
2. W jaki sposób rozwiązać problemy wojskowe w tym systemie?
3. Jaki powinien być zintegrowany i zautomatyzowany system krl dla polskiej przestrzeni powietrznej, aby spełniał wymagania zarówno czasu pokojowego, jak i wojny?

Podstawę do opracowania tematu stanowiły:

- literatura fachowa zawierająca opisy zastosowanych lub przewidywanych do wprowadzenia systemów krl w różnych krajach, a zwłaszcza w Wielkiej Brytanii, Francji, ZSRR, USA i Szwecji, a także zawierająca wnioski dotyczące uzyskanych przez te kraje efektów w zakresie podniesienia poziomu bezpieczeństwa ruchu lotniczego;
- literatura zawierająca rozważania specjalistów na temat natężenia ruchu lotniczego w świecie i jego prognoz oraz na temat tendencji rozwojowych systemów krl;
- konsultacje przeprowadzone z wojskowymi i cywilnymi ekspertami ruchu lotniczego ZSRR, NRD, Francji, Szwecji i Bułgarii;
- wymiana poglądów z przedstawicielami personelu kierowniczego organów dowodzenia lotnictwem i wojsk radiotechnicznych;
- analiza danych statystycznych natężenia ruchu lotniczego, katastrof i niebezpiecznych zbliżeń w kraju i na świecie;
- projekt założeń koncepcyjnych zintegrowanego i zautomatyzo-

wanego systemu krl w polskiej przestrzeni powietrznej opracowany przez międzyresortowy zespół specjalistów z udziałem autora oraz projekty założeń koncepcyjnych odrębnych systemów-cywilnego i wojskowego wraz z materiałami pomocniczymi;

- wnioski i doświadczenia uzyskane na bazie przeprowadzonych ćwiczeń i treningów w ramach systemu OPK;
- wnioski z działalności eksperymentalnego radiolokacyjnego ośrodka kontroli przestrzeni powietrznej, zorganizowanego na bazie środków wojsk OPK - wg założeń autora;
- wnioski z wprowadzonej doświadczalnie automatyzacji procesów planowania pozalotniskowego ruchu lotniczego.

Badania problemu prowadzone były następującymi metodami naukowymi: analityczną,dialektyczną, obserwacji i eksperymentalną. Przy czym metodę analityczną stosowano podczas rozwiązywania prawie wszystkich zagadnień problemu.

Metodę statystyczną wykorzystano do określenia prognoz natężenia ruchu lotniczego i wynikających z tych prognoz potrzeb wyboru odpowiedniego systemu krl, podziału przestrzeni powietrznej, organizacji ruchu lotniczego, jak i wyboru zasad kierowania tym ruchem.

Metodę dialektyczną zastosowano do wykazania przewagi systemu zintegrowanego nad odrębnymi systemami - cywilnym i wojskowym, działających w jednej przestrzeni powietrznej z zastosowaniem jedynie koordynacji lotów, a także dla udowodnienia niecelowości wykorzystania systemu OPK dla celów kierowania ruchem lotniczym w związku z istniejącą sprzecznością interesów, wynikającą z charakteru realizowanych zadań.

Metodę obserwacji zastosowano do ustalenia wymagań cywilnych i wojskowych oraz oceny dotychczas działających systemów krl w Polsce.

Eksperymentalnie były sprawdzone możliwości równole-

głego wykorzystania środków wojsk radiotechnicznych, wojsk OPK dla prowadzenia analizy sytuacji powietrznej i kierowania ruchem lotniczym; możliwości wykorzystania radiolokacyjnych ośrodków kierowania ruchem lotniczym jako pomocniczych punktów naprowadzania LM wojsk OPK oraz celowość automatyzowania procesów związanych z analizą i obiegiem informacji o ruchu lotniczym.

Zastosowanie w/w zasadniczych metod naukowych umożliwiło osiągnięcie zakładanego celu badań. Rezultaty tych badań przedstawione zostały w trzech rozdziałach.

Pierwszy rozdział zawiera krótki przegląd historyczny rozwoju natężenia ruchu lotniczego i organów kierowania tym ruchem od początków powstania lotnictwa po dzień dzisiejszy, charakterystykę ruchu lotniczego cywilnego i wojskowego, analizę wpływu ruchu lotniczego na bezpieczeństwo lotów i rozwój systemów krl oraz charakterystykę systemów i zakresu zastosowanej automatyzacji procesów krl w niektórych krajach świata. Rozdział ten stanowi podstawę do dalszych rozważań dotyczących rozwiązania problemu bezkolizyjności lotów oraz wyboru odpowiedniego systemu krl dla Polski.

W rozdziale drugim ujęte zostały rezultaty badań dotyczące natężenia ruchu lotniczego w Polsce, wymagań cywilnych i wojskowych - rzutujących na organizację systemu krl , możliwości wykorzystania systemu OPK dla celów krl oraz ocena dotychczas działających systemów w PRL. Ponadto w rozdziale tym zawarta jest analiza argumentów przemawiających za wprowadzeniem integracji w systemie krl z uwzględnieniem argumentów zwolenników stosowania zasady koordynacji między wojskowym i cywilnym ruchem lotniczym. Rezultaty badań zestawione w drugim rozdziale stanowią próbę odpowiedzi na pytania: "Czy zintegrowany i zautomatyzowany system krl może być zastosowany w warunkach polskich?" oraz "W jaki sposób rozwiązać problemy wojskowe w tym systemie?".

Na pytanie: "Jakim powinien być zintegrowany i zauto-

matyzowany system krl dla polskiej przestrzeni powietrznej, aby spełniał wymagania zarówno czasu pokojowego, jak i wojny", odpowiada zaproponowana i przedstawiona w rozdziale trzecim struktura organizacyjna takiego systemu wraz z proponowanymi zasadami jego funkcjonowania. W rozdziale tym zaproponowano także nowy podział przestrzeni powietrznej, dostosowany do aktualnych potrzeb ruchu lotniczego i zintegrowanego systemu oraz ujęto rezultaty badań dotyczące określenia przydatności i gotowości zintegrowanego systemu krl do działań w warunkach wojny.

Niektóre z proponowanych - w niniejszej pracy - rozwiązań zostały zastosowane już w praktyce i potwierdziły słuszność przyjętych założeń.

Należy jednak podkreślić, że wybór właściwego - dostosowanego do konkretnych warunków działania - systemu krl, który uwzględniałby wszystkie wymagania zainteresowanych resortów, instytucji i użytkowników przestrzeni powietrznej, a przede wszystkim zapewniał pełne bezpieczeństwo wykonywania lotów, jest przedsięwzięciem bardzo trudnym.

Większość państw, rozwiązanie tego problemu powierza specjalnie powołanym w tym celu instytutom badawczo-naukowym, które dysponując wysokiej klasy specjalistami, zestawami maszyn matematycznych i urządzeniami technicznymi w tym także symulatorami, po wnikliwym przeanalizowaniu warunków i wymagań wszystkich zainteresowanych użytkowników przestrzeni powietrznej, dokonują wyboru odpowiedniego systemu krl, a następnie po opracowaniu projektu, sprawdzają jego przydatność na bazie skonstruowanego w tym celu modelu.

W sumie praca jest próbą udokumentowania możliwości i celowości pogodzenia interesów polskiego lotnictwa cywilnego i wojskowego oraz wykazania, że jedynie słusznym rozwiązaniem w osiągnięciu pełnego bezpieczeństwa lotów jest zorganizowanie zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl, przydatnego w okresie pokoju i wojny.

1. SYSTEM KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM I KIERUNKI JEGO ROZWOJU

Pod pojęciem systemu kierowania ruchem lotniczym /krl/ należy rozumieć układ określonej ilości, wzajemnie ze sobą powiązanych organów operacyjnych i elementów technicznego zabezpieczenia, rozmieszczonych na terytorium danego państwa lub w określonym rejonie, spełniających funkcje mające na celu zapewnienie wszystkim statkom powietrznym bezkolizyjne wykonywanie lotów w całej przestrzeni powietrznej, objętej kontrolą tego systemu. System krl powinien gwarantować oprócz bezpieczeństwa maksymalną swobodę korzystania z przestrzeni powietrznej wszystkim jej użytkownikom[1/]. Pierwsze tego rodzaju systemy krl utworzono dopiero po drugiej wojnie światowej. Ich powstanie wiąże się ściśle z historią rozwoju lotnictwa i systematycznym wzrostem natężenia ruchu lotniczego na świecie.

1.1. Wpływ rozwoju lotnictwa na natężenie ruchu lotniczego.

W historii lotnictwa można wyodrębnić następujące zasadnicze etapy jego rozwoju:

Etap I - /od 1913 roku/ - obejmujący okres prób i doświadczeń z pierwszymi aparatami latającymi.

Etap II - /1914 - 1918/ - charakteryzujący się gwałtownym rozwojem lotnictwa wojskowego i doskonaleniem konstrukcji lotniczych,

Etap III - /1919 - 1938/- początki i rozwój lotnictwa komunikacyjnego.

Etap IV - /1939 - 1945/ - burzliwy rozwój ilościowy i jakościowy lotnictwa wojskowego w tym i transportowego.

1/ Określenie autora.

Etap V - /1946 - 1955/ - wprowadzenie na uzbrojenie lotnictwa wojskowego, samolotów odrzutowych, gwałtowny rozwój cywilnego lotnictwa komunikacyjnego.

Etap VI - /od 1956 do chwili obecnej/ - masowe wyposażanie lotnictwa wojskowego w samoloty naddźwiękowe; wprowadzanie do komunikacji lotniczej samolotów odrzutowych, stały poważny wzrost ilościowy lotnictwa cywilnego zarówno komunikacyjnego, jak i sportowego, sanitarnego, usług gospodarczych itp.

Z punktu widzenia natężenia ruchu lotniczego i potrzeb zabezpieczenia jego bezkolizyjnego przepływu na szczególną uwagę zasługuje etap III oraz V i VI.

Okres pierwszej wojny światowej spowodował pierwszy poważny wzrost ilościowy lotnictwa na świecie. Jeśli w 1914 roku stan samolotów wynosił ok. 2300 sztuk, to w 1918 r. już ponad 60 000 sztuk[2/]. Dysponowanie tak znacznym potencjałem lotniczym w zasadzie bezużytecznym po zakończeniu wojny, wpłynęło na jego wykorzystanie do celów pokojowych. Między innymi w początkach lat dwudziestych, rozpoczął się stopniowy rozwój lotnictwa komunikacyjnego. Rozwój ten przebiegał łagodnie do roku 1939, o czym świadczy ilość samolotów komunikacyjnych w świecie wynosząca w 1928 r. - 900 sztuk, a w dziesięć lat później, w 1938 r. - 1970 sztuk[3/].

Niewielki w stosunku do dysponowanych przestrzeni powietrznych stan ilościowy lotnictwa wojskowego i cywilnego na świecie, nie powoduje w owym czasie trudności w ruchu

---

2/ S. Pilecki i S. Domański - "Samoloty bojowe" str. 34 wyd. MON, rok 1969

3/ Mała Encyklopedia Wojskowa, tom II- Lotnictwo Komunikacyjne, wyd. MON - 1970 r.

lotniczym, a niebezpieczeństwo zderzenia się dwóch statków powietrznych było znikome.
Także z uwagi na słabe osiągi ówczesnych samolotów, charakteryzujące się małymi prędkościami lotu poziomego, niskimi pułapami, znacznym czasem naboru wysokości i nie przystosowaniem gros samolotów do lotów w trudnych warunkach atmosferycznych, nie istniała w zasadzie potrzeba zabezpieczania ruchu lotniczego naziemnymi środkami technicznymi oraz odpowiednimi służbami. Po raz drugi swój burzliwy rozwój ilościowy przeżywa lotnictwo w okresie drugiej wojny światowej. Może o tym świadczyć ilość wyprodukowanych samolotów bojowych w latach 1939 - 1945 przez niektóre kraje w niej zaangażowane, i tak:

USA wyprodukowały	ok.	296 tys. sztuk
ZSSR od lipca 1941r.	ok.	108 tys. sztuk
W. Brytania	ok.	103 tys. sztuk
Niemcy	ok.	104 tys. sztuk[4/]

Jednak i okres drugiej wojny światowej, pomimo dużej ilości użytych w niej samolotów, nie stwarzał poważniejszych problemów w ruchu lotniczym. Samoloty były w większości wykorzystywane do działań bojowych i z reguły kierowały nimi odpowiednie stanowiska dowodzenia.

Dopiero gwałtowny rozwój ilościowy lotnictwa cywilnego, a zwłaszcza komunikacyjnego - jaki nastąpił po zakończeniu wojny - przy jednocześnie znacznych ilościach lotnictwa wojskowego - jakimi dysponowały poszczególne kraje - spowodował znaczny wzrost natężenia ruchu lotniczego w świecie.

Rozwój lotnictwa komunikacyjnego, wyrażony ilością przewiezionych pasażerów, obrazują tabele 1 i 2.

4/ Mała Encyklopedia Wojskowa, tom I - Druga wojny światowa, produkcja uzbrojenia w latach 1939 - 1945.

T a b e l a 1

Liczba przewiezionych pasażerów[5/]

R o k	Na świecie	W Polsce
1922	----	0,066 tys.
1928	212 tys.	----
1930	----	13,7 tys.
1938	3300 tys.	35,4 tys.
1945	9 mln.	26,8 tys.
1948	----	77,5 tys.
1956	78 mln.	----
1957	90 mln.	----
1958	100 mln.	132 tys.
1966	200 mln.	493 tys.
1970	382 mln.	963 tys.
1972	450 mln.	1343 tys.
1974	505 mln.	1564 tys.
1977	607 mln.	1756 tys.

U W A G A: Dane bez Chin i NRD, a do roku 1966 bez ZSRR

T a b e l a 2

Przyrost liczby przewiezionych pasażerów w cyklu 8 - 11 letnim[5/]

Okres	Ilość lat	Przyrost w mln.ok.
1929 - 1938	10	3
1946 - 1956	11	69
1957 - 1966	10	122
1967 - 1974	8	305

5/ - Mała Encyklopedia Wojskowa, t-II, Lotnictwo Komunikacyjne
- Biuletyn Informacyjny Lotnictwa Cywilnego nr 53, 61 i 62.

Poza przewozem pasażerów, systematycznie wzrasta także przewóz lotniczy ładunków. W 1938 r. ilość przewiezionych ładunków w świecie wynosiła 70 tys. ton, z czego przez Polskę ok. 1000 ton, natomiast w 1970 r. odpowiednio 6,1 mln ton i 12,5 tys. ton, a w 1977 r. - 9,9 mln ton i 18 tys. ton[6/].

Z wyżej przedstawionych danych niezbicie wynika, że zapoczątkowany w latach dwudziestych naszego stulecia rozwój lotnictwa komunikacyjnego trwa nadal, przy wysokim tempie wzrostu liczby przewożonych pasażerów i ładunków.

O powyższym świadczy także podwojenie się ilości przedsiębiorstw transportu lotniczego na świecie z 200 w 1963 r., do 400 w 1972 r.[7/].

Nie bez znaczenia dla natężenia ruchu lotniczego pozostał gwałtowny skok jakościowy w rozwoju techniki lotniczej. Powstanie nowych konstrukcji lotniczych, statków powietrznych o napędzie turbo-śmigłowym i odrzutowym, o coraz to lepszych charakterystykach lotno-technicznych, spowodowało z jednej strony większe możliwości wykorzystania przestrzeni powietrznej /osiąganie wyższych pułapów, krótszy czas przebywania w określonej części przestrzeni - w związku ze zwiększonymi prędkościami lotu/, z drugiej jednak strony względne jej kurczenie się z uwagi na wykonywanie lotów z prędkościami zbliżonymi do prędkości dźwięku lub ponaddźwiękowymi.

W celu porównania jak zmiana charakterystyk lotnych wpływa na obciążenie /zajęcie/ przestrzeni powietrznej, niech posłużą następujące przykłady. W latach pięćdziesiątych na wykonanie zakrętu o 180° na dużych wysokościach, samolot myśliwski potrzebował wycinka przestrzeni o promieniu od 6 do 20 km, jednocześnie samolot komunikacyjny na przelot tranzytowy przez Polskę od m. SUWAŁKI do m. BOGATYNIA

6/ Biuletyn Informacyjny Lotnictwa Cywilnego nr 51 i 62.

7/ Encyklopedia Powszechna /Tom II - Lotnictwo Komunikacyjne. Wyd. PWN - 1975 r.

potrzebował przeciętnie ok. 1,5 - 2 godzin czasu. Obecnie, podczas wykonywania zakrętu o 180° z prędkością naddźwiękową, na wysokości powyżej 20000 m, samolot myśliwski zajmuje wycinek przestrzeni powietrznej o promieniu 50 - 120 km a samolot komunikacyjny przelot po trasie SUWAŁKI - BOGATYNIA wykonuje przeciętnie w czasie od 40 min. do 1 godziny. Przy czym samolot Tu-144 przeleciał tę odległość na prędkości naddźwiękowej w czasie poniżej 15 minut.

Tak więc na wielkość natężenia ruchu lotniczego wpływa zarówno ilościowy, jak i jakościowy rozwój lotnictwa. Nie należy jednak sądzić, że natężenie ruchu lotniczego jest równomierne w całej przestrzeni powietrznej naszego globu. Wręcz przeciwnie, jest ono zróżnicowane nie tylko pomiędzy przestrzeniami powietrznymi kontynentów, czy poszczególnych państw, ale nawet wewnątrz określonej przestrzeni powietrznej.

Intensywność ruchu lotniczego jest szczególnie duża w przestrzeniach powietrznych krajów wysoko rozwiniętych gospodarczo, dysponujących dużą ilością lotnictwa wojskowego i cywilnego, natomiast w niektórych rejonach świata ogranicza się do sporadycznych przelotów.

Podobnie w przestrzeniach o dużym natężeniu ruchu lotniczego, intensywność jego jest większa na małych i średnich wysokościach, zwłaszcza w pobliżu węzłów lotnisk, mniejsza natomiast na wysokościach dużych i stratosferycznych oraz w rejonach pozbawionych lotnisk.

Ilustrują to tabele 3 i 4.

Tabela 3

Natężenie ruchu lotniczego lotnictwa komunikacyjnego w latach 1973 i 1976 według kontynentów[8/].

Kontynent	Ilość lotów w tysiącach	
	rok 1973	rok 1976
Europa	2168+	2258+
Afryka	356	396
Środkowy Wschód	140	213
Azja - Pacyfik	1230	1275
Płn. Ameryka	5584	5284
Ameryka Łacińska	787	836

+/ Bez ZSRR - brak danych

Tabela 4

Natężenie ruchu w niektórych portach lotniczych w 1973 i 1977 roku[9/].

Miasta portu	Starty i lądowania w tys.		Miasto portu	Starty i lądowania w tys.	
	1973	1977		1973	1977
Amsterdam	127,5	137,3	Moskwa-Szeremiet.	45,5	-
Budapeszt	21,6	-	Paryż+	260,0	280
Frankfurt n/M	186,7	198,0	Praga	44,8	50
			Warszawa	39,4	47,4
Kopenhaga	158,6	147	Wiedeń	42,3	47,1
Lizbona	44,0	37,5	Cicago-O'Hare	699,3	-
Londyn	342,7	332	N.Jork-Kennedy	299,6	-
Marsylia	38,9	43,6	Tokio	169,6	-

+/ dwa lotniska

8/ Biuletyn Informacyjny Lotnictwa Cywilnego nr 52 i 59.

9/ Biuletyn Informacyjny Lotnictwa Cywilnego nr 52 i 61.

Wykonywanie lotów z dużymi prędkościami, w chmurach oraz w warunkach ograniczonej widzialności, przy jednoczesnym systematycznym zwiększaniu się natężenia ruchu lotniczego, przyczyniło się do narastania zagrożenia bezpieczeństwa lotów. Spowodowało to konieczność bardziej dokładnego /zorganizowanego/ wyposażania lotnisk i rejonów intensywnie wykorzystywanych przez lotnictwo - w tym także tras ich lotów - w odpowiednie urządzenia zabezpieczające ruch lotniczy, a także powołania do życia specjalnych służb do koordynacji i kontroli tego ruchu. W ten sposób doszło w latach 50, do powstania pierwszych systemów kierowania ruchem lotniczym. Niestety ich doskonalenie stale nie nadąża za potrzebami szybko wzrastającego natężenia ruchu lotniczego. Przykładem tego, są dość liczne tragiczne katastrofy jakie mają miejsce w świecie w wyniku zderzenia się statków powietrznych. Na skutek niedoskonałości systemów krl, a szczególnie słabej koordynacji lotów między organami wojskowymi i cywilnymi, katastrofy takie zaistniały między innymi w 1971 roku w USA i Japonii, w 1973 roku we Francji, w 1976 w Jugosławii oraz w 1977 roku w NRD i Bułgarii.

W dotychczasowych rozważaniach cała uwaga była skupiona na analizie rozwoju przede wszystkim cywilnego lotnictwa komunikacyjnego i wpływu jaki ten rozwój wywarł - obok lotnictwa wojskowego - na natężenie ruchu lotniczego. Mogłoby to sugerować, że te dwa rodzaje lotnictwa są jedynymi użytkownikami przestrzeni powietrznej. W rzeczywistości użytkowników przestrzeni powietrznej jest o wiele więcej, a w lotnictwie komunikacyjnym znajduje się zaledwie ok. 10 % ogólnej ilości wszystkich cywilnych statków powietrznych eksploatowanych w świecie. Dla przykładu w roku 1973 było ich w lotnictwie komunikacyjnym ok. 27 tys. sztuk, a w 1977 r. ok. 31 tys.[10/].

10/ Obliczenia własne na podstawie danych zawartych w Biuletynie Informacyjnym Lotnictwa Cywilnego nr 52 i 60.

Po drugiej wojnie światowej notuje się stałe rozszerzanie zakresu usług świadczonych przez lotnictwo cywilne. Obok lotnictwa komunikacyjnego powstają i rozwijają się nowe rodzaje jak np. lotnictwo gospodarcze, sanitarne, ratunkowe, turystyczne, sportowe, wielozadaniowe itd. Ilość tego lotnictwa systematycznie rośnie co powoduje, że przy jednoczesnym dużym nasileniu lotów wojskowych zaczyna być coraz ciaśniej w przestrzeniach powietrznych i coraz trudniej udaje się zapewnić sprawny, bezpieczny przepływ ruchu lotniczego. Na początku 1974 r. lotnictwo cywilne wszystkich krajów - bez ZSRR i ChRL - było w posiadaniu ok. 238 tys. samolotów i ok. 8 tys. śmigłowców; a na początku 1977 roku liczby te wynosiły już ok. 280 tys. samolotów i ok. 11 tys. śmigłowców[11/]. Stan samolotów cywilnych w niektórych krajach przedstawia tabela 5.

T a b e l a 5.

Liczba samolotów cywilnych w niektórych krajach na początku 1974 i 1977 roku[11/].

Kraj	Przedsiębiorstwa przewozowe		Inni użytkownicy		R a z e m	
	1974r.	1977r.	1974r.	1977r.	1974	1977r.
W.Brytania	509	659	3557	3834	4066	4493
Czechosłowacja	73	78	419	654	492	732
Dania	104	222	535	671	639	893
Francja	447	530	5014	5496	5461	6026
Hiszpania	158	192	617	872	775	1064
Japonia	457	470	309	352	766	822
Kanada	3329	4522	9937	13755	13266	18277
RFN	547	625	4671	5327	5218	5952
U S A	9836	11024	162419	184513	172255	195537
Szwajcaria	392	385	755	913	1147	1298
Polska	39	44	193	294	232	338
Węgry	14	18	151	162	165	180

11/ Biuletyn Informacyjny Lotnictwa Cywilnego Nr 52, 60.

Wyeksponowanie lotnictwa wojskowego i komunikacyjnego, spośród innych użytkowników przestrzeni powietrznej, związane jest z osiągami statków powietrznych tych dwóch rodzajów lotniotwa, które stwarzają większe niebezpieczeństwo zaistnienia sytuacji kolizyjnych od statków powietrznych pozostałych użytkowników. Nie bez znaczenia pozostaje także fakt, coraz większych pojemności komunikacyjnych statków powietrznych - jednoczesne zabieranie na pokład 250 - 300 i więcej pasażerów - co w przypadku kolizji powoduje tragiczne w skutkach katastrofy.

Z uwagi jednak na charakter wykonywanych zadań, a tym samym zróżnicowany ruch lotniczy oraz ilość posiadanych statków powietrznych, można uogólniając sprawę przyjąć, że obecnie głównymi użytkownikami przestrzeni powietrznej na świecie są dwa podstawowe rodzaje lotnictwa: lotnictwo wojskowe i lotnictwo cywilne.

1.2. Charakterystyka cywilnego i wojskowego ruchu lotniczego.

Analizując cywilny ruch lotniczy należy uwzględnić dwa jego rodzaje. Pierwszy - to ruch cywilnych komunikacyjnych statków powietrznych, drugi - to ruch niekomunikacyjny.

Cywilny ruch lotniczy - komunikacyjnych statków powietrznych, charakteryzuje się we współczesnej dobie tym, że wykonywany jest na stałych wysokościach w przedziale 4000 - 12000 m /z wyjątkiem manewru związanego z naborem wysokości po starcie i zniżaniem do lądowania/, ze stałą prędkością dla danego typu statku powietrznego i w specjalnie w tym celu wydzielonych drogach lotniczych. Przy tym wszelkie zmiany wysokości i kierunku lotu dokonywane są płynnie. Gros lotów lotnictwa komunikacyjnego odbywa się w zasadzie zgodnie z ustalonym rozkładem. Ruch komunikacyjny jest zatem ruchem wysoce stabilnym i planowym /rozkłady ulegają zmianie średnio 2-3 razy do roku/. Stąd stopień natężenia tego ruchu w określonej przestrzeni powietrznej jest w większości

przypadków zawczasu znany dla każdego dnia tygodnia i pory doby. Ułatwia to w znacznej mierze organizację i samo kierowanie ruchem lotniczym, a także zaplanowanie płynnego i uporządkowanego jego przepływu.

Poważnym mankamentem jednak, jest długotrwałe nabieranie wysokości przez komunikacyjne statki powietrzne - do określonego poziomu, oraz ich powolne zniżanie. Powoduje to zmienny profil lotu tych statków na dużej odległości, co w znacznej mierze utrudnia koordynację cywilnego ruchu komunikacyjnego z ruchem wojskowym. Dla przykładu, samolot Ił-62 - przy pełnym obciążeniu - w celu osiągnięcia wysokości 10 tys. m. potrzebuje ok. 250 - 300 km odległości.

Cywilny ruch niekomunikacyjny na który składają się loty statków powietrznych lotnictwa sportowego, gospodarczego, sanitarnego itp., odbywa się w zasadzie na wysokościach małych do 1000 m., rzadziej na średnich i sporadycznie na wysokościach dużych. Lotnictwo niekomunikacyjne poza przelotami i lotami trasowymi większość zadań wykonuje w rejonach swoich lotnisk bazowania lub w pobliżu tych rejonów. Charakterystyczną cechą tego ruchu jest jego masowość i brak uregulowanego przepływu, co stwarza trudności w jego ubezpieczeniu. Szczególnej uwagi wymagają w tym względzie loty balonowe i szybowcowe, których wykonywanie-kierunek i wysokość lotu - uzależnione są w poważnym stopniu od aktualnie panujących warunków atmosferycznych.

Bardziej od cywilnego zróżnicowany jest wojskowy ruch lotniczy. Biorąc pod uwagę różnorodny sprzęt jakim dysponuje lotnictwo wojskowe oraz charakter wykonywanych zadań, można w wojskowym ruchu lotniczym wyodrębnić trzy zasadnicze jego rodzaje. W skład pierwszego rodzaju zaliczymy ruch wszystkich dużych transportowych statków powietrznych oraz przeloty i loty trasowe samolotów bojowych o stałym profilu. Do drugiego - ruch słabosilnikowych statków powietrznych, wykonujących loty na małych i częściowo średnich wysokościach. Do trzeciego rodzaju - ruch wszystkich

typów statków powietrznych wykonujących loty pozalotniskowe, inne niż trasowe. Pierwszy i drugi rodzaj wojskowego ruchu lotniczego charakterystyką nie odbiega w zasadzie od analogicznego rodzaju ruchu cywilnego. Najbardziej trudnym do ubezpieczenia, a tym samym zapewnienia bezkolizyjności jest trzeci rodzaj ruchu. Ten ostatni obejmuje wszystkie wysokości od minimalnych do stratosferycznych włącznie - w całej przestrzeni powietrznej; przenika przez drogi lotnicze lotnictwa komunikacyjnego i charakteryzuje się dużą dynamiką oraz zmieniającym się szybko natężeniem w czasie i przestrzeni. Cechują go więc liczne zmiany warunków lotu statków powietrznych trudne nie tylko do wcześniejszego zaplanowania w szczegółach, ale nawet do przewidzenia w trakcie jego trwania. Trudności związane z zabezpieczeniem tego ruchu, odczuwalne są szczególnie w okresie przeprowadzanych ćwiczeń, lotów samolotów dyżurnych na zadania bojowe oraz jednoczesnych lotów kilku jednostek w danym węźle lotniskowym.

Na całokształt trzeciego rodzaju ruchu lotniczego składają się loty wszystkich samolotów bojowych, wykonujących między innymi loty na przechwycenie celów powietrznych, pułap, rozpędzanie prędkości, rozpoznawanie obiektów naziemnych itp.

Charakteryzując współczesny ruch lotniczy nie można pominąć niektórych faktów, które wymagają uwzględnienia przy jego zabezpieczaniu:

- wojskowe lotnictwo bojowe dysponuje w przeważającej ilości samolotami przekraczającymi prędkość dźwięku, przy czym znaczna część tych samolotów np. Mig - 21 posiada błędne wskazania wysokościomierzy dochodzące niejednokrotnie do $\pm$ 500 m[12/]; z podobnymi błędami określają wysokość statków powietrznych także radiolokacyjne wysokościomierze stacji naziemnych;

12/ Zbiór biuletynów str. 48, Wyd. DWL-Poznań 1969 r.

- cywilne lotnictwo komunikacyjne dysponuje coraz większymi samolotami odrzutowymi o prędkościach zbliżonych do prędkości dźwięku /np. Ił-62, DC-10, Boeing-747/, a nawet o prędkościach ponaddźwiękowych /Tu-144, Concorde/;
- znaczna ilość wojskowych i cywilnych lotów wykonywanych z dużymi prędkościami odbywa się na wysokościach dużych i stratosferycznych na których występuje duża bezwładność statku powietrznego, przy czym prędkość zbliżenia - dwóch statków powietrznych lecących na kursach przeciwnych z prędkościami np. 900 km/godz., wynosi 500 m/sek.;
- największe natężenie ruchu lotniczego różnych typów statków powietrznych ma miejsce na małych i średnich wysokościach w pobliżu lotnisk /każdy statek powietrzny musi wystartować i wylądować/;
- loty tak wojskowe, jak i cywilne odbywają się o każdej porze doby i roku, często w warunkach ograniczonej widzialności i w chmurach.

Przedstawione dane, dotyczące natężenia lotów i właściwości współczesnego ruchu lotniczego, wskazują jak poważnym i trudnym problemem staje się umożliwienie wszystkim użytkownikom korzystania, bez ograniczeń z przestrzeni powietrznej oraz zapewnienie płynnego i bezpiecznego przepływu ruchu lotniczego. Trzeba podkreślić, że gdyby nie przewidywania specjalistów i nie poczynienie pewnych przedsięwzięć w zakresie podziału przestrzeni powietrznej /wydzielenie dróg lotniczych/ oraz organizacji odpowiednich służb i organów zaraz w pierwszych latach po zakończeniu drugiej wojny światowej, to dzisiaj w celu zachowania niezbędnego poziomu bezpieczeństwa lotów, zaistniałaby konieczność poważnego ograniczenia ruchu lotniczego.

1.3. Podział przestrzeni powietrznej i charakterystyka organów kierowania ruchem lotniczym.

W okresie od 1914 roku do 1945 r. w przestrzeni powietrznej dominowało lotnictwo wojskowe. W Europie w 1938 roku

posiadały: Anglia ponad 2070 samolotów, Francja ponad 2450, Związek Radziecki ponad 6300, Niemcy ponad 2900, Polska 810 samolotów[13/].

Nieliczne w owym czasie lotnictwo komunikacyjne-dysponujące w 1938 r. na całym świecie liczbą 1970 samolotów[14/] wykonywało swoje loty w zasadzie po trasach dowolnych. Jedynie przekraczanie granicy państwowej odbywało się przez specjalnie w tym celu wyznaczone bramy wlotowe[15/].

Lotnictwo komunikacyjne nie korzystało przy tym w szerokim zakresie z pomocy naziemnych środków radiotechnicznych, a loty trasowe wykonywało głównie na podstawie prowadzonej orientacji wzrokowej i obliczeń nawigacyjnych. Niektóre tylko kraje o stosunkowo rozwiniętej komunikacji lotniczej /np. USA, Niemcy/ już w latach międzywojennych /po 1930 r./ dysponowały naziemnymi środkami ubezpieczenia lotów, które stanowiły niewątpliwie dużą pomoc w nawigowaniu samolotów, nie gwarantowały jednak pełnego bezpieczeństwa.

Jakkolwiek w tamtych latach nie było jeszcze organów i służb ruchu lotniczego takich, jakie istnieją obecnie, to jednak próby organizowania takowych miały już miejsce.

Ciekawą /jak na owe czasy/ organizację ubezpieczenia lotów posiadały Niemcy. Można ją uznać, jako jeden z zalążków organizacji współczesnych systemów kierowania ruchem lotniczym. Całe Niemcy podzielone były na tzw. obwody zabezpieczenia lotów[16/]. W środku każdego z obwodów,w poliżu większego lotniska,znajdowały się główne punkty namierzania wyposażone w radionamiernik i radiostacje korespondencyjne.

13/ Luftfahrt - Eine Einführung in das Gesamtgebiet, wyd. Berlin 1939 r., rozdz.X "Luftgefahr und Luftschutz"str.183

14/ Patrz odnośnik 3/str. 14.

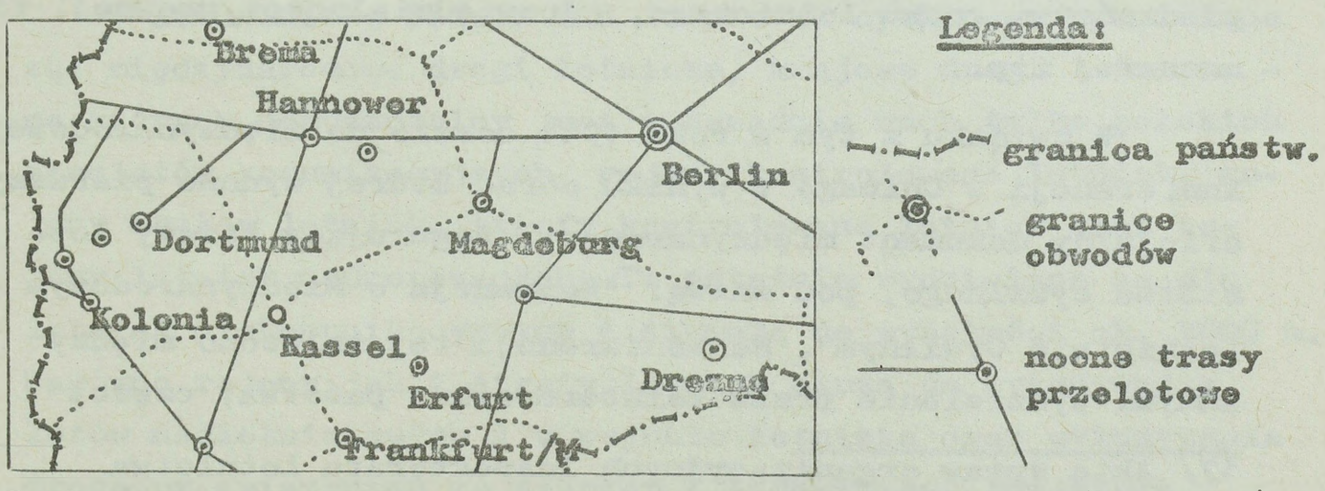
15/ Rozkazy Szefa Departamentu Aeronautyki /1930-1937/,Centralne Archiwum Wojskowe - sygn. 28 i 29.

16/ Luftfahrt - Eine Einführung in das Gesamtgebiet, rozdz. VIII - "Bodenorganisation und Flugsicherung".

Podstawowym zadaniem punktów namierzania było niedopuszczenie do zaistnienia kolizji między samolotami wykonującymi lot w trudnych warunkach atmosferycznych oraz udzielanie niezbędnych informacji załogom zbliżającym się do lądowania.

W każdym głównym punkcie działało trzech kontrolerów. Jeden utrzymywał łączność radiową z samolotami na dalekich podejściach, drugi na osobnej częstotliwości radiowej z samolotami znajdującymi się w promieniu 20 km od lotniska. Podział tych funkcji odpowiada dzisiejszemu podziałowi funkcji, między organem kontroli obszaru i organem kontroli zbliżania. Trzeci kontroler, w czasie prowadzonej korespondencji radiowej z samolotem, odczytywał z radionamiernika azymut na którym znajdował się samolot. W przypadku konieczności otrzymania dokładnego miejsca znajdowania się samolotu, łączył się telefonicznie z dwoma innymi punktami namierzania, tworzącymi wraz z jego punktem trójkąt i po otrzymaniu od nich namiaru określał miejsce samolotu, które przekazywał na pokład.

Każdy pilot wlatujący w obwód odpowiedzialności głównego punktu namierzania obowiązany był się zameldować i podać w jakim kierunku i na jakiej wysokości wykonuje lot. Oprócz głównych, działały także zwykłe punkty namierzania rozmieszczone w pobliżu niektórych mniejszych lotnisk, a nawet na podstawowych trasach przelotów /rys. 1/.



Rys. 1. Obwody i trasy nocne na terytorium Niemiec/wycinek/.

Trasy wyznaczane były przede wszystkim dla przelotów nocnych i posiadały nazwę - oświetlonych tras lotów nocnych - "Befeuerte Nachtflugstrecken". Na każdej z takich tras w odstępach ok. 25-35 km rozmieszczone były specjalne, obrotowe reflektory, których skupiona wiązka świetlna skierowana była do góry, pod kątem 4^{o}. Obrót reflektora o 360^{o} trwał 4 sek., a jego światło przy dobrej widzialności było widoczne z odległości ok. 50-60 km.

Zarówno w Niemczech, jak i w państwach, które nie posiadały jeszcze tak rozwiniętego systemu ubezpieczenia lotów, obowiązywała zasada /także w Polsce[17]/ zgłaszania się pilota przed lotem i po locie do pisarza wzlotów, specjalnego biura lotów lub dowództwa lotniska, gdzie rejestrowano czas startu i lądowania oraz planowaną trasę lotów. Ponadto istniał obowiązek powiadamiania telefonicznego lotniska docelowego o starcie samolotu, jak i lotniska startu o jego lądowaniu[18].

Druga wojna światowa przerwała prace nad doskonaleniem organizacji ubezpieczenia lotów, zwłaszcza w zakresie zapewnienia im bezkolizyjności. Pomimo to, specjaliści lotnictwa jeszcze w czasie jej trwania przewidzieli, że po jej zakończeniu nastąpi szybki rozwój lotnictwa komunikacyjnego, który wymaga wcześniejszego rozwiązania szeregu problemów na szczeblu międzynarodowym, a wśród nich, takich jak wydawanie zezwoleń na wlot w obce terytorium, zapewnienia bezpieczeństwa ruchu lotniczego, odpowiedzialności prawnej, finansowej itp.

W związku z tym w roku 1944 doszło do międzynarodowej konferencji w Chicago w wyniku obrad której wydano pierwszy oficjalny dokument międzynarodowy, regulujący sprawy lotnictwa cywilnego, pod nazwą: "Konwencja o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym". Na konferencji tej zalecono między innymi wydzielenie przez zainteresowane państwa, części

17/ Akta spraw organizacyjnych Inspektoratu Lotnictwa /1919-1920/, Centralne Archiwum Wojskowe-sygn. 14.
18/ Zarządzenie Szefa Departamentu Aeronautyki z 1932 r., Centralne Archiwum Wojskowe - sygn. 28.

części przestrzeni powietrznej w postaci dróg lotniczych o określonych rozmiarach, dla potrzeb lotnictwa komunikacyjnego. Oczywiście, że wydzielanie tych przestrzeni nie odbyło się od razu, a przebiegało stopniowo w zależności od sytuacji ruchowej panującej w poszczególnych krajach.

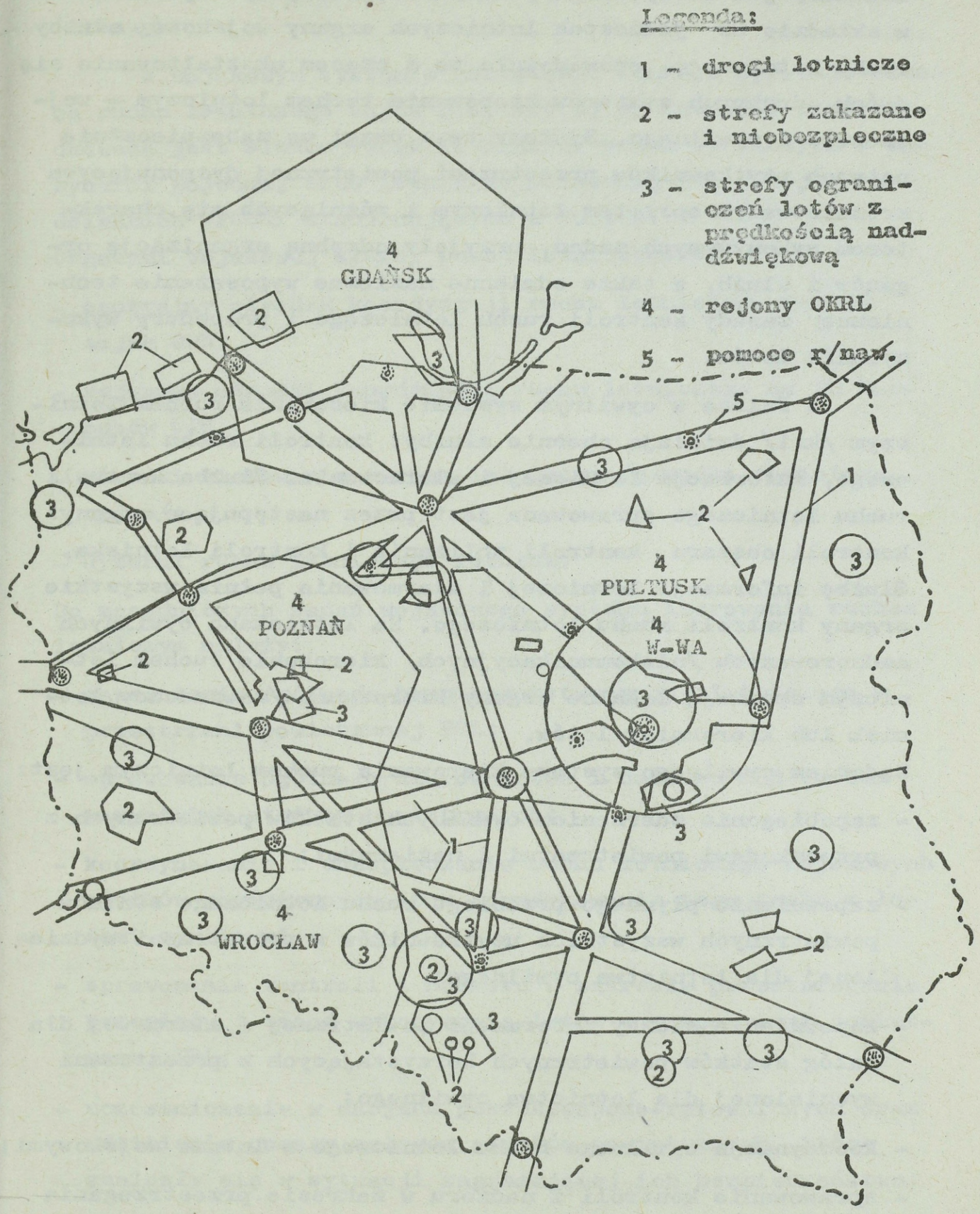
Kiedy po drugiej wojnie światowej natężenie komunikacyjnego ruchu lotniczego zaczęło gwałtownie wzrastać - przy już istniejącym dużym natężeniu wojskowego ruchu lotniczego i jego dalszym dynamizowaniu się na skutek wprowadzania na uzbrojenie samolotów odrzutowych - a w niektórych krajach wystąpił już między cywilnym ruchem lotniczym, a wojskowym charakter konfliktowy, wydzielenie części przestrzeni powietrznej dla ruchu cywilnego lotnictwa komunikacyjnego stało się koniecznością. Dla przykładu W. Brytania rozpoczęła wprowadzać u siebie drogi lotnicze dla lotnictwa komunikacyjnego w 1950 roku, a PRL wydzieliła je w roku 1955. Wraz z wprowadzeniem dróg lotniczych, zaczęto je wyposażać w naziemne środki radionawigacyjne umożliwiające kontrolę lotów. Należy zaznaczyć, że wydzielanie części przestrzeni powietrznej dla lotnictwa komunikacyjnego spowodowane było także chęcią skanalizowania ruchu komunikacyjnego, zwłaszcza zagranicznego ze względów strategicznych, związanych między innymi z koniecznością maskowania obiektów militarnych jak i o znaczeniu państwowym. Skanalizowanie ruchu, miało zapobiec prowadzeniu penetracji tych obiektów z powietrza.

Aktualnie w Polsce dla lotnictwa cywilnego wydzielone są: międzynarodowe drogi lotnicze, krajowe drogi lotnicze - na których dopuszczalny jest w zasadzie ruch tylko polskich samolotów komunikacyjnych, rejony kontrolowane lotnisk, rejony węzłów lotnisk, strefy kontrolowane lotnisk oraz rejony lotnisk nadzorowanych. Te ostatnie wydzielane są dla lotnisk niekomunikacyjnych i sięgają do wysokości ok. 2000 m. Zarówno rejony jak i strefy lotnisk służą do wykonywania lotów nadlotniskowych i w rejonie lotniska oraz wykonywania procedur związanych ze startem i lądowaniem. Pozostała przestrzeń powietrzna jest pod wyłączną kontrolą wojskową.

Znajdują się w niej rejony lotów lotnisk wojskowych, a ponadto strefy zakazane ze względu na charakter obiektu - sięgające najczęściej do wysokości 1500 - 2000 m., strefy niebezpieczne - przeważnie poligony, oraz strefy ograniczonych lotów jak np. zakazu przekraczania prędkości dźwięku. Cywilne niekomunikacyjne loty pozalotniskowe odbywają się w wojskowej przestrzeni powietrznej po doraźnie zaplanowanych i uzgodnionych z organami wojskowymi trasach. Aktualny podział polskiej przestrzeni powietrznej przedstawia rys. 2.

Wprowadzając drogi lotnicze - większość państw wychodząc z założenia, że lotnictwo komunikacyjne dysponuje w przeważającej ilości samolotami tłokowymi, a lotnictwo wojskowe odrzutowymi, ograniczyła wysokość tych dróg do 4000 - - 6000 m. pozostawiając na wysokościach dużych i stratosferycznych pełną swobodę działania lotnictwu wojskowemu. Z czasem jednak, kiedy cywilne lotnictwo komunikacyjne poczęło dysponować coraz większymi ilościami samolotów odrzutowych, zaistniała konieczność udostępnienia jemu także dużych wysokości. Jakkolwiek wydzielenie dla lotnictwa komunikacyjnego części przestrzeni powietrznej w postaci dróg lotniczych i rejonów lotnisk polepszyło na pewien czas sytuację ruchową, to jednak rozwiązanie to, zwłaszcza od czasu wejścia lotnictwa komunikacyjnego w górną przestrzeń powietrzną, nie gwarantuje w dobie współczesnej w pełni bezkolizyjnego przepływu ruchu lotniczego. Wynika to między innymi z następujących przyczyn.

Utworzona w 1945 roku - zgodnie z postanowieniem konferencji chicagowskiej - Rada ICAO /International Ciwil Aviation Organization - Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego/ na podstawie Artykułu 37 "Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym", zatwierdziła i wprowadziła w życie z dniem 1.X.1950 roku Aneks 11 do w/w "Konwencji" pt. "Normy międzynarodowe i zalecane metody postępowania - służby ruchu lotniczego". Tym samym po raz pierwszy w historii lotnictwa, oficjalnie ustanowiono zasady organizacji odpowiednich organów i służb ruchu lotniczego dla potrzeb



Rys.2. Aktualny podział polskiej przestrzeni powietrznej.

lotnictwa cywilnego. Biorąc pod uwagę, że w większości państw działały już wtedy obok cywilnych organów, wyodrębnione lub w składzie SD jednostek lotniczych organy wojskowej służby ruchu lotniczego, spowodowało to z czasem ukształtowanie się dwóch odrębnych systemów kierowania ruchem lotniczym - wojskowego i cywilnego. Systemy te,z uwagi na zabezpieczenie potrzeb użytkowników przestrzeni powietrznej dysponujących zróżnicowanym sprzętem lotniczym i różniących się charakterem wykonywanych zadań, przyjęły odrębną organizację organów i służb, a także odmienne naziemne wyposażenie techniczne; zasady kontroli ruchu lotniczego i procedury wykonywania lotów.

W Polsce w cywilnym systemie kierowania ruchem lotniczym /krl/ działają obecnie służby: kontroli ruchu lotniczego, informacji lotniczej i alarmowania. Służba kontroli ruchu lotniczego sprawowana jest przez następujące organy: kontroli obszaru, kontroli zbliżania i kontroli lotniska. Służbę informacji lotniczej i alarmowania pełnią wszystkie organy kontroli ruchu lotniczego. Na lotniskach cywilnych nadzorowanych /niekomunikacyjnych/ kierowanie ruchem lotniczym sprawują lokalne organy kierowania /zawiadowcy lotnisk lub kierownicy lotów.

Zadaniem cywilnego systemu kierowania ruchem lotniczym jest:

- zapobieganie zderzeniom cywilnych statków powietrznych z przeszkodami powietrznymi i naziemnymi;
- zapewnienie płynnego przebiegu ruchu lotniczego statków powietrznych wszystkich użytkowników w przestrzeni wydzielonej dla lotnictwa cywilnego;
- zapewnienie służby informacji powietrznej i alarmowej dla załóg statków powietrznych korzystających z przestrzeni wydzielonej dla lotnictwa cywilnego;
- koordynacja cywilnego ruchu lotniczego z lotami wojskowymi;
- sprawowanie kontroli i nadzoru w zakresie przestrzegania cywilnych przepisów wykonywania lotów;

- informacja organów wojskowej służby ruchu lotniczego o planowanych i wykonywanych lotach cywilnych statków powietrznych.

W wojskowym systemie krl główne funkcje sprawuje służba ruchu lotniczego wojsk OPK, której operacyjnie podporządkowana jest służba ruchu lotniczego wojsk lotniczych i marynarki wojennej oraz lotnictwa północnej grupy wojsk radzieckich /PGWR/ stacjonujących w Polsce.
Organami wojskowej służby ruchu lotniczego są:

- centralny ośrodek koordynacji ruchu lotniczego na CSD wojsk OPK;
- rejonowe ośrodki koordynacji ruchu lotniczego na SD korpusów OPK;
- ośrodki kierowania ruchem lotniczym /ośrodki radiolokacyjne/;
- dyżurni ruchu lotniczego lotnisk;

Do zasadniczych zadań wojskowego systemu kierowania ruchem lotniczym należy:

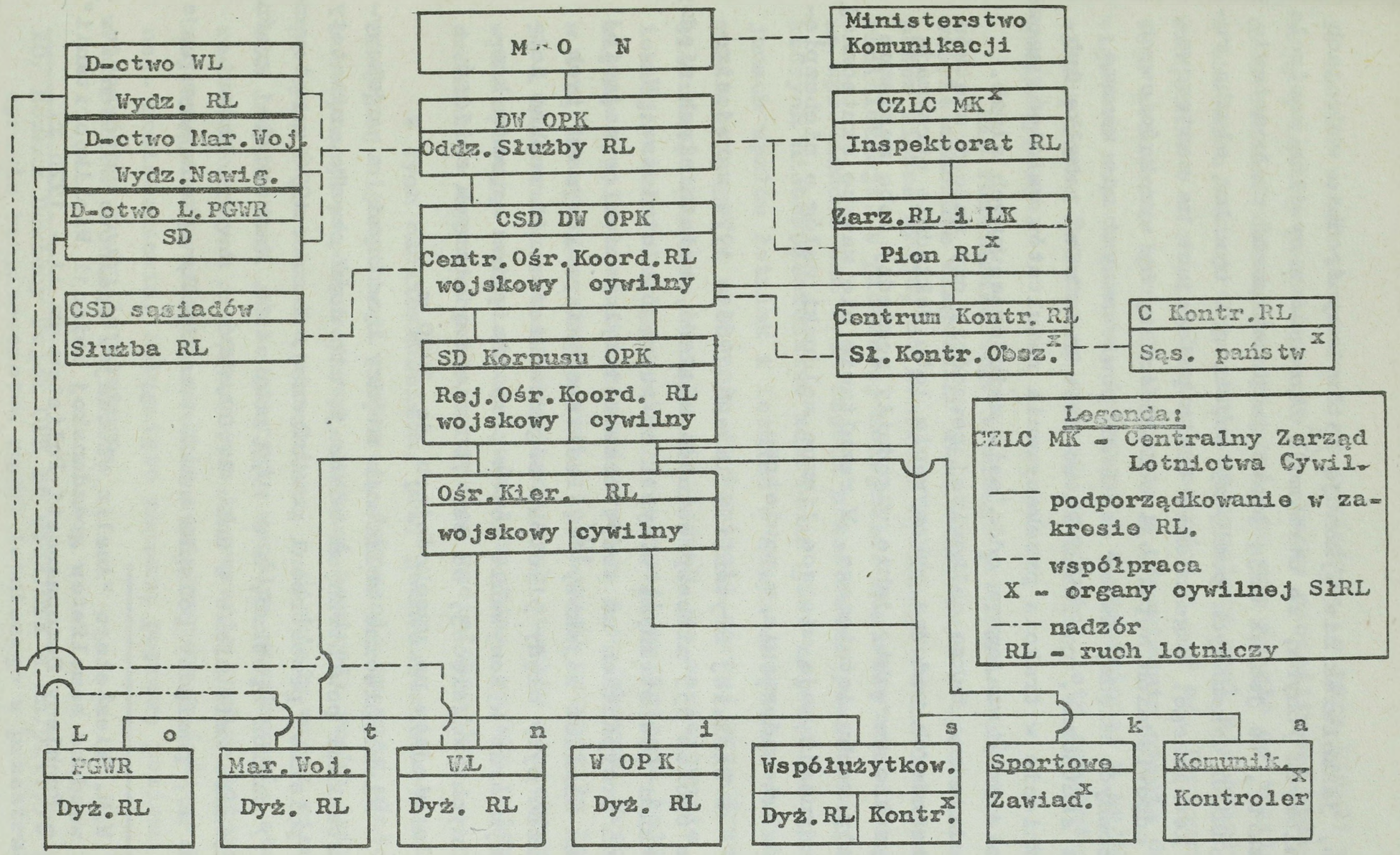
- zapewnienie ogólnego bezpieczeństwa ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej PRL;
- sprawowanie ogólnego kierownictwa i nadzoru nad ruchem wszystkich statków powietrznych;
- koordynowanie i ubezpieczanie ruchu lotniczego wojskowych statków powietrznych oraz koordynowanie tego ruchu z lotami cywilnymi;
- sprawowanie kontroli i nadzoru w zakresie przestrzegania przepisów i zasad wykonywania lotów w przestrzeni powietrznej PRL;
- uczestniczenie w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych oraz udzielania pomocy załogom statków powietrznych, które znalazły się w sytuacji zagrażającej ich bezpieczeństwu;
- dostarczanie dla wojsk radiotechnicznych wojsk OPK informacji o planowym ruchu lotniczym i pomoc w identyfikacji

obiektów powietrznych.

Aktualną strukturę organizacyjną organów wojskowej i cywilnej służby ruchu lotniczego przedstawia rysunek nr 3.

Współpraca wojskowego systemu krl z systemem cywilnym, oparta jest na zasadzie koordynacji lotów. W tym celu we wszystkich ośrodkach wojskowych, a ponadto w portach lotniczych lotnisk wojskowych udostępnionych cywilnemu lotnictwu komunikacyjnemu działają organy cywilnej służby ruchu lotniczego. Wszystkie loty wojskowe wchodzące w międzynarodowe drogi lotnicze i rejony kontrolowane lotnisk komunikacyjnych,organy wojskowej służby ruchu lotniczego uzgadniają z organami cywilnymi i odwrotnie wszystkie loty cywilne, wykonywane poza tymi przestrzeniami - organy cywilnej służby ruchu lotniczego, uzgadniają z organami wojskowymi. Koordynacja lotów-o różnym zakresie-prowadzona jest na wszystkich szczeblach organów służby ruchu lotniczego. Tak prowadzona koordynacja nie zapewnia jednak w pełni bezpieczeństwa ruchu lotniczego.

Kierowanie cywilnym ruchem komunikacyjnym odbywało się do niedawna /a w wielu krajach odbywa się do dzisiaj - w tym także i w Polsce w ok. 70 %/, w oparciu o tzw., kontrolę proceduralną, a nie radiolokacyjną. Kontrola proceduralna polega na tym, że załogi meldują naziemnym służbom ruchu lotniczego /kontroli obszaru/ swoją pozycję /czas i wysokość/ na podstawie przelotu określonego naziemnego środka radionawigacyjnego ubezpieczenia lotów. Dopóki samolot komunikacyjny wykonuje lot poziomy na przydzielonej i uzgodnionej z organem służby ruchu lotniczego wysokości /poziomie lotu/, możliwość zaistnienia sytuacji kolizyjnej jest znikoma, chociaż nie wykluczona. Najbardziej niebezpiecznymi fazami lotu jest nabór wysokości i zniżanie, zwłaszcza wykonywane w chmurach bez wzrokowej widzialności. Niebezpieczeństwo zderzenia z innymi statkami powietrznymi w tej fazie lotu bardzo poważnie wzrasta. Istnieje ono przy tym zarówno ze strony drugiego statku komunikacyjnego, jak i statku wojskowego. Trzeba bowiem zaznaczyć, że wojskowe statki powiet-



Rys. 3. Struktura organizacyjna wojskowej i cywilnej służby ruchu lotniczego PRL.

rzne, jakkolwiek nie wykonują lotów bezpośrednio w drogach lotniczych /chyba, że utrzymują łączność z cywilną kontrolą obszaru/, to jednak mają prawo je przekraczać na podstawie uzgodnień dokonanych pomiędzy wojskową i cywilną służbą ruchu lotniczego. Uzgadnianie takie polegające na zastosowaniu odpowiednich separacji odległościowych, wysokościowych i bocznych między dwoma statkami powietrznymi nie zawsze jest skuteczne, ponieważ łatwo może zaistnieć pomyłka lub opóźnienie w trakcie przekazywania rezultatów ustaleń, szczególnie przy wzajemnym oddaleniu zainteresowanych służb. Nie daje ono także całkowitej pewności, czy załogi statków powietrznych podczas wykonywania lotu dokładnie utrzymają wszystkie warunki, jakie uzgodniły pomiędzy sobą naziemne służby ruchu lotniczego. W rezultacie nie zawsze skutecznej koordynacji mają miejsce liczne meldunki załóg o niebezpieczeństwie zderzenia w powietrzu.

W Wielkiej Brytanii w latach 1966 - 1971 zarejestrowano ogółem 953 niebezpiecznych zbliżeń, zaistniałych między statkami powietrznymi wszystkich rodzajów lotnictwa. W dwóch przypadkach na trzy, uczestniczył w nich co najmniej jeden samolot wojskowy[19/]. Podstawowymi przyczynami tych zbliżeń były błędy pilotów, organów kierowania ruchem lotniczym oraz wykonywanie lotów poza zasięgiem organów kontrolnych. Najwięcej, bo ok. 700 niebezpiecznych zbliżeń, miało miejsce na wysokościach do 3000 m.

Niebezpieczne zbliżenia między cywilnymi a wojskowymi statkami powietrznymi zdarzają się dość często, niestety i w polskiej przestrzeni powietrznej. W roku 1976 zanotowano aż 17 takich spotkań, a w 1977 roku - 11. Najbardziej groźne zbliżenie zaistniało w dniu 21.09.1976 r. na wysokości 7300 m., pomiędzy polskim samolotem Ił-62, wykonującym rejs

---

19/ W.R. Wiesiełago "Analiz słuczajew opasnowo zbliżenia w wozduhe samolietow graždanskoj awiacji Wielikobritanii" - Problemy Bezopasnosti Polietow nr 11 - 1976 r.

do KANADY z 162 pasażerami na pokładzie, a parą MiG-21 wykonującą lot na przechwycenie[20/]. Tylko szczęśliwemu zbiegowi okoliczności należy zawdzięczać, że nie doszło do tragicznej w skutkach katastrofy, ponieważ samoloty omal nie otarły się wzajemnie o siebie /różnica wysokości 3 - 5 m/. Przyczyną tego zbliżenia było nie dotarcie w odpowiednim czasie do nawigatora naprowadzenia, informacji o uzgodnionej z wojskową służbą ruchu lotniczego zmianie wysokości lotu samolotu komunikacyjnego.

Nie rozwiązało tego trudnego problemu - chociaż oczywiście znacznie złagodziło stan zagrożenia - wprowadzenie przez liczne kraje, do kontroli cywilnego ruchu lotniczego radiolokacji. W pierwszej kolejności kontrolę radiolokacyjną wprowadzono dla tych części przestrzeni powietrznej w których niebezpieczeństwo zderzenia jest największe tj. w rejonach węzłów lotnisk i lotnisk o dużym natężeniu ruchu komunikacyjnego, a następnie do kontroli górnej przestrzeni powietrznej. Wkrótce okazało się jednak, że zastosowanie radiolokacji także nie daje pełnej gwarancji uniknięcia kolizji między cywilnym statkiem powietrznym, a wojskowym. Problem w tym, że cywilna służba ruchu lotniczego prowadziła kontrolę i kierowała ruchem komunikacyjnych statków powietrznych wykorzystując swoje stacje radiolokacyjne, wojsko natomiast działało w oparciu o własny system radiolokacyjny.

W tych okolicznościach, przy jednocześnie szybko zmieniającej się sytuacji ruchowej, dokonanie na czas właściwej koordynacji między różnymi służbami kontroli ruchu lotniczego było i jest bardzo utrudnione, a niekiedy wręcz niemożliwe. Jedynie tam, gdzie przyjęto wspólne użytkowanie stacji radiolokacyjnych i zastosowano kierowanie ruchem lotniczym wojskowych i cywilnych statków powietrznych z jednego wspólnego pomieszczenia, osiągnięto znaczną poprawę poziomu bezpieczeństwa ruchu lotniczego.

20/ Rozkaz Dowódcy Wojsk OPK Nr 0182/OPK z dn.9.11.76 r. w sprawie bezpieczeństwa ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej PRL.

Dotychczas omówione, niektóre mankamenty obecnego podziału przestrzeni powietrznej oraz działania dwóch odrębnych systemów krl dały znać o sobie już na początku lat sześćdziesiątych. Problem ten był rozpatrywany nawet przez Walne Zgromadzenie ICAO w Rzymie w 1962 r.[21]. Stwierdzono wówczas, że mimo poważnego podejścia państw do problemu koordynacji cywilnego i wojskowego ruchu lotniczego, nie osiągnięto zadawalających wyników w tym zakresie. W tej sytuacji, zgodnie z zaleceniem ICAO i jej wytycznymi, państwa w których z uwagi na natężenie ruchu lotniczego najbardziej uwidocznił się konflikt między cywilnym, a wojskowym ruchem lotniczym, przystąpiły do studiów i szukania nowych rozwiązań organizacyjnych systemów kierowania tym ruchem.

1.4. Światowe tendencje organizacji systemów kierowania ruchem lotniczym i ich automatyzacji.

Zakładając rozwiązanie problemu bezkolizyjności cywilno-wojskowego ruchu lotniczego jako procesu niezmiernie trudnego, zwłaszcza w warunkach istnienia dwóch odrębnych systemów kierowania tym ruchem, ICAO i LATA /International Air Transport Association - Międzynarodowe Zrzeszenie Transportu Lotniczego/, zaleciły państwom szukanie rozwiązań złożonego problemu poprzez:[22]

- doskonalenie i zacieśnianie w pierwszym okresie, koordynacji kontroli cywilno-wojskowego ruchu lotniczego w tej samej przestrzeni powietrznej;
- wprowadzenie w przyszłości pełnej integracji systemów cywilnego i wojskowego oraz osiągnięcie stanu w którym w tej samej przestrzeni powietrznej kontrolę ruchu lotniczego zarówno cywilnego, jak i wojskowego sprawowała będzie jedna zintegrowana służba ruchu lotniczego.

21/ T.Rolski "Charakterystyka cywilno-wojskowych systemów krl w krajach kapitalistycznych" oprac.wewnętrzne Warszawa 1970 r.

22/ Materiały ICAO z konferencji służb ruchu lotniczego.

Ze względu na dość znaczne różnice występujące między poszczególnymi krajami w charakterze i natężeniu cywilno-wojskowego ruchu lotniczego, w zakresie używanego wyposażenia i urządzeń technicznych, w strukturach organizacyjnych służb ruchu lotniczego, a także rozwoju ekonomicznym - różne państwa osiągnęły w ostatnich latach różne stopnie rozwoju koordynacji lub integracji systemów krl.

Od momentu rozpoczęcia studiów nad odpowiednim systemem krl, poprzez opracowanie właściwych założeń, do wprowadzenia ich w życie, droga jest długa i zawiła. Sam wybór właściwego systemu dla określonych warunków w danym państwie wymaga żmudnych studiów i przewidywań. Stąd też w państwach w których zdecydowano się na wprowadzenie radykalnych zmian organizacyjnych, w celu polepszenia sytuacji ruchowej w podległej przestrzeni powietrznej, powołuje się fachowe komitety, zespoły lub komisje z zadaniem opracowania konkretnych propozycji w tym zakresie. Tak było dla przykładu w W. Brytanii, Francji, ZSRR, RFN, a także i w Polsce.

Zrozumiałym jest, że organizacja nowoczesnego systemu krl jest sprawą kosztowną. Z tego też względu na wprowadzenie nowych niesprawdzonych organizacji pozwolić sobie mogą przede wszystkim państwa o wysokim stopniu rozwoju gospodarczego. Nic więc dziwnego,iż w czołówce tej znalazły się St. Zjednoczone, ZSRR, W. Brytania, Francja, Holandia i RFN.

Najwięcej kontrowersyjnych poglądów budził i nadal budzi problem - jaki ma być nowoczesny system krl, aby mógł sprostać wszystkim współczesnym wymaganiom stale zwiększającego się natężenia cywilnego i wojskowego ruchu lotniczego; - jak zapewnić bezkonfliktowe wykorzystanie przestrzeni powietrznej nie naruszając interesów głównych jej użytkowników - lotnictwa wojskowego i cywilnego.

Pomimo, że poszczególne państwa starają się ten problem rozwiązać u siebie w różny sposób, podstawą każdego z nowych systemów jest ciągłe pole radiolokacyjne, zorganizowane dla określonych wysokości i przeznaczone wyłącznie dla potrzeb

kontroli ruchu lotniczego oraz dążność do ustanowienia jednego organu kontroli-wspólnego dla ruchu cywilnych i wojskowych statków powietrznych.

Najwcześniej, bo już w końcu lat 50-tych, organizacją jednolitego systemu krl zajęły się Stany Zjednoczone Ameryki Północnej /USA/. W 1958 r. decyzją Kongresu USA powołany został do życia Państwowy Urząd Lotniczy - Federal Awiation Agency[23]. Urzędowi temu powierzono całość problemów dotyczących ruchu lotniczego, tak cywilnego, jak i wojskowego. Ustawa kongresu z 1958 r. określiła zakres jego odpowiedzialności, obowiązków i praw. Powołany specjalistyczny zespół opracował, zgodnie z wytycznymi FAA, koncepcję budowy jednolitego dla wszystkich rodzajów lotnictwa cywilno-wojskowego systemu krl. Zgodnie z poleceniem, że nowy jednolity system musi być w stanie zabezpieczać ruch lotniczy tak w czasie pokoju,jak i wojny, koncepja uwzględniała konieczność posiadania takich służb, które będą zabezpieczać wszystkich użytkowników przestrzeni powietrznej, a w szczególnośoi będą mogły zabezpieczać lotnicze operacje wojskowe.

Założenia koncepcyjne zrealizowano w latach 60-tych. Całą przestrzeń powietrzną podzielono na rejony w których zorganizowano 20 ośrodków kontroli obszarowej. Ponadto działa centrum kontroli lotów i ośrodki zbliżeniowe tzw. TMA w pobliżu lotnisk. We wszystkich ośrodkach kontroli ruchu lotniczego działają wspólne organy wojskowe i cywilne.

W Wlk. Brytanii do 1961 roku istniały dwa systemy krl wojskowy i cywilny[24]. Gwałtowny rozwój ruchu lotniczego, który spowodował poważne trudności, szczególnie w południowo-wschodniej Anglii sprawił, że powołano specjalny komitet do

---

23/ Entwurf für des Nationale Luftraumnutzungsystem - tłum. przez Bundesanstalt für Flugsicherung /Frankfurt am Main/ "Design for the National Airspace Utilization System", wyd. Federal Awiation Agency - 1962 r.

T.Rolski - "Charakterystyka cywilno-wojskowych systemów krl w krajach kapitalistycznych",oprac.wewn.Warszawa 1970

24/ Patrz str. 41.

rozpatrzenia możliwości poprawy sytuacji w całej brytyjskiej przestrzeni powietrznej. Zgodnie z zaleceniem tego komitetu utworzono w grudniu 1962 roku Narodową Służbę Ruchu Lotniczego/NATS-National Air Traffice Service/,której podporządkowano całokształt problematyki związanej z ruchem lotniczym, łącznie z organizacją służb, kontrolą cywilnego i wojskowego ruchu lotniczego, wyposażeniem systemu krl itp. W skład nowo - utworzonej służby weszli przedstawiciele z Ministerstwa Handlu i Przemysłu oraz z Ministerstwa Obrony. Na czele NATS stoi tzw. "kontroler" odpowiedzialny za działalność cywilnej służby przed Ministrem Handlu i Przemysłu, a za działalność wojskową przed Ministrem Obrony. Stanowisko "kontrolera" zajmuje raz osoba spośród personelu cywilnego, a raz spośród - wojskowego. Organem wykonawczym NATS jest Centrum tzw. "Joint Field Commander" składające się z cywilnego organu służby ruchu lotniczego CATO/Civil Air Traffic Operations/ i organu wojskowego MATO/ /Military Air Traffic Operations/. W/w organy działają w ścisłym powiązaniu ze sobą i są rozmieszczone w jednym budynku w wiejskiej posiadłości HILLINGDON HOUSE.

Wspólne Centrum krl jest odpowiedzialne za bezpieczeństwo i płynny przepływ cywilnego i wojskowego ruchu lotniczego w całej przestrzeni powietrznej.

Organowi wojskowemu podlegają regionalni komendanci Rejonu Południowego w UXBRIDGE i rejonu północnego w LINGHOLME, którzy odpowiedzialni są za codzienne operacje ruchowe. Dysponują oni w sumie siedmioma zintegrowanymi cywilno-wojskowymi ośrodkami ruchu lotniczego wyposażonymi w stacje radiolokacyjne. Obsada personalna tych ośrodków jest znaczna i dla przykładu w ośrodku zlokalizowanym w bazie RAF-WATTON wynosi 50 kontrolerów wojskowych i 100 asystentów,

---

24/ Inż. W.Barski, H. Kot - Współdziałanie wojskowego i cywilnego ruchu lotniczego w Zjednoczonym Królestwie Brytyjskim. Biuletyn Inform. Lotn. Cywil. zeszyt spec. nr 6 Technika Systemów ATC - 1972 r.

przy znacznie mniejszej obsadzie cywilnej. Ośrodek ten obsługuje przeciętnie 400 - 450 samolotów na dobę. Na podkreślenie zasługuje fakt, że wojskowa służba ruchu lotniczego obsługuje ruch wojskowy w całej przestrzeni powietrznej, podczas gdy cywilna służba tylko w pewnych określonych częściach tej przestrzeni - stąd zmniejszona obsada tej służby. W związku z posiadaniem zintegrowanego systemu krl zlikwidowano drogi lotnicze w górnej przestrzeni powietrznej.

Jak dalece szybki rozwój lotnictwa i wprowadzanie do komunikacji samolotów odrzutowych wpłynęły na organizację systemów krl, może świadczyć następujący przykład:

W 1965 roku kraje Beneluxu i RFN podjęły decyzję o utworzeniu Międzynarodowego Centrum Kontroli Obszaru w ramach Eurocontrol w MAASTICHT - Holandia w celu zabezpieczenia kontroli ruchu lotniczego w górnej przestrzeni powietrznej tych państw[25/], a już w 1970 roku decyzję tę rozszerzono o organizację kolejnego ośrodka krl dla górnej przestrzeni powietrznej, z lokalizacją w KARLSRUHE - RFN. Potrzeba utworzenia międzynarodowej kontroli górnej przestrzeni powietrznej, wynikła między innymi z faktu dysponowania ograniczonymi rozmiarami przestrzeni powietrznych przez te kraje co utrudniało koordynację lotów i nie gwarantowało pełnego bezpieczeństwa ruchu lotniczego. Nowy system posiada zintegrowaną służbę kontroli ruchu lotniczego i obejmuje swoją kontrolą wszystkie loty wojskowych i cywilnych statków powietrznych, wykonywane w górnej przestrzeni powietrznej RFN i państw Beneluxu.

Z krajów socjalistycznych najdalej zaawansowanym w wprowadzaniu zmian organizacyjnych w zakresie kontroli ruchu lotniczego jest Zw. Radziecki - chociaż problemem tym zajął się stosunkowo niedawno.

25/ H. Kot, inż. W. Barski, UAC Karlsruhe - operacyjne założenia cywilno-wojskowego zintegrowanego centrum kontroli górnego obszaru, Biul. Inform. Lotn. Cywil. - zeszyt spec. nr 6.

Doceniając wagę bezpieczeństwa, stale wzrastającego ruchu lotniczego, KC KPZR podjął w 1973 roku decyzję zorganizowania w ZSRR jednolitego systemu krl dla cywilnych i wojskowych statków powietrznych[26/]. Realizując decyzję KC KPZR rozpoczęto stopniowe tworzenie jednolitego systemu poprzez powołanie wspólnych wojskowo-cywilnych ośrodków krl. W całym systemie organy cywilnej służby ruchu lotniczego podlegają służbowo Ministerstwu Lotnictwa Cywilnego, a wojskowe - Dowództwu Wojskowych Sił Powietrznych.

Nowy system nałożony jest na dotychczasowy podział przestrzeni powietrznej. W poziomie przestrzeń powietrzna ZSRR dzieli się na sześć stref obejmujących 43 rejony informacji lotniczej /FIR - Flight Information Region/. Granice stref pokrywają się z granicami okręgów wojskowych. W zależności od potrzeb rejony dzielą się dodatkowo na sektory. Dla przykładu rejon moskiewski posiada 11 sektorów. W w/w rejonach wydzielone są części przestrzeni powietrznej dla ruchu cywilnych statków powietrznych.

W chwili obecnej istnieje w ZSRR następująca organizacja systemu krl.

Najważniejszym organem jest nieetatowa międzyresortowa komisja, do której należy rozstrzyganie wszystkich problemów dotyczących całości lotnictwa i ruchu lotniczego oraz spraw dotyczących podziału przestrzeni powietrznej. Przewodniczącym komisji z głosem decydującym jest zastępca ministra obrony narodowej - dowódca sił powietrznych. Jego zastępcami są minister lotnictwa cywilnego i dowódca wojsk obrony powietrznej. Najwyższym etatowym organem jest zarząd ruchu lotniczego, składający się z przedstawicieli wojskowych i cywilnych. Jemu podlegają wszystkie organy i służby ruchu lotniczego. Na czele strony cywilnej zarządu stoi wiceminister lotnictwa cywilnego, a na czele strony wojskowej - zastę-

---

26/ Materiały autora z konsultacji w Ministerstwie Lotnictwa Cywilnego ZSRR i Dowództwie Zjednoczonych Sił Zbrojnych państw UW - Moskwa XII.1974 r.

poa dowódcy sił powietrznych. Działalność między stroną wojskową i cywilną zarządu prowadzona jest na zasadach współdziałania i koordynacji.

Zarządowi ruchu lotniczego podlegają wszystkie wojskowo-cywilne dyżurne organy służby ruchu lotniczego, jak:
- główne centrum koordynacji, strefowe ośrodki koordynacji i rejonowe ośrodki kierowania ruchem lotniczym. Rejonowe ośrodki krl sprawują bezpośrednią radiolokacyjną i radiową kontrolę nad ruchem lotniczym wszystkich statków powietrznych.

Na uwagę zasługuje fakt, że w 1972 roku było w ZSRR zaledwie 5 wspólnych rejonowych ośrodków, a w 1975 roku działało ich już 22 obejmując swoją kontrolą całą europejską część ZSRR.

W najbliższym czasie przewiduje się zakończenie organizacji jednolitego systemu, składającego się ze wspólnych wojskowo-cywilnych organów na całym terytorium ZSRR. Przy tym zakłada się zorganizowanie do roku 1979 około 21 dalszych rejonowych ośrodków w części azjatyckiej Zw. Radzieckiego.

W chwili obecnej nie ma jeszcze sprecyzowanych poglądów na temat wprowadzenia pełnej integracji wojskowej i cywilnej służby ruchu lotniczego. Problemem tym zajmuje się instytut badawczo-rozwojowy. Nie wyklucza się jednak utworzenia w najbliższej przyszłości jednolitego, państwowego organu kierowania ruchem lotniczym.

x

Stale narastające trudności w kierowaniu ruchem lotniczym i w zapewnieniu odpowiedniego bezpieczeństwa lotów spowodowały, że już w początkach lat sześćdziesiątych w wielu krajach na zachodzie przystąpiono do automatyzowania systemów krl. Także państwa socjalistyczne w ramach komisji transportu RWPG powołały Radę Naukowo-Techniczną, której celem jest

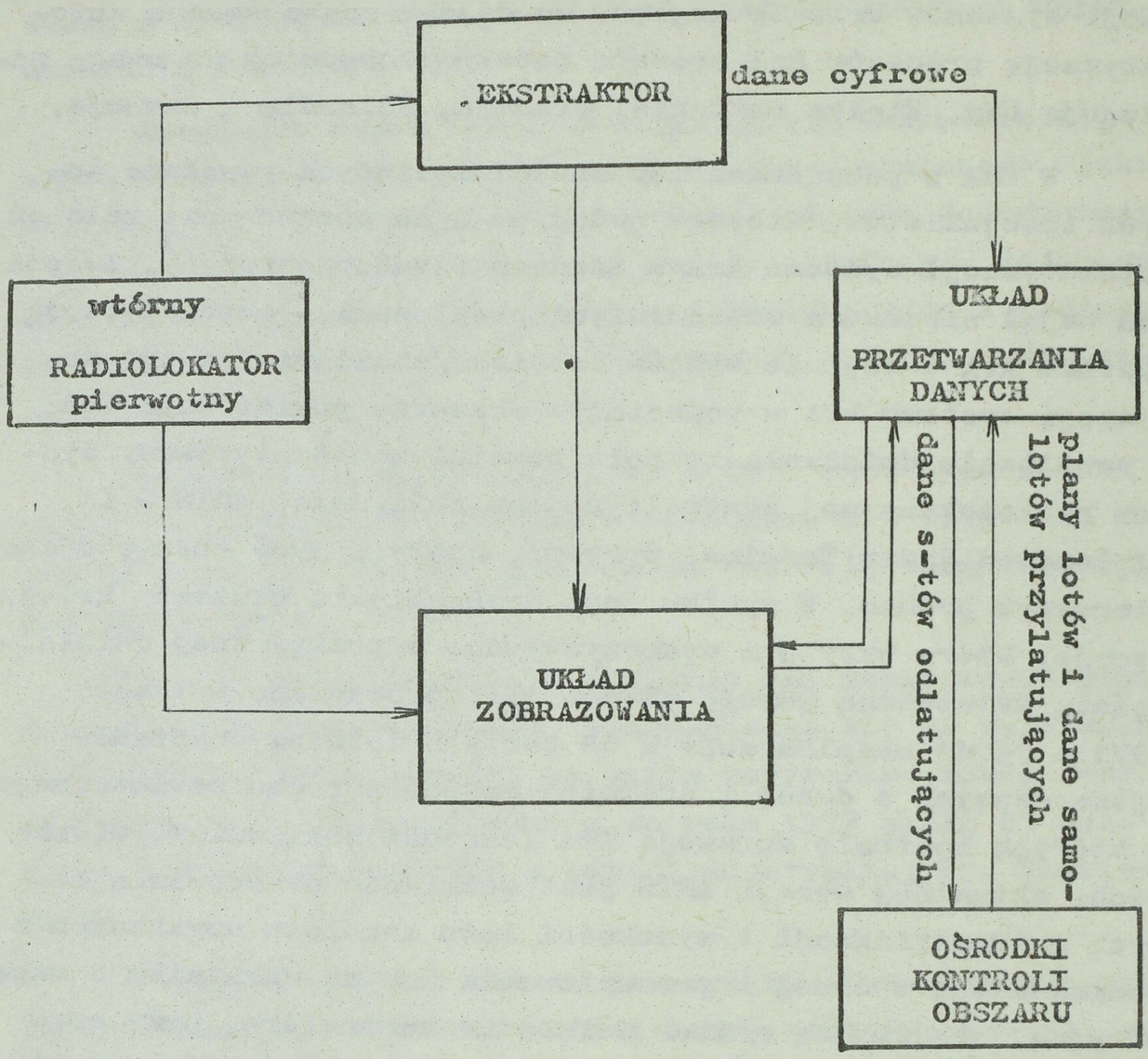
wspólne opracowanie niektórych założeń, dotyczących automatyzacji systemów krl. Ze względu na daleko zaawansowaną automatyzację procesów krl spośród państw zachodnich na uwagę zasługują USA, Wielka Brytania, Francja, Holandia i Szwecja.

W USA w początkach lat sześćdziesiątych powołano zespół specjalistów, którego zadaniem było opracowanie założeń automatyzacji systemu krl w Stanach Zjednoczonych[27]. Zespół ten zajął się dwoma zasadniczymi problemami - automatyzacją systemu krl w rejonie węzłów lotnisk /zbliżania/ i automatyzacją systemu krl w pozostałym obszarze powietrznym USA. W rezultacie działania zespołu powstał zautomatyzowany system radiolokacyjnej kontroli rejonu zbliżania, ARTS - I /Automated Radar Terminal System/, który w 1966 roku poddano pierwszym próbom. W wyniku jego doskonalenia powstały kolejne wersje, które były już wykorzystywane w praktycznej działalności. Ostateczną wersję ARTS - III wprowadzono w latach 1971 - 74 do eksploatacji w 62 portach lotniczych Stanów Zjednoczonych o dużej i średniej gęstości ruchu powietrznego w których kontrolę sprawują TMA /ośrodki zbliżania/. Główną cechą aktualnej wersji ARTS jest możliwość dekodowania danych o identyfikacji i wysokości lotu samolotu uzyskanych z radiolokacji wtórnej i prezentowania ich na wskaźniku z mapą wizyjną, obejmującą sektor działania kontrolera, przy czym symbole alfanumeryczne są wyświetlane na wskaźniku w czasie martwym. Schemat blokowy systemu ARTS jest pokazany na rys.4.

Elektroniczna maszyna cyfrowa EMC układu przetwarzania danych na podstawie danych radiolokatora wtórnego realizuje proces automatycznego wykrycia i śledzenia obiektów powietrznych. Podczas automatycznego śledzenia jest ponadto wyliczana prędkość każdego obiektu względem ziemi.

27/ mgr inż. S. Rubaszko - "Automatyzacja kontroli ruchu lotniczego w państwach zachodnich", wyd. Technika Lotnicza i Astronautyczna nr 7 i 8/77 r.

mgr inż. M. Augustynowicz, H. Kot - Zastosowanie maszyn cyfrowych do krl w St.Zjednoczonych - opracowanie w/g COMPUTER /XI-XII.72/, Biuletyn Infor.Lot.Cyw., Technika Systemów ATC,zeszyt spec. nr 8/1973 r.



rys. 4. Schemat blokowy systemu ARTS.

Ośrodki kontroli obszaru w Stanach Zjednoczonych aktualnie objęte są zautomatyzowanym systemem kr1 NAS /National Airspace System - krajowy system powietrzny/. System ten obejmuje 20 ośrodków zapewniających pokrycie kontrolą całej przestrzeni powietrznej USA od wysokości około 2000 m. Każdy ośrodek obszarowy dysponuje zobrazowaniem radiolokacyjnym z radiolokatora poszukiwawczego oraz z około 5 - 10 zespołów stacji radiolokacyjnych pierwotnych i wtórnych.

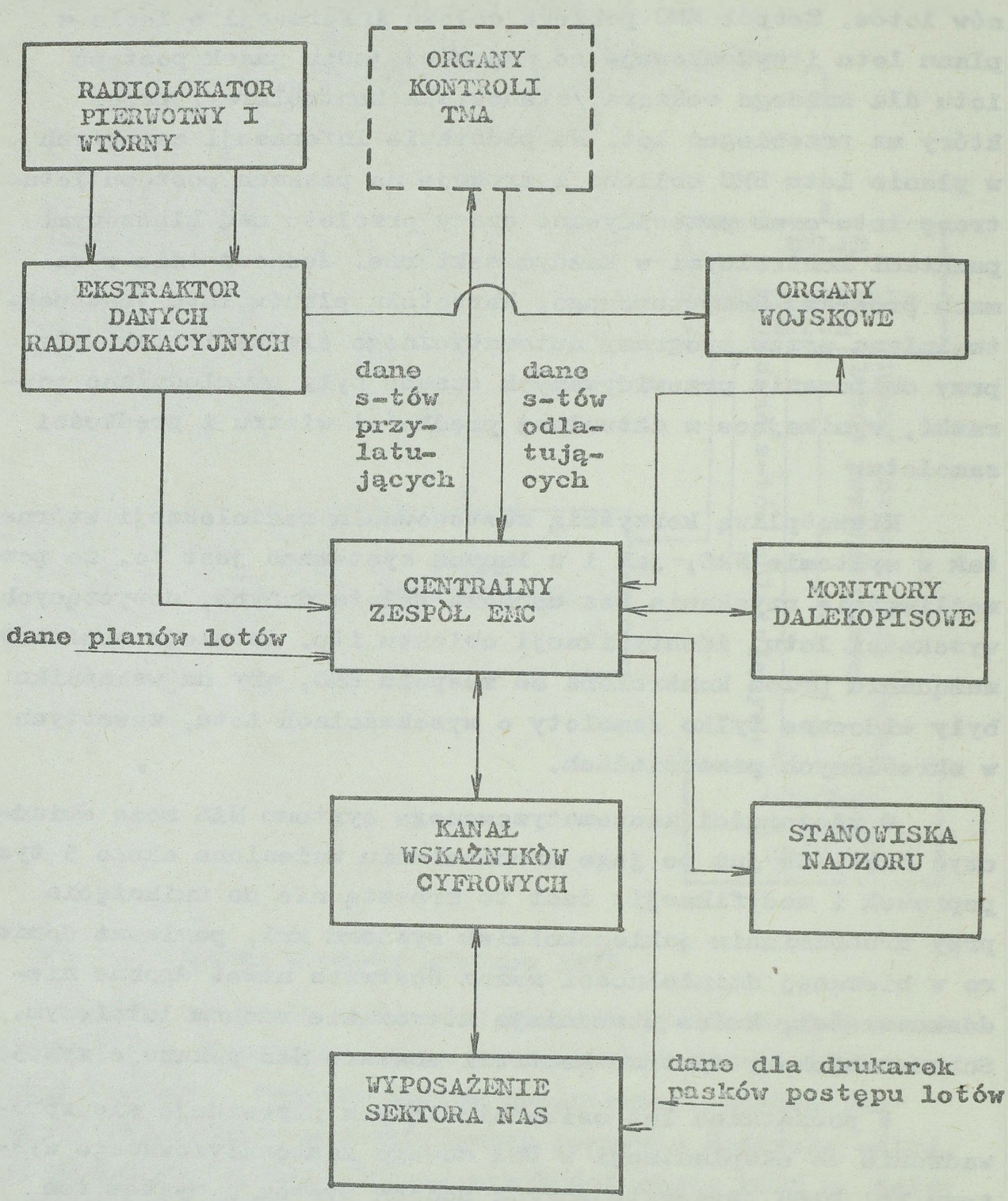
System NAS realizuje zadania podobne jak system ARTS, jednak w całej przestrzeni powietrznej USA, a ponadto wyko-

nuje dodatkowe ważne zadanie, jakim jest przetwarzanie planów lotów. Zespół EMC pobiera całość informacji o locie z planu lotu i wydrukowuje co najmniej jeden pasek postępu lotu dla każdego sektora /stanowiska kontrolera/, przez który ma przebiegać lot. Na podstawie informacji zawartych w planie lotu EMC oblicza i drukuje na paskach postępu lotu-trasę lotu oraz przewidywane czasy przelotu nad kluczowymi punktami kontrolnymi w każdym sektorze. Jednocześnie w ramach programu komputerowego, kartoteka planów lotu jest uaktualniana przez programy automatycznego śledzenia tak, aby przy obliczaniu przewidywanych czasów były uwzględniane poprawki, wynikające z aktualnej prędkości wiatru i prędkości samolotu.

Niewątpliwą korzyścią zastosowania radiolokacji wtórnej tak w systemie NAS, jak i w innych systemach jest to, że poza możliwością uzyskania bez udziału pilota danych, dotyczących wysokości lotu, identyfikacji obiektu itp. istnieje możliwość zażądania przez kontrolera od zespołu EMC, aby na wskaźniku były widoczne tylko samoloty o wysokościach lotu, zawartych w określonych przedziałach.

O złożoności zautomatyzowanego systemu NAS może świadczyć fakt, że już po jego uruchomieniu wniesiono około 5 tys. poprawek i modyfikacji. Jest to zresztą nie do uniknięcia przy uruchamianiu jakiegokolwiek systemu krl, ponieważ dopiero w bieżącej działalności można dostrzec nawet drobne niedoskonałości, które utrudniają kierowanie ruchem lotniczym. Schemat blokowy systemu kontroli obszaru NAS pokazuje rys.5.

W początkach lat osiemdziesiątych przewiduje się wprowadzenie do eksploatacji w USA nowego zautomatyzowanego systemu krl DABS /Discrete Adress Beacon System/. System ten spowoduje, że kierowanie ruchem lotniczym w USA będzie wysoce zautomatyzowane już do roku 1985. System ten będzie pozwalał na jednoczesne śledzenie około 2000 samolotów. Badania nad systemem prowadzone są od 1977 roku i mają być zakończone do 1979 r.



rys. 5. Schemat blokowy systemu kontroli obszaru NAS.

W latach osiemdziesiątych ma być także realizowany w USA projekt globalnego sputnikowego systemu NAVSTAR, który według przewidywań powinien określać położenie dowolnego

obiektu na lądzie, morzu i w powietrzu z dokładnością do 30m, według trzech osi Słabością tego projektu jest jednak możliwość zakłócenia danych radiowych na trasie ziemia - sputnik - samolot.

W Wielkiej Brytanii do roku 1975 wprowadzono do eksploatacji dwa zautomatyzowane systemy - oba w londyńskim ośrodku krl w pobliżu portu lotniczego HEATHROW[28/]. Pierwszy, opracowany przez firmę MARCONI, oparty o komputer typu MYRIAD - I realizuje przetwarzanie planów lotów. W ramach tego systemu sprawdzana jest poprawność planów lotów, a na podstawie prędkości samolotu i prędkości wiatru oraz wysokości lotu i przebiegu trasy wyliczane są czasy przelotu punktów kontrolnych. Dane wynikowe zobrazowywane są na wskaźnikach dotykowych, umożliwiających bezpośrednią komunikację kontrolera z EMC. W systemie tym nie stosuje się pasków postępu lotu.

Drugi system, oddany do eksploatacji w 1974 r., oparto o komputer USA /IBM - 9020 D/. System ten w I etapie realizował tylko przetwarzanie planów lotów, ale już w końcu 1978 r. miał przetwarzać także dane radiolokacyjne. Na uwagę zasługuje zastosowanie dla kanału zobrazowania zamiast jednego dużego komputera, aż 82 minikomputerów z tego 70 jako indywidualnych procesorów z-obrazowania dla poszczególnych wskaźników systemu.

Podobnie jak w USA przewiduje się wprowadzenie w latach osiemdziesiątych także w Wielkiej Brytanii, nowego zautomatyzowanego systemu ADSEL /Adress Selective/. Zbieranie doświadczeń dla tego systemu rozpoczęto już w 1976 roku, wykorzystując do tego celu jedną stację radiolokacyjną i 20 odpowiednio wyposażonych samolotów.

We Francji prace nad automatyzacją systemu krl rozpoczęto w 1961 r.[29/]. Całość rozwiązania problemu podzielono

---

28/ Kand.nauk techn.B.Ju. - Polak "Nowyje systemy UWD". Problemy Bezopasnosti Poletow nr 11 - 1976 r.

29/ H.Kot."Wyposażenie techniczne i organizacja francuskiego systemu ATC Biul.Inf.Lotn.Cyw.wyd.ZRL i LK - zeszyt specj. nr 8/XI - 1973 r.
Mat. autora z konsultacji w Ministerstwie Transp.Paryż 1971r.

na trzy etapy. I etap realizowany w latach 1961 - 1964 obejmował obróbkę informacji z planów lotów.
II etap realizowany w latach 1965 - 1970 obejmował także obróbkę informacji radiolokacyjnych. W tym etapie EMC wypracowywała już gotowy pasek postępu lotu dla każdego zainteresowanego kontrolera. Zacieśniono także bezpośrednią współpracę kontrolera z maszyną, poprzez umożliwienie mu otrzymywania na żądanie niezbędnych informacji od EMC. W III etapie, trwającym od 1971 roku automatyzowano kolejno, następujące procesy:

- obróbkę cyfrową sygnałów z radiolokatora wtórnego na bazie których realizowane jest automatyczne śledzenie obiektów powietrznych;
- korelację tras z planami lotów;
- przetwarzanie informacji z radiolokatorów pierwotnych i wtórnych;
- uogólnianie sytuacji powietrznej.

Ponadto prowadzono prace nad zautomatyzowanym wypracowywaniem przez EMC elementów decyzyjnych dla kontrolerów.

Aktualnie we Francji eksploatowany jest zautomatyzowany system krl CAUTRA powiązany z systemem obrony powietrznej. System CAUTRA obejmuje trzy ośrodki krl: ORLY, AIX -en PROVENCE /MARSYLIA/ i BORDEAUX.
Cały system wyposażony jest w siedem zdublowanych EMC.
System ten realizuje następujące główne zadania:

- automatyczne przetwarzanie danych zawartych w planach lotów;
- drukowanie pasków postępu lotu i bieżące ich rozprowadzanie do zainteresowanych sektorów;
- przydzielanię kodów radiolokacji wtórnej samolotom wyposażonym w transpondery /urządzenia do współpracy z radiolokatorem wtórnym/;
- przetwarzanie i uogólnianie danych radiolokacyjnych;
- automatyczne śledzenie obiektów powietrznych;

- korelacja danych z planu lotu z sytuacją radiolokacyjną;
- kontrola koordynacji pomiędzy sąsiednimi sektorami;
- wymiana danych z innymi zautomatyzowanymi systemami;
- przechowywanie i statystyczne wykorzystanie danych lotów.

Na uwagę zasługuje zastosowanie już w roku 1970 automatycznego filmowania sytuacji ruchowej zobrazowanej na ekranach wskaźników radiolokacyjnych.

W Holandii pierwsze kroki w zakresie wykorzystania maszyn cyfrowych dla potrzeb ruchu lotniczego poczyniono już w 1957 roku[30/]. W wyniku długotrwałych studiów i badań powstał system SATCO, którego zadaniem było automatyczne opracowywanie planów lotów. Kolejnym udoskonalonym systemem był SATCO - II. Od 1975 roku rozpoczął pracę system SARP - I, który współpracując z systemem SATCO - II, przetwarza dane radiolokacyjne i automatycznie śledzi wykryte obiekty powietrzne. W systemie tym, nie stosuje się pasków postępu lotu. Kontrolerzy dysponują dwukolorowymi wskaźnikami jasnego zobrazowania na których wizja surowa posiada długą poświatę koloru pomarańczowego, a zobrazowanie syntetyczne krótką poświatę koloru purpurowego. W 1979 roku przewiduje się wprowadzenie do eksploatacji udoskonalonego systemu SARP - II.

W Szwecji aktualnie działa zautomatyzowany system kontroli ruchu lotniczego ATCAS /Air Traffic Control Automated System/[31/]. W skład systemu wchodzą: centrum kontroli ruchu lotniczego, centrum obrony powietrznej, ośrodki kontroli zbliżania i ośrodki krl lotnisk. Szwedzki system kontroli ruchu lotniczego jest systemem zintegrowanym. Lotami trasowymi oraz przelotami cywilnych i wojskowych statków powietrznych w tej samej przestrzeni, kieruje tylko jeden organ ruchu lotniczego.

30/ Materiały Zarządu Ruchu Lotniczego z przeprowadzonej konsultacji w Holandii - 1977 r.

31/ Sprawozdanie z konsultacji przeprowadzonej w Szwecji w maju 1979 r. - oprac. zespołowe ZRLiLK, DWOPK.

Zestaw EMC zastosowany w systemie ATCAS przetwarza dane radiolokacyjne zbierane obecnie z trzech stacji radiolokacyjnych, automatycznie śledzi wykryte obiekty powietrzne i daje uogólnione zastosowanie sytuacji powietrznej na wskaźniki do zainteresowanych kontrolerów. Dzięki wyposażeniu systemu w radiolokatory wtórne, kontrolerzy otrzymują wyświetlone na wskaźnikach wszystkie niezbędne dane dotyczące lotu danego statku powietrznego.

Ponadto system ATCAS dokonuje automatycznej obróbki planów lotów cywilnych i wojskowych statków powietrznych jednak bez analizowania ich kolizyjności.

Wprowadzanie planów lotów do systemu odbywa się poprzez automatyczną centralę telegraficzną lub za pomocą klawiatury z ośrodków krl.

Wydrukowane paski postępu lotu - jednego rodzaju dla cywilnych statków powietrznych, a innego dla wojskowych - automatycznie są rozprowadzane, po ich selekcji, do stanowisk operatorskich.

Z państw socjalistycznych najbardziej zaawansowanym w wprowadzaniu automatyzacji do kierowania ruchem lotniczym jest Zw. Radziecki.

W 1977 roku rozpoczął on wdrażanie zakupionych w szwedzkiej firmie systemów TERCAS /Terminal and En-Route Control Automated System - zautomatyzowany system kontroli dróg lotniczych i zbliżania/[32]. Systemy te zostały zainstalowane: jeden dla kontroli rejonu informacji powietrznej MOSKWA i trzy dla kontroli zbliżania węzłów lotnisk MOSKWA, KIJÓW i MINERALNE WODY.

Moskiewskie ośrodki krl /obszarowy i węzła lotnisk/ otrzymują uogólnione zobrazowanie sytuacji powietrznej z siedmiu stacji radiolokacyjnych /pierwotnych i wtórnych/ typu

---

32/ "Zautomatyzowany system kierowania ruchem lotniczym w ZSRR typu TERCAS" - tłum. z jęz. rosyjskiego opracowania otrzymanego ze Szwecji - 1979 r.

"SELENIA" produkcji włoskiej.

Automatyczne prowadzenie obiektu powietrznego osiąga się dzięki wykorzystaniu danych z wtórnych stacji radiolokacyjnych. EMC opracowuje informację zarówno od urządzeń odzewowych stosowanych na statkach powietrznych w/g norm JCAO, jak też od urządzeń odzewowych stosowanych w ZSRR. Przy czym istnieje możliwość otrzymania na wskaźniku jednoczesnego odbicia aktualnego miejsca znajdowania się obiektu oraz do trzech /w formie punktów / poprzednich miejsc, a także wektora, określającego przyszłe położenie, jakie będzie posiadał obiekt przy niezmienionym kursie. Punkty współrzędnych statku powietrznego na wskaźniku radiolokacyjnym mogą być uzupełniane danymi zawierającymi sygnał wywoławczy załogi, aktualną wysokość lotu, charakter wykonywanego manewru /wznoszenie, zniżanie/ zapas paliwa itp.

Oprócz zautomatyzowanego przetwarzania danych radiolokacyjnych, system TERCAS opracowywuje także plany lotów podobnie jak w systemie ATCAS.

x

x x

Przedstawiony w niniejszym rozdziale krótki przegląd historyczny rozwoju natężenia ruchu lotniczego oraz jego wpływu na organizację systemów krl w świecie, nie wyczerpuje bynajmniej całości problemu. Nie mniej jednak z analizy materiału zawartego w tym rozdziale wynika jednoznacznie, że natężenie ruchu lotniczego w świecie systematycznie wzrasta, co przy jednoczesnym rozwoju jakościowym lotnictwa powoduje konieczność szybkiego doskonalenia systemów krl.

Konieczność tę potwierdzają, przedstawione z różnych państw, przykłady organizacji systemów krl i wprowadzanej w nich automatyzacji. Ponadto wskazują one na ogólno-światową tendencję stopniowego organizowania zintegrowanych systemów krl, w których ruchem lotniczym cywilnych i wojskowych statków powietrznych w jednej przestrzeni powietrznej kierowałby jeden organ.

2. AKTUALNE I PERSPEKTYWICZNE WYMAGANIA ZABEZPIECZENIA RUCHU LOTNICZEGO W PRL ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM POTRZEB WOJSKOWYCH.

Wybór odpowiedniego systemu krl dla określonej przestrzeni powietrznej, wymaga analizy szeregu czynników i warunktów, które będą rzutowały na organizację i stopień jego rozbudowy. Do najważniejszych z nich trzeba zaliczyć przewidywane natężenie ruchu lotniczego i wymagań użytkowników przestrzeni powietrznej dotyczące zabezpieczenia ich potrzeb.

Z punktu widzenia ekonomicznego konieczne jest także uwzględnienie możliwości wykorzystania w nowym systemie, dotychczasowej organizacji organów i służb kierowania ruchem lotniczym.

Nadrzędnym jednak celem przy wyborze systemu krl powinno być uzyskanie pełnej gwaranoji bezpieczeństwa lotów i bezkolizyjności ruchu lotniczego szczególnie między wojskowymi i komunikacyjnymi statkami powietrznymi.

2.1. Aktualne i przewidywane natężenie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej.

Przeprowadzona analiza ilości wykonanych lotów wykazała, że w ciągu pięciu lat /1971 - 1975/ natężenie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej wzrosło o ok. 56 %, przy średnim rocznym wzroście wynoszącym 9,3 %. Przyrost ten jest wyższy od przeciętnego światowego wynoszącego w ostatnich latach średnio ok. 7 % w stosunku rocznym[33/]. Ilość wykonanych lotów w polskiej przestrzeni powietrznej w latach 1970 - 1975 przedstawia tabela 6.

33/"Transport lotniczy świata w ocenie ICAO" - Biul.Inf.Lotn. Cywil. nr 60/1977 r.

T a b e l a 6.

Ilość wykonanych lotów w tysiącach[34/].

Rodzaj lotnictwa-użytkownik	1970	1971	1972	1973	1974	1975	Przyrost globalny %	Średni roczny przyrost - %
wojskowe	241	248	287	281	301	291	22%	4,1
komunikacyj	56	59	71	86	87	92	64%	10,4
sportowe-samoloty	62	62	64	72	70	84	36%	6,3
sportowe-szybowce	100	116	112	134	106	158	58%	9,6
sanitarne	15	16	18,3	17,7	18,5	21	40%	7,0
W.S.K. Okęcie	-	3,4	7,8	4	6,3	4,9	60%	12,5
Instytut Lotnictwa	-	1,3	1,9	2,3	2,4	2,4	84%	16,5
Zakład Usług Agrolotnicz.	27,6	21,6	40	63,1	87,2	129,3	364%	29,6
Przed.Usł. Lotniczych	-	-	-	-	0,3	2,2	-	-
R a z e m:	501,6	527,3	602	660,1	678,7	784,8	56%	9,3

U W A G A: Ze względu na brak danych, ilości lotów zawarte w rubrykach lotnictwa sportowego, ZUA i PUL obliczono na podstawie nalotu godzinowego, stosując następujący przelicznik:

- dla lotnictwa sportowego 1 godz. - 2 loty
- dla lotnictwa ZUA 1 godz. - 4 loty
- dla lotnictwa PUL 1 godz. - 1 lot

34/ Dane statystyczne Oddziału Służby Ruchu Lotniczego Sztabu WOPK - na podstawie sprawozdań użytkowników przestrzeni powietrznej.

Mogło to spowodować pewną niedokładność w obliczeniu globalnej ilości wykonanych lotów, nie wypacza to jednak obrazu przyrostu natężenia ruchu lotniczego.

O wielkości wzrostu natężenia ruchu lotniczego w PRL niech świadczy fakt, że w 1970 roku w każdej godzinie znajdowało się w polskiej przestrzeni powietrznej średnio około 57 statków powietrznych; w 1975 roku około 90, a w 1977 roku już około 120 statków. Jeśli w 1970 roku w ciągu doby wykonywano średnio około 1370 lotów, to w 1975 roku około 2150, a w 1977 roku już ok. 2880 lotów[35/]. Przy czym ilość ta w niektórych okresach np. latem, wzrastała do 4 - 5 tysięcy lotów na dobę.

Jak wynika z tabeli Nr 6, największy wzrost ilości lotów w latach 1970 - 75, a tym samym natężenia ruchu lotniczego wykazuje cywilne lotnictwo niekomunikacyjne - ogółem około 96 % /w tym usług agrolotniczych około 364 %/ oraz cywilne lotnictwo komunikacyjne - około 64 %. Najmniejszy przyrost natężenia ruchu lotniczego /22 %/ - zanotowano w lotnictwie wojskowym. Pomimo to lotnictwo wojskowe wykonuje jak dotąd, nadal najwięcej lotów spośród wszystkich rodzajów lotnictwa /tabela 6 i 7/. Wyjątek stanowi Zakład Usług Agrolotniczych /ZUA/, który w 1977 roku wykonał 305 tys. lotów.

Podobnie w latach 1976 - 1977 przy dalszym wzroście globalnego natężenia ruchu lotniczego o około 34 %, największy wzrost ilości wykonanych lotów zanotowano w lotnictwie gospodarczym. Jednocześnie nastąpiło pewne zahamowanie wzrostu ilości lotów w lotnictwie komunikacyjnym i sportowym. Wpłynęły na to wyjątkowo niesprzyjające w tych latach warunki atmosferyczne /dot. lotnictwa sportowego/ i ekonomiczne /dot. lotnictwa komunikacyjnego/. Ilość wykonanych lotów w latach 1976 - 1977 przedstawia tabela 7.

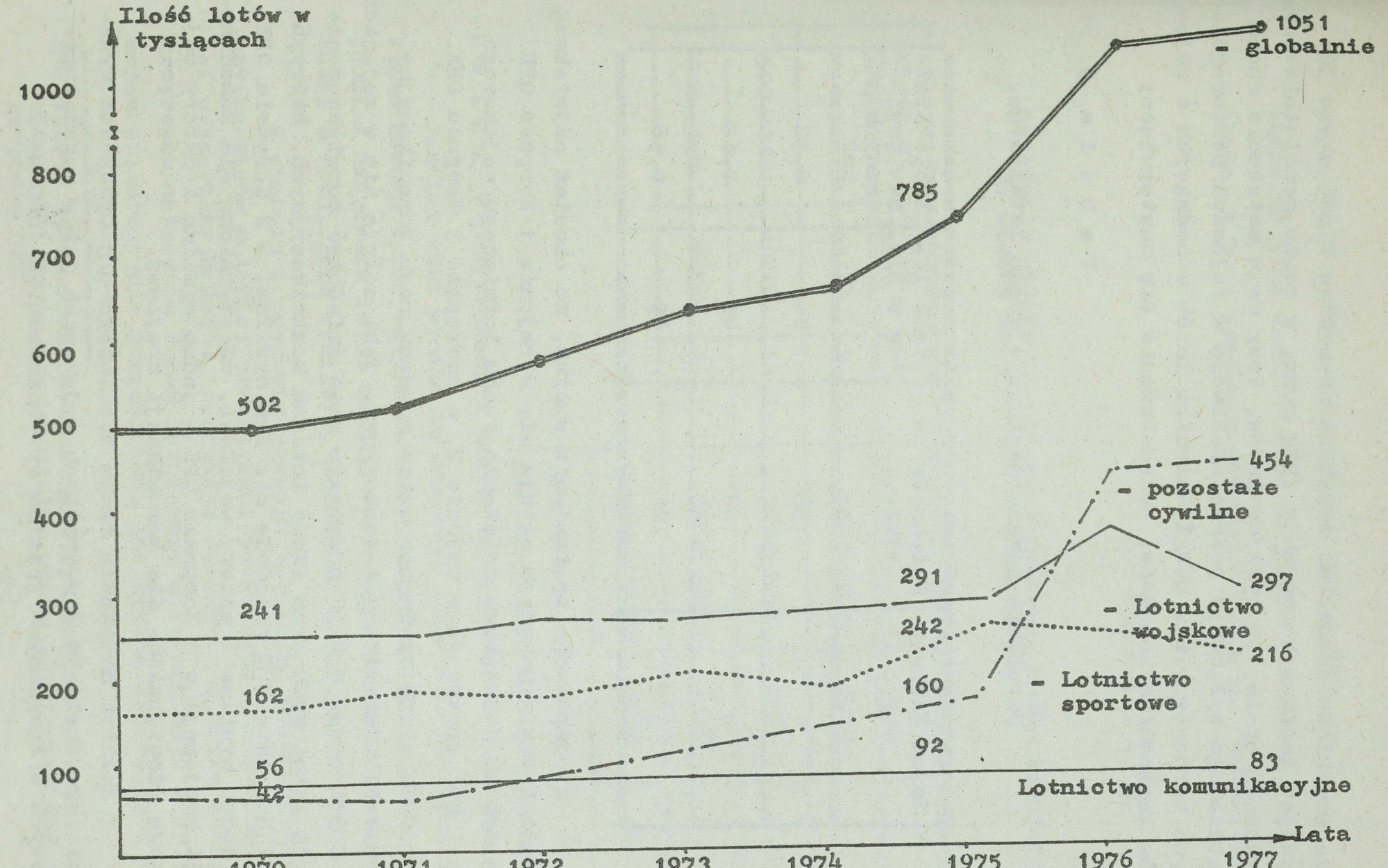
35/ Obliczono na podstawie danych zawartych w tabelach 6 i 7.

T a b e l a 7.

Ilość wykonanych lotów w tysiącach.

Rodzaj lotnictwa - użytkownik	1976	1977
Wojskowe	390,1	297,7
Komunikacyjne	79,9	83,1
Sportowe-samoloty	73,7	83,9
Sportowe-szybowce	170,7	132,2
Sanitarne	23,4	21,6
Instytut Lotnictwa	2,9	3,6
Zakład Doświadczalny	2,3	2,6
Z U A	249,9	305,0
P U L	11,3	14,4
ZPZiS "PZL"	44,3	106,6
"Instal"	0,3	0,5
Razem cywilne	658,7	753,5
O g ó ł e m:	1048,8	1051,2

Natężenie wojskowego ruchu lotniczego, podobnie jak i cywilnego, nie jest równomierne w całej przestrzeni powietrznej PRL. Zależy ono w znacznej mierze od gęstości rozmieszczenia lotnisk i rodzaju lotnictwa bazującego na tych lotniskach. Pomimo, że gros lotów wykonywanych jest w pobliżu lotnisk - najpoważniejsze trudności wynikają przy koordynacji i zabezpieczeniu lotów pozalotniskowych tj.; tras, przelotów, lotów na pułap, na rozpędzanie prędkości dźwięku itp.



Rys. 6. Natężenie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej w latach 1970-1977

Dla przykładu lotnictwo wojskowe na ogólną ilość około 301 tysięcy lotów wykonanych w 1974 roku, w ruchu pozalotniskowym wykonało około 100 tysięcy lotów. Przy czym natężenie ruchu lotniczego wyłącznie pozalotniskowego w rejonach poszczególnych korpusów OPK z uwzględnieniem lotów wchodzących z rejonów sąsiednich korpusów, przedstawiało się następująco:

T a b e l a 8.

Natężenie pozalotniskowego ruchu lotniczego.

Rejon Korpusu	Obszar km^2 w tys.	Ilość lotów w tys.	Ilość statków powietrznych na 1 km2
1	158	50	0,32
2	68	42	0,62
3	88	49	0,56

Z powyższego zestawienia wynika, że chociaż największą ilość lotów wykonanych notuje się w rejonie 1 Korpusu OPK to jednak największe natężenie ruchu lotniczego wojskowego na 1 km^2 występuje w rejonie 2, a następnie 3 Korpusu OPK.

Na uwagę zasługuje także znaczny ruch komunikacyjny krajowy, zagraniczny i tranzytowy, jaki notuje się w rejonach 2 i 3 Korpusu OPK. O powyższym może świadczyć rozmieszczenie dróg lotniczych oraz ilość lotnisk komunikacyjnych, których w 1 Korpusie OPK znajduje się dwa cywilne; w 2 Korpusie OPK - jedno cywilne i cztery wojskowe, udostępnione dla komunikacji krajowej; w 3 Korpusie OPK - jedno cywilne i cztery wojskowe udostępnione dla komunikacji krajowej.

Analiza natężenia ruchu lotniczego w/g wysokości wykazała, że około 50 % wszystkich wojskowych lotów pozalotniskowych wykonywanych jest na wysokościach do 1000 m;

około 26 % na wysokościach od 1000 - 5000 m;

około 20 % na wysokościach od 5000 - 12000 m;

około 4 % na wysokościach ponad 12000 m. /tabela 9/.

T a b e l a 9.

Natężenie wojskowego pozalotniskowego ruchu lotniczego według wysokości w 1974 roku[38/].

Przedział wysokości	Ilość lotów	%	Przedział wysokości	Ilość lotów	%
0-500	34400	34,6	5000-6000	7300	7,5
500-1000	14600	14,9	6000-7000	5400	5,5
1000-5000	26000	26,1	7000-12000	7500	7,6
			powyżej12000	3700	3,8
			R a z e m:	98900	100

U W A G A: W przytoczonych danych brak lotów na przechwycenia.

Podział taki wynika ze znacznej ilości lotów lotnictwa łącznikowego wykonywanych na małych wysokościach. Zbliżony podział natężenia lotów według wysokości, kształtuje się także w lotnictwie cywilnym, zwłaszcza do wysokości 5000 m.

W oparciu o prognozy rozwoju lotnictwa poszczególnych użytkowników polskiej przestrzeni powietrznej, aktualne ilości wykonywanych lotów, tendencje światowe, a także analizę przyrostu natężenia ruchu lotniczego w latach 1970 - 1977 można orientacyjnie przewidzieć, jak będzie kształtować się

36/ Tabelę zestawiono na podstawie specjalnie zbieranych w roku 1974 danych, przez służbę ruchu lotniczego CSD i korpusów OPK.

sytuacja ruchowa w przestrzeni powietrznej PRL w ciągu najbliższych dziesięciu lat.

Należy przypuszczać, że w okresie lat 1978 - 1985 będzie następował dalszy systematyczny wzrost ilości wykonywanych lotów wszystkich rodzajów lotnictwa i do roku 1985 natężenie ruchu lotniczego globalnie wzrośnie w stosunku do 1975 roku o około 97 % tj. o ok. 774 tys. lotów /tabela 10/. Przy czym pomimo, że przyrost procentowy w poszczególnych okresach pięcioletnich będzie malał /w latach 1971 - 1975 wynosił ok. 56 %, w latach 1976 - 1980 przewiduje się wzrost o ok. 50 % i w latach 1981 - 1985 o dalsze ok. 30 %, to w cyfrach bezwzględnych wzrost natężenia ruchu lotniczego będzie nadal wysoki /w latach 1971 - 75 wynosił ok. 280 tys.lotów, w latach 1976 - 80 przewiduje się wzrost o ok. 390 tys. i w latach 1981 - 85 o ok. 350 tys./. Należy podkreślić, że prognozy zawarte w tabeli 10 są raczej ostrożne i faktyczny wzrost natężenia ruchu lotniczego może okazać się wyższy.

Największy przyrost ilościowy lotów w latach 1976 - - 1985, nie licząc drobnych użytkowników przestrzeni powietrznej, przewiduje się w lotnictwie komunikacyjnym, usług agrolotniczych i sportowym lotnictwie szybowcowym.

Takie prognozy wynikają z założeń rozwojowych komunikacji lotniczej oraz poważnego wzrostu zapotrzebowania na lotniczy transport towarowy i usługi dla rolnictwa. Wzrost lotów szybowcowych o 58 % w latach 1976 - 80 przewiduje się między innymi w związku z planowanym zwiększeniem w tym okresie bazy szybowcowej z 855 do 1100 szybowców.

Najmniejszy wzrost ilościowy lotów w latach 1976 - 1985 przewiduje się w lotnictwie wojskowym o ok. 29 %. Wynika to z nieplanowania większych zmian w ilości jednostek bojowych stacjonujących na terenie PRL. Zakładany przyrost wojskowego ruchu lotniczego w latach 1976 - 85 związany będzie w zasadzie z organizowaniem nowych jednostek lotnictwa pomocniczego, w tym także dla wojsk lądowych, oraz z wzrostem wojskowych przelotów tranzytowych nad terytorium PRL, zwłaszcza statków powietrznych Związku Radzieckiego.

T a b e l a 10.

Przewidywany wzrost natężenia ruchu lotniczego w PRL w latach 1976 - 1985[37].

/ilość lotów w tysiącach/

Rodzaj lotnictwa	Ilość lotów		Przyrost w %	Ilość lotów 1985	Przyr. w %	Przyr. % 1976 1985	Założony roczny przyrost w %	
	1975	1980					1976 1980	1981 1985
wojskowe	291	338	16	375	11	29	3%	2,1
komunikacyjne	92	162	76	251	54	172	12%	9
sportowe-silnikowe	84	96	14	122	28	46	2,7%	5,1
sportowe-szybowce	158	250	58	308	22	93	9,6%	4,1
sanitarne	21	27	29	32	19	52	5,2%	3,5
Zakładu Usług Agrolotniczych	129	228	76	310	60	160	12%	6,3
pozostałe x/	9	75	-	130	44	-	-	10,2
Globalnie:	784	1176	50	1528	30	94	przewidywany 8,6	5,2

x/ Od 1976 r. uwzględniono dodatkowo lotnictwo fabryczne i dyspozycyjne, którego w poprzednich latach nie brano pod uwagę z uwagi na niewielkie ilości wykonywanych lotów.

Charakterystycznym zjawiskiem jest to, że osiągnięcie najwyższego, procentowego przyrostu ruchu lotnicze przez określony rodzaj lotnictwa, nie jest wcale równoznaczne z naj-

37/ Opracowano na podstawie planów i prognoz rozwoju lotnictwa MON, MK, APRL i innych.

wyższym procentowym udziałem w globalnym przyroście natężenia ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej. Z tego względu jaśniejszy obraz tendencji rozwojowych daje tabela 11.

T a b e l a 11.

Udział poszczególnych rodzajów lotnictwa w globalnym przyroście natężenia ruchu lotniczego w okresach pięcioletnich.

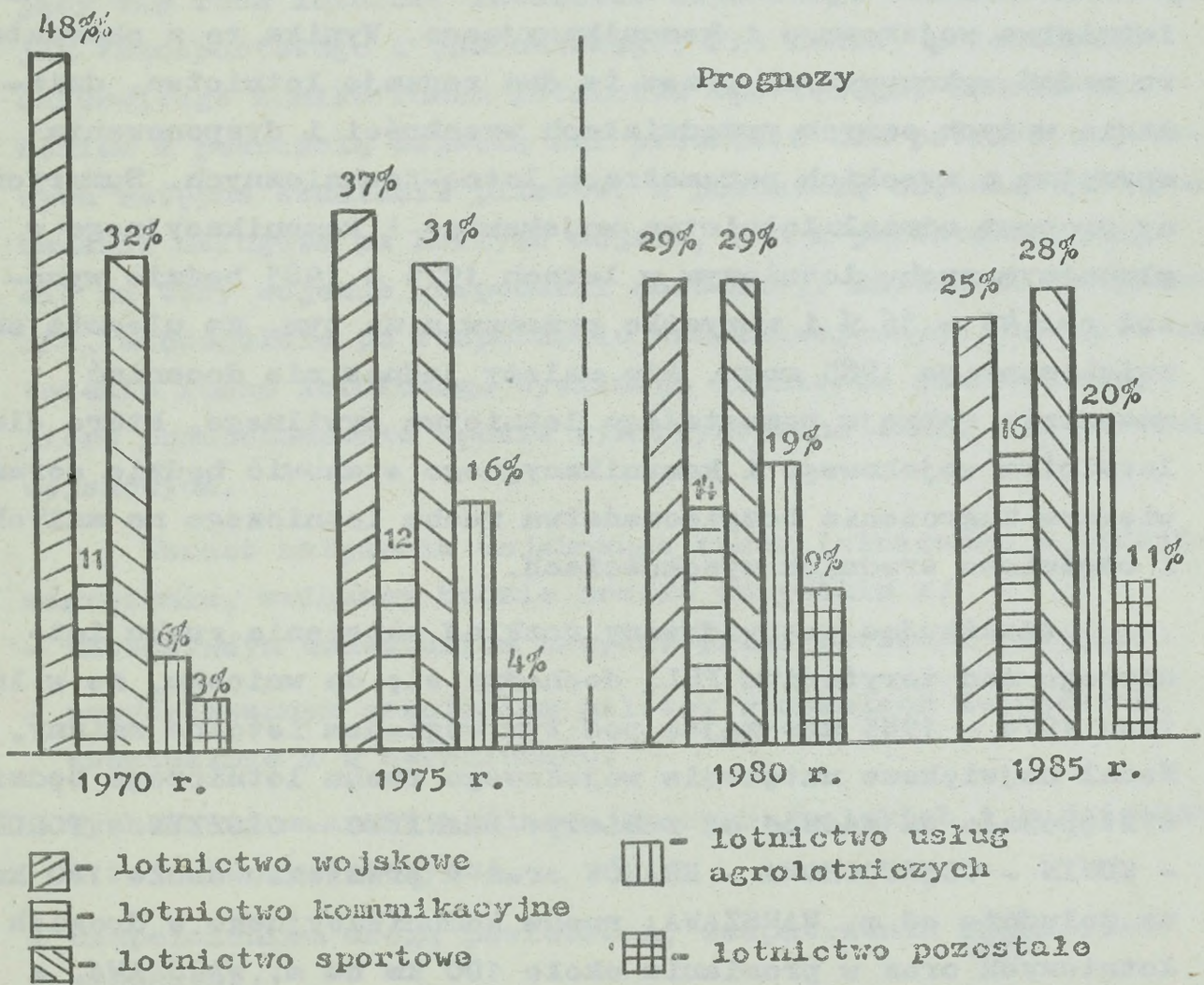
/loty w tysiącach/

Rodzaj lotnictwa	1971-1975		Przewidywany					
	lotów	w %	1976-1980		1981-1985		1976-1985	
			lotów	w %	lotów	w %	lotów	w %
globalny przyrost	283	100	392	100	352	100	774	100
wojskowe	50	18	47	12	37	11	84	11
komunikacyjne	36	13	70	18	89	25	159	22
sportowe	80	28	104	26	84	24	188	25
agrolotnicze	102	36	99	25	82	23	181	24
pozostałe lotnictwo	15	5	72	19	60	17	132	18

Z tabeli 11 wynika, że stałe tendencje wzrostowe wykazuje wyłącznie lotnictwo komunikacyjne, stabilizacyjne pozostałe lotnictwo cywilne, a spadkowe przyrostu ruchu lotniczego - lotnictwo wojskowe i usług agrolotniczych. Wydaje się, że takie tendencje w zasadzie utrzymają się do roku 1990. Po roku 1985 może jedynie nieco wzrosnąć przyrost ruchu lotniczego spowodowany rozwojem pozostałego lotnictwa oraz lotnictwa sportowego - zwiększenie się przyrostu ilości lotów samolotowych i śmigłowcowych przy jednoczesnym zmniejszeniu się przyrostu lotów szybowcowych.

Nie mniej ciekawie przedstawia się procentowy udział poszczególnych rodzajów lotnictwa w ruchu lotniczym w polskiej przestrzeni powietrznej /rysunek 7/.

Stały spadek procentowego udziału lotnictwa wojskowego w globalnym ruchu lotniczym, powodowany jest przede wszystkim szybkim rozwojem lotnictwa komunikacyjnego i usług agrolotniczych. Jeśli w latach 1971 - 1975 ilość wykonanych lotów wzrosła w lotnictwie wojskowym o około 50 tysięcy to w lotnictwie komunikacyjnym, przy około pięciokrotnie mniejszym stanie wyjściowym - o około 36 tysięcy, a w lotnictwie usług agrolotniczych, aż około 102 tysiące lotów.



Rys. 7. Przewidywany procentowy udział poszczególnych rodzajów lotnictwa w ruchu lotniczym w przestrzeni powietrznej PRL.

Tak więc z zajmowanego z dość wyraźną przewagą pierwszego miejsca w ilości wykonywanych lotów w przestrzeni powietrznej PRL w 1970 roku, lotnictwo wojskowe około 1985 roku spadnie na miejsce drugie, a na miejsce pierwsze wysunie się lotnictwo sportowe. Należy się spodziewać, że po 1985 roku sytuacja w tym zakresie nie ulegnie zmianie. Jedynie nadal powinien wzrastać procentowy udział lotnictwa komunikacyjnego oraz pozostałego lotnictwa cywilnego, przy obniżaniu się procentowego udziału lotnictwa usług agrolotniczych oraz minimalnie lotnictwa wojskowego i sportowego.

Z punktu widzenia problemów wojskowych na uwagę zasługuje jednak przede wszystkim natężenie ruchu lotniczego lotnictwa wojskowego i komunikacyjnego. Wynika to z charakteru zadań wykonywanych przez te dwa rodzaje lotnictwa, działania w tych samych przedziałach wysokości i dysponowania sprzętem o wysokich parametrach lotno-technicznych. Sumaryczny procent udziału lotnictwa wojskowego i komunikacyjnego w globalnym ruchu lotniczym w latach 1976 - 1985 będzie wynosił ok. 49 - 36 % i wszystko przemawia za tym, że ulegnie on zwiększeniu po 1985 roku. Nie należy jednak nie doceniać znaczenia rozwoju pozostałego lotnictwa cywilnego, które dla lotnictwa wojskowego i komunikacyjnego stanowić będzie coraz większe zagrożenie bezpieczeństwa ruchu lotniczego na małych i częściowo średnich wysokościach.

Analizując przewidywany rozkład natężenia ruchu lotniczego nad terytorium PRL, dochodzi się do wniosku, że w latach 1976 - 1985 nie zajdą pod tym względem istotne zmiany. Nadal największe natężenie wojskowego ruchu lotniczego będzie występowało na zachód od rubieży: BRANIEWO - OLSZTYN - TORUŃ - KONIN - CZĘSTOCHOWA - KRAKÓW oraz w promieniu około 120 km na południe od m. WARSZAWA; ruchu komunikacyjnego w drogach lotniczych oraz w promieniu około 100 km od m. WARSZAWA, a także w rejonie WROCŁAWIA, GDAŃSKA i ŚLĄSKA, dodatkowo w okresie letnim w rejonie SZCZECINA, KOSZALINA i SŁUPSKA.

Natężenie cywilnego ruchu lotniczego niekomunikacyjnego będzie w zasadzie jednakowe w całej polskiej przestrzeni po-

wietrznej, jedynie nieco większe od przeciętnego w rejonie lotnisk sportowych.

Dość istotne zmiany w charakterze i natężeniu ruchu lotniczego będą miały miejsce w okresie zagrożenia i wojny. Wraz z nastaniem okresu zagrożenia najprawdopodobniej ulegał będzie stopniowemu zmniejszeniu ruch cywilnego lotnictwa komunikacyjnego oraz lotnictwa usług agrolotniczych. Ruch lotniczy tych rodzajów lotnictwa w okresie wojny, jeśli nie zaniknie całkowicie, to będzie stanowił bardzo znikomy procent całego ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej PRL. Jego miejsce w dość szybkim tempie będzie zajmować zwiększający się ruch lotniczy lotnictwa wojskowego zarówno bojowego, jak transportowego i pomocniczego. Nie należy przewidywać całkowitego zaniku ruchu lotnictwa sportowego. Będzie ono bowiem z pewnością częścią sił prowadzić dla potrzeb wojskowych wstępne szkolenie pilotów, a pozostałą częścią wykonywać zadania usługowe na korzyść wojska, jak i przestawiającej się na tory wojenne gospodarki narodowej. Znacznemu zwiększeniu, szczególnie po rozpoczęciu działańwojennych, ulegnie natężenie ruchu lotniczego cywilnego lotnictwa sanitarnego, które prawdopodobnie będzie wykorzystywane także dla potrzeb wojskowych.

Wzrost natężenia wojskowego ruchu lotniczego w okresie zagrożenia, związany będzie przede wszystkim z:

- intensywnym wznawianiem nawyków przez personel latający;
- przyśpieszonym szkoleniem pilotów w szkołach lotniczych, ewentualnie i w aeroklubach;
- wychodzeniem armii ogólnowojskowych /polskich i radzieckich/ z rejonów wyjściowych;
- uzupełnianiem drogą powietrzną, zaopatrzenia niektórych jednostek;
- manewrem jednostek lotnictwa bojowego - polskiego i radzieckiego.

Poważne zagęszczenie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej w tym okresie, spowodują masowe przeloty

radzieckiego lotnictwa transportowego, w tym także ciężkich śmigłowców. Można się spodziewać, że w ciągu doby będzie wykonywanych około 300 - 400 przelotów. Obecnie w okresach wymiany wojsk radzieckich, stacjonujących w PRL i NRD, jest wykonywanych około 80 - 150 przelotów na dobę w ciągu około 10 dni.

Po rozpoczęciu działań wojennych poza ruchem lotniczym związanym z odpieraniem nalotów nieprzyjacielskich i wykonywaniem manewru lotnictwem myśliwskim, nadal będzie miał miejsce intensywny ruch lotniczy lotnictwa transportowego oraz łącznikowego, zwiększany okresowo przelotami radzieckiego lotnictwa bombowego dalekiego zasięgu. Nawet po wyjściu poza granice PRL lotnictwa operacyjnego nie należy spodziewać się zmniejszenia natężenia ruchu lotniczego, szczególnie w rejonach północno-zachodnim i zachodnim z tego względu, że lotniska zwolnione przez to lotnictwo, prawdopodobnie zajmą radzieckie jednostki lotnictwa transportowego i bombowego średniego zasięgu.

Wyjątkowo skomplikowana sytuacja w ruchu lotniczym zaistniałaby w polskiej przestrzeni powietrznej w przypadku nieosiągnięcia przez państwa sojusznicze Układu Warszawskiego powodzenia w początkowym etapie wojny i wycofywania armii lądowych i lotniczych z terytorium NRD na tereny Polski. W tym przypadku intensywność różnorodnego ruchu lotniczego byłaby tak duża, i to nad całym terytorium PRL, że nawet bardzo sprężysta organizacja kierowania tym ruchem, prawdopodobnie nie byłaby w stanie zapewnić pełnego bezpieczeństwa lotów wszystkim statkom powietrznym. W tej sytuacji poza wzrostem niebezpieczeństwa kolizji, poważnie nasiliłoby się niebezpieczeństwo zestrzelenia własnych statków powietrznych przez rodzime środki OPL, którymi w znacznych ilościach dysponują już obecnie wojska lądowe. Nie będzie w stanie temu zapobiec bardzo utrudniona w tych okolicznościach organizacja obiegu informacji o planowym ruchu lotniczym.

Podsumowując rozważania nad aktualnym i perspektywicznym natężeniem ruchu lotniczego należy stwierdzić, że dotych-

czasowy roczny wzrost natężenia ruchu lotniczego w PRL wynosił średnio 9,3 % i był wyższy od przeciętnego wzrostu światowego o 2,3 %. Do tak wysokiego tempa wzrostu przyczynił się w latach 1971 - 1975, szybki rozwój lotnictwa cywilnego, zwłaszcza komunikacyjnego i usług agrolotniczych. W latach 1976 - 1985 przewiduje się dalszy wzrost ruchu lotniczego o około 94 %.

Najmniejszy wzrost ruchu lotniczego w latach 1971 - - 1975 zanotowano w lotnictwie wojskowym /około 22 %/. Także w latach 1976 -1985 przewiduje się, że przyrost wojskowego ruchu lotniczego będzie najmniejszy i wyniesie około 29 %. Z tego względu udział tego ruchu w całości ruchu lotniczego odbywającego się w polskiej przestrzeni powietrznej będzie ulegał dalszemu stopniowemu zmniejszaniu i wyniesie w roku 1985 około 25 %/w roku 1970 wynosił 48 %, a w roku 1975 - 37 %/.

Największe natężenie ruchu lotniczego występuje w północno-zachodniej i zachodniej części terytorium PRL oraz w rejonie m.WARSZAWA. Najbardziej intensywny ruch lotniczy występuje w przedziale wysokości od 0 do 1000 m. Intensywność ta wzrośnie jeszcze bardziej i w latach 1980 - 1985 osiągnie około 68 % całości ruchu lotniczego.

2.2. Wymagania cywilne i wojskowe rzutujące na organizację nowoczesnego systemu kierowania ruchem lotniczym.

Wybór odpowiedniego wariantu organizacyjnego i funkcjonalnego systemu krl dla polskiej przestrzeni powietrznej determinują potrzeby i wymagania, dwóch głównych jej użytkowników - lotnictwa cywilnego i lotnictwa wojskowego.

2.2.1. Wymagania cywilne.

Z uwagi na przyjęcie, ratyfikowanie i potwierdzenie przez Radę Państwa PRL Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym i wynikających z tej Konwencji zobowiązań w zakresie stosowania norm, zaleceń i procedur ustalonych przez

Międzynarodową Organizację Lotnictwa Cywilnego /Dz.U.Nr 35 z dnia 26 czerwca 1959 r., poz. 212/, wymagania cywilne dotyczące budowy nowoczesnego systemu krl oparte są na ustaleniach i zaleceniach tej Organizacji.

Zgodnie z zaleceniami ICAO, przestrzeń powietrzna przeznaczona dla ruchu cywilnych statów powietrznych powinna składać się z:[38/]

- przestrzeni powietrznych kontrolowanych;
- przestrzeni powietrznych nadzorowanych.

Przestrzenie kontrolowane obejmują:

- drogi lotnicze /AWY/;
- rejony kontrolowane lotnisk /TMA/;
- strefy kontrolowane lotnisk /CTR/.

Przestrzenie powietrzne nadzorowane są to przestrzenie powietrzne poza przestrzeniami kontrolowanymi w których spełniane są funkcje nadzoru ruchu lotniczego.

W przestrzeniach powietrznych kontrolowanych działają trzy rodzaje organów kontroli, kierujących bezpośrednio ruchem lotniczym /ATC/.

Są to organy:

- kontroli obszaru /ACC/;
- kontroli zbliżania /APP/;
- kontroli lotniska /TWR/.

Jeżeli sytuacja ruchowa nie uzasadnia potrzeby powołania wydzielonego organu kontroli zbliżania, jego funkcje może spełniać organ kontroli obszaru wspólnie z organem kontroli lotniska lub w całości organ kontroli lotniska.

Funkcje nadzoru ruchu lotniczego spełniają:

- centralny lub sektorowe organy nadzoru ruchu lotniczego w stosunku do wszystkich lotów cywilnych statków powietrznych, wykonywanych poza rejonami lotnisk nadzorowanych;

38/ Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Anex 11 - Służby ruchu lotniczego.

- rejonowe organy nadzoru ruchu lotniczego;
- zawiadowcy rejonów lotnisk nadzorowanych w odniesieniu do lotów cywilnych statków powietrznych, wykonywanych w rejonach lotnisk.

Wymagania cywilne zakładają zapewnienie przez system krl właściwej i operatywnej realizacji następujących podstawowych funkcji:

- kontroli ruchu lotniczego w odniesieniu do wszystkich statków powietrznych wykonujących loty w przestrzeniach powietrznych kontrolowanych;
- bezpośredniej koordynacji wszystkich lotów statków powietrznych, które naruszają przestrzenie powietrzne kontrolowane, a nie mogą być pod kontrolą organów działających w tych przestrzeniach;
- nadzoru ruchu lotniczego wszstkich cywilnych statków powietrznych, wykonujących loty poza przestrzeniami kontrolowanymi;
- koordynacji ruchu lotniczego wszystkich cywilnych statków powietrznych, wykonujących loty w przestrzeni nadzorowanej z ruchem wojskowych statków powietrznych;
- informacji powietrznej, polegającej na przekazywaniu statkom powietrznym wszelkich użytecznych informacji i wskazówek dla bezpiecznego i sprawnego wykonywania lotów;
- udzielania pomocy załogom statków powietrznych, które znalazły się w sytuacji zagrażającej ich bezpieczeństwu;
- alarmowania, polegającego na zawiadamianiu właściwych organów o konieczności uruchomienia akcji poszukiwawczo-ratowniczych.

Najważniejszym wymaganiem stawianym przed systemem krl jest oczywiście zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa ruchu lotniczego, szczególnie komunikacyjnym statkom powietrznym. W związku z powyższym, zgodnie z wymaganiami cywil-

nymi, system krl powinien gwarantować:[39/]

- pozostawanie każdego statku powietrznego - od rozpoczęcia do zakończenia lotu w przestrzeni powietrznej kontrolowanej - pod nieprzerwaną kontrolą jednego z organów kierowania ruchem lotniczym i utrzymywaniu z nim łączności radiowej;
- sprawowanie kontroli nad statkiem powietrznym w jednym czasie zawsze tylko przez jeden organ krl;
- sprawowanie kontroli nad statkiem powietrznym przez organ krl w całej przestrzeni powietrznej, znajdującej się pod kontrolą tego organu;
- właściwie zobrazowaną sytuację ruchu lotniczego każdemu organowi kontroli z zapisem udzielonych zezwoleń i poleceń wydawanych przez ten organ;
- zapobieganie kolizjom i zderzeniom w ruchu kontrolowanym cywilnych statków powietrznych między sobą i cywilnych statków powietrznych z wojskowymi;
- organizowanie i utrzymywanie sprawnego, możliwie płynnego przepływu ruchu lotniczego, bez zbędnych oczekiwań, zmian poziomów itp.;
- bezpośrednią łączność telefoniczną i dalekopisową dla obiegu informacji związanej z planowaniem, koordynacją i wykonywaniem lotów.

2.2.2. Wymagania wojskowe.

Wymagania wojskowe uwarunkowane są zadaniami wykonywanymi przez lotnictwo wojskowe, jak i wojskową służbę ruchu lotniczego, specyfiką wykonywanych lotów - w szczególności lotnictwa bojowego, strukturą organizacyjną systemu dowodzenia wojsk OPK, a także faktem uczestniczenia Polski w charakterze członka w Układzie Warszawskim.

39/ Opracowano w oparciu o zalecenia "Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym", Anex 10 i 11.

Na podstawie analizy w/w i innych uwarunkowań oraz zebranych doświadczeń z praktycznej działalności, zostały określone podstawowe wymagania wojskowe, których uwzględnienie - przy organizacji nowego systemu krl - jest nieodzowne. Wymagania te dotyczą:

- powiązania systemu krl z systemem dowodzenia wojsk OPK oraz systemami kierowania ruchem lotniczym sąsiadujących państw sojuszniczych;
- dominowania w systemie krl organów wojskowych, a także podporządkowania całego systemu chociażby pod względem operacyjnym - władzom wojskowym;
- objęcia kontrolą całego ruchu lotniczego w granicach polskiej przestrzeni powietrznej;
- dostosowania struktury organizacyjnej systemu krl do potrzeb warunków pokojowych i wojennych, bez konieczności wprowadzania zmian w okresie zagrożenia;
- zapewnienia bezpiecznego /bezkolizyjnego/ zgodnego z potrzebami wykonywania zadań bojowych i szkoleniowych przez wszystkie rodzaje lotnictwa wojskowego;
- zapewnienia bezkolizyjnego ruchu lotniczego statków powietrznych, znajdujących się pod kontrolą organów systemu krl i stanowisk dowodzenia w jednej przestrzeni powietrznej;
- ujednolicenia struktury organizacyjnej wojskowego systemu krl i dokonania nowego podziału funkcji i kompetencji między organami zajmującymi się kierowaniem ruchem lotniczym wojskowych statków powietrznych.

2.2.3. Wymagania wspólne i rozbieżności.

Jakkolwiek wymagania cywilne i wojskowe dotyczące organizacji nowoczesnego systemu krl nieco się różnią w związku ze specyfiką wykonywanych zadań i niektórymi rozbieżnymi potrzebami w tym zakresie, to jednak zasadnicze wymagania się pokrywają. Dotyczą one przede wszystkim konieczności: 40/

40/ Opracowano na podst. różnych źródeł zagranicz. /patrz bibliografia-szczególnie n-ry 12 i 24/ oraz doświad. własnych.

- posiadania pełnego pokrycia polem radiolokacyjnym całej przestrzeni powietrznej, w której odbywa się kierowanie ruchem lotniczym;
- dysponowania wyłącznie dla potrzeb krl stacjami radiolokacyjnymi pierwotnymi i wtórnymi, bardzo sprawną bezpośrednią łącznością telefoniczną i telegraficzną oraz wydzielonymi częstotliwościami radiowymi;
- kierowania ruchem lotniczym cywilnych i wojskowych statków powietrznych przez wspólny organ /cywilno-wojskowy/, działający w wspólnym pomieszczeniu, w oparciu o zobrazowaną sytuację powietrzną /ruchową/ eksponowaną na oddzielnych wskaźnikach z tych samych stacji radiolokacyjnych;
- dokonania podziału przestrzeni powietrznej w dostosowaniu do nowych potrzeb, wynikających z narastającego natężenia ruchu lotniczego i użytkowania statków powietrznych o dużych prędkościach lotu i dużych pułapach;
- zautomatyzowania procesów krl w tym także zautomatyzowanego uogólniania i wybierania informacji radiolokacyjnych;
- podporządkowania wszystkich organów służby ruchu lotniczego i zajmujących się ruchem lotniczym, począwszy od organów lotniskowych - jednemu naczelnemu organowi, jednemu gospodarzowi;
- wysposażenia systemu w nowoczesne, o wysokim stopniu sprawności urządzenia łączności przewodowej i radiowej, gwarantujące zgłaszanie się adresata bez udziału central pośredniczących.

Rozbieżności między cywilnymi, a wojskowymi wymaganiami[41] dotyczą:

- dolnej granicy pola radiolokacyjnego dla całej polskiej przestrzeni powietrznej, którą strona cywilna - jako zainteresowana wyłącznie kontrolą ruchu lotniczego komunikacyj-

---

41/ Zostały opracowane w oparciu o "Założenia koncepcyjne systemu krl w polskiej przestrzeni powietrznej" wyd.CZLC MK-Warszawa - maj 1975 r. oraz analizę potrzeb wojskowych w dostosowaniu do obowiązujących kompetencji "regulaminów" i przepisów.

nych statków powietrznych - określa na 3000 m jako wystarczającą, podczas gdy potrzeby wojskowe, a także bezpieczeństwo ruchu lotniczego pozostałych statków powietrznych wymagają pokrycia radiolokacyjnego także małych wysokości, co najmniej od wysokości 500 m;

- struktury organizacyjnej systemu krl: dla kierowania ruchem lotniczym w drogach lotniczych stronie cywilnej wystarczy posiadać na terytorium PRL jedno centrum, w którym działałyby organy koordynacji i kontroli w oparciu o uogólnioną sytuację radiolokacyjną, zbieraną z rozmieszczonych w terenie czterech stacji radiolokacyjnych pierwotnych i wtórnych o dużym zasięgu /obszarowych/. Natomiast dla krl w rejonie węzłów lotnisk - ośrodki kontroli zbliżania, działające na bazie stacji radiolokacyjnych rozmieszczonych w rejonie lotniska lub węzła lotnisk. Z punktu widzenia potrzeb wojskowych dysponowanie jednym centralnym ośrodkiem kierowania ruchem lotniczym jest niewystarczające, gdyż w wypadku wojny i ewentualnego zniszczenia centrum, wojsko może zostać pozbawione możliwości panowania nad ruchem lotniczym. Ponadto przy takim rozwiązaniu zaistniałaby konieczność połączenia wszystkich lotnisk w kraju bezpośrednią łącznością przewodową z centralnym ośrodkiem krl, co ze względów ekonomicznych i technicznych jest nierealne;

- zakresu integracji i podporządkowania systemu: - strona cywilna stoi na stanowisku aby integracji podlegały tylko niektóre organy operacyjne, a kierownictwa tych organów były podporządkowane swoim resortom tzn. kierownictwo wojskowej służby ruchu lotniczego - MON, a cywilnej - MK. Przy tym w przestrzeniach wydzielonych dla ruchu cywilnych statków powietrznych wyłącznym gospodarzem powinna być cywilna służba ruchu lotniczego. Organy wojskowe działające we wspólnych ośrodkach z cywilnymi - zdaniem strony cywilnej - powinny spełniać funkcje na korzyść cywilnego ruchu lotniczego, zapewniając mu pełną swobodę lotów nawet drogą wprowadzania ograniczeń ruchu wojskowego.

Strona wojskowa natomiast wypowiada się za pełną integracją wszystkich organów, łącznie z organami zwierzchnimi z

podporządkowaniem całego systemu jednemu resortowi. Nie może także zgodzić się na spełnianie przez organy wojskowe wyłącznie funkcji koordynacyjnych na korzyść lotnictwa cywilnego. Byłoby to sprzeczne z wymogami bezpieczeństwa państwa.

2.2.4. Uzasadnienie potrzeb.

Wraz z powstaniem i rozwojem lotnictwa - obok konieczności zapewnienia bezpieczeństwa ruchu lotniczego - pojawił się problem zabezpieczenia granic państwowych przed samowolnym, niekontrolowanym przenikaniem przez nią statków powietrznych i to zarówno obcych jak i własnych. Szukanie sposobów rozwiązań tego problemu, doprowadziło z czasem do zorganizowania punktów obserwacji wzrokowej, rozmieszczonych wzdłuż granicy, które o każdym przelocie statku powietrznego meldowały do określonych stanowisk wojskowych. W ten sposób powstała prowizoryczna, z czasem doskonalona /aparaty podsłuchowe, stacje radiolokacyjne/ - sieć meldowania o ruchu statków powietrznych, sieć informowania o planowym ruchu lotniczym i sieć alarmowania jednostek myśliwskich.

Tak więc już od chwili zorganizowania prymitywnej kontroli o wykonywanym przez granicę państwową ruchu lotniczym i pierwszego niedoskonałego jeszcze obiegu informacji, zarysowała się konieczność powiązania działalności organów zajmujących się ruchem lotniczym z odpowiednimi organami wojskowymi, odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo granic powietrznych. Z tego też względu w okresie drugiej wojny światowej, kiedy lotnictwo wojskowe znalazło masowe zastosowanie w działaniach bojowych, sprawami ruchu lotniczego i jego kontrolą zajmowały się stanowiska dowodzenia jednostek lotniczych wszystkich szczebli w tym przede wszystkim jednostek lotnictwa myśliwskiego oraz stanowiska dowodzenia kierujące obroną powietrzną. Obieg informacji o planowym ruchu lotniczym objął także częściowo jednostki OPL w celu uniknięcia ostrzelania własnych samolotów. Nie było w tym czasie wyodrębnionych wojskowych organów służby ruchu lotniczego. Wyodrębnienie tych organów, zaczęło następować dopiero po drugiej wojnie światowej. Proces ten do chwili

obecnej jeszcze się nie zakończył i w niektórych państwach np. w CSRS, częściowo w NRD i PRL nadal stanowią one integralną część obsady personalnej SD.

Powstanie w początkach lat sześćdziesiątych w Polsce nowego rodzaju sił zbrojnych - wojsk OPK, wyłoniło problem: komu podlegać ma wojskowa służba ruchu lotniczego, kto ma kierować wojskowym ruchem lotniczym - dowództwo wojsk lotniczych, czy dowództwo wojsk OPK[42/]. Problem budził wątpliwości i przez pewien okres czasu nie można było osiągnąć jednomyślności w tym zakresie. Za podporządkowaniem służby ruchu lotniczego dowództwu wojsk lotniczych przemawiały następujące agrumenty:

- od chwili zorganizowania, organy służby ruchu lotniczego znajdowały się wyłącznie na SD jednostek lotniczych, które od początku zajmowały się sprawami ruchu lotniczego;
- wojskowe organy służby ruchu lotniczego, powołane zostały przede wszystkim w celu zapewnienia lotnictwu wojskowemu bezkolizyjnego wykonywania lotów i przelotów oraz ich ubezpieczania;
- według niektórych poglądów tylko wojska lotnicze są zainteresowane wykonywaniem dużej ilości lotów, natomiast wojska OPK dążą do ich ograniczenia, dla uzyskania łatwiejszych warunków prowadzenia analizy sytuacji powietrznej;
- wojska lotnicze dysponują największą ilością jednostek lotniczych, spośród wszystkich wojskowych użytkowników przestrzeni powietrznej.

O braku jednomyślności - nie tylko w Polsce - w tym względzie, świadczą różne sposoby rozwiązań zastosowane w świecie. W USA, W. Brytanii i Szwecji np. zorganizowano państwową służbę ruchu lotniczego, w ZSRR służbę ruchu lotniczego podporządkowano dowództwu sił powietrznych, natomiast w PRL podlega ono dowództwu wojsk OPK.

42/ Na podstawie korespondencji wymienianej między DWOPK, DWL /Inspektoratem Lotnictwa/, a Sztabem Generalnym WP w latach 1960 - 1962 oraz notatek.

Nie należy jednak zbyt pochopnie wyciągać wniosków, które z wyżej wymienionych państw postąpiło słusznie i wybrało właściwe rozwiązanie problemu. Każdy bowiem wariant może okazać się dobrym dla określonych warunków. Celowość podporządkowania służby ruchu lotniczego w Polsce, aktualnie dowództwu wojsk OPK, wynika np.z następujących względów:[43/]

- za nienaruszalność granic oraz obronę powietrzną PRL odpowiedzialny jest dowódca wojsk OPK, który musi posiadać prawo i możliwości natychmiastowej interwencji w sytuację powietrzną, w tym ruchu lotniczego;
- w okresie wojny, jednostki wojsk lotniczych wraz z całym systemem swoich SD opuszczą terytorium PRL, podczas gdy wojska OPK działać będą nadal w oparciu o swój dotychczasowy stabilny system dowodzenia;
- wojska OPK prowadzą analizę sytuacji powietrznej, której nieodzownym warunkiem jest posiadanie pełnej, aktualnej i terminowej informacji o planowym ruchu lotniczym;
- system OPK PRL wchodzi w skład ogólnego systemu OP państw UW;
- jedynie wojska OPK posiadają zorganizowaną pełną radiolokacyjną kontrolę całej przestrzeni powietrznej oraz dobrze zorganizowany system stałych i zapasowych SD powiązanych odpowiednią siecią łączności przewodowej i radiowej;
- z obszaru powietrznego PRL obok lotnictwa wojsk lotniczych, korzysta także lotnictwo wojsk OPK, PGWR, marynarki wojennej, MSW oraz lotnictwo cywilne;
- wojska OPK są odpowiedzialne za organizację, uruchamianie i działalność systemu ratownictwa lotniczego, także dla potrzeb lotnictwa cywilnego.

Odpowiedzialność dowódcy wojsk OPK za nienaruszalność granic oraz obronę powietrzną PRL powoduje konieczność ścisłego powiązania działalności wojskowych i cywilnych organów

---

43/ Na podstawie aktualnie obowiązujących zakresów kompetencji, instrukcji i planów operacyjnych.

służby ruchu lotniczego z działalnością poszczególnych SD wojsk OPK. Przy czym powiązanie to musi mieć miejsce niezależnie od rodzajów przyjętej struktury organizacyjnej systemu krl i jego podporządkowania, a więc bez względu na to, czy będą działać dwa odrębne /wojskowy i cywilny/ systemy krl, czy zintegrowany system - podporządkowany bezpośrednio dowódcy wojsk OPK lub sztabowi generalnemu WP, czy też państwowa służba ruchu lotniczego jako organ samodzielny.

Obecnie w skład systemu dowodzenia wojsk OPK PRL wchodzą: CSD dowódcy wojsk OPK, SD korpusów OPK, SD BRT i PłSD. System ten ściśle współdziała z odpowiednimi systemami sąsiadujących państw UW. Analiza sytuacji powietrznej prowadzona jest przez wojska radiotechniczne wojsk OPK na szczeblu BRT w oparciu o dane uzyskane z radiolokacyjnych posterunków brt wojsk OPK, informacje sąsiadów oraz dane o planowym ruchu statków powietrznych, uzyskiwane od organów wojskowej i cywilnej służby ruchu lotniczego. W ramach analizy sytuacji powietrznej wojska radiotechniczne między innymi ubezpieczają radiolokacyjnie przeloty statków powietrznych oznaczonych symbolem "ważny" i "specjalnie ważny".

Z tych względów wojskowe organy służby ruchu lotniczego obok głównego zadania:

- zapewnienia bezpieczeństwa ruchu lotniczego wszystkim statkom powietrznym, wykonującym loty w przestrzeni powietrznej PRL, realizują drugie nie mniej ważne zadanie:
- dostarczanie grupom analizy sytuacji powietrznej wojsk radiotechnicznych informacji o planowym ruchu lotniczym w celu umożliwienia im identyfikacji obiektów powietrznych 44/.

Z uwagi na charakter zadań wykonywanych przez wojska OPK, a związanych z obroną powietrzną kraju - organy cywilne powinny być podporządkowane - bez względu na rodzaj struktury organizacyjnej i systemu krl - organom wojskowym. Warunek

---

44/"Instrukcja wojskowa służby ruchu lotniczego", sygn. OPK 336/69 str. 9.

ten wynika także z konieczności posiadania już w czasie pokoju takiego systemu krl, który na wypadek wojny będzie zdolny wykonywać wszystkie zadania wynikające z nowej sytuacji, bez konieczności wprowadzania jakichkolwiek zmian.

Na podstawie doświadczeń innych krajów, najbardziej celowym rozwiązaniem byłoby w danym przypadku, utworzenie zintegrowanego systemu krl.

Biorąc jednak pod uwagę, że połączenie obecnie działających w PRL dwóch oddzielnych systemów krl - cywilnego i wojskowego - w jeden zintegrowany system, powinno być poprzedzone ujednoliceniem struktur organizacyjnych i sposobów krl wewnątrz tych systemów, a także uwzględniając to, że obecny wojskowy system krl już nie w pełni odpowiada aktualnym potrzebom, koniecznością staje się szybkie jego udoskonalenie. Powinno ono dotyczyć w pierwszym rzędzie podziału przestrzeni powietrznej, struktury organizacyjnej, wyposażenia technicznego oraz dokonania nowego podziału kompetencji w zakresie krl.

Obecna przestrzeń powietrzna poza przestrzenią wydzieloną dla lotnictwa cywilnego w postaci dróg lotniczych, stałych tras oraz rejonów i stref lotniskowych, zawiera strefy zakazane, niebezpieczne, ograniczonych lotów - jak np. zakazu przekraczania prędkości dźwięku oraz rejony lotów lotnisk wojskowych. W granicach rejonów lotów lotnisk wojskowych rozmieszczone są strefy pilotażu, lotów grupowych, lotów koszących, lotów w zasłoniętej kabinie, sektory wykonywania zajść do lądowania według systemu USL /RSL/ itp. Duża liczba lotnisk wojskowych, a także wzrastająca liczba lotnisk cywilnych, zwłaszcza komunikacyjnych powodują, że praktycznie cała przestrzeń powietrzna składa się z rejonów lotów lotnisk, dróg lotniczych, stref zakazanych, niebezpiecznych itp. Taki podział przestrzeni powietrznej poważnie ogranicza operatywne i pełne jej wykorzystanie przez wszystkich jej użytkowników, swobodę podejmowania decyzji organom służby ruchu lotniczego i w rezultacie wywiera ujemny wpływ na realizację zadań szkoleniowych jednostek lotniczych.

Z w/w względów istnieje więc pilna potrzeba ograniczenia przede wszystkim wielkości dotychczasowych rejonów lotów lotnisk wojskowych do niezbędnego minimum.

Ze względów ekonomicznych, a także ruchowych /skrócenie czasu przebywania statku powietrznego w określonej przestrzeni powietrznej/ byłoby celowym zlikwidowanie istniejących dróg lotniczych na początku przynajmniej dla górnej przestrzeni powietrznej, np. od wysokości około 7000 m i kierowanie statków powietrznych korzystających z tych dróg /zwłaszcza tranzytowych/ do zamierzonego celu - drogą najkrótszą. Podobnie na mniejszych wysokościach w przypadku mało intensywnego wojskowego ruchu lotniczego możnaby w określonej przestrzeni i czasie stosować identyczną zasadę. Oczywiście, że likwidacja dróg lotniczych w górnej przestrzeni powietrznej będzie możliwa dopiero po wprowadzeniu jednolitych struktur wojsko-cywilnych organów krl i po zapewnieniu tym organom pełnego zobrazowania radiolokacyjnego sytuacji powietrznej.

W związku z likwidacją węzłów naprowadzania /WN/ i ograniczoną możliwością jak i niecelowością przejęcia funkcji krl przez PłSD /uzasadnienie w punkcie 2.4./, istnieje pilna potrzeba zbudowania takiego wojskowego systemu kierowania, który w pełni odpowiadałby współczesnym wymaganiom w zakresie zabezpieczenia bezkolizyjnego przepływu ruchu lotniczego. System ten powinien posiadać jednolite organy krl, kierujące ruchem wojskowych statków powietrznych od zapuszczenia silników, aż do ich wyłączenia po lądowaniu - podporządkowane jednemu gospodarzowi. Biorąc pod uwagę, że za bezpieczeństwo ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej odpowiedzialna jest służba ruchu lotniczego wojsk OPK - ona powinna spełniać nadrzędną rolę w tym systemie.

Dotychczas jednak, z powodu podległości służb zabezpieczających ruch lotniczy różnym szefom i dowódcom, organy wojskowej służby ruchu lotniczego - pomimo ponoszenia odpowiedzialności za zapewnienie bezkolizyjności i bezpieczeństwa ruchu lotniczego - nie mają możliwości pełnego oddziaływania

na rzeczywistą sytuację powietrzną i faktyczny przebieg lotów /bliższe wyjaśnienie tego stanu w p-kcie 2.3./.

Bazując na doświadczeniach innych krajów, celowym byłoby wyposażyć organy wojskowej służby ruchu lotniczego w odpowiedni sprzęt techniczny /stacje radiolokacyjne, radiostacje itp./, dostosować strukturę organizacyjną tej służby do nowych zadań włączając w jej skład dyżurnych kierowników lotnisk /DKL/, nawigatorów - operatorów RSL /NO RSL/ i kierowników systemu lądowania /KSL/ oraz dokonać nowego podziału kompetencji w zakresie krl.

Podkreślając konieczność powierzenia roli gospodarza przestrzeni powietrznej w zakresie krl wyłącznie wojskowym organom służby ruchu lotniczego, nie należy zapominać, że ze względu na specyficzny charakter wykonywanych zadań przez lotnictwo wojskowe, część statków powietrznych znajdzie się w trakcie wykonywania lotów pod kierownictwem innych organów wojskowych jak np. SSD, PA SD lub WPN. Dotyczyć to będzie przede wszystkim statków powietrznych wykonujących loty po kręgu, do strefy, na przechwycenia i operowania oraz zadania bojowe. Nie wyklucza to bynajmniej spełniania kierowniczych funkcji przez organy służby ruchu lotniczego. Jedynie loty na przechwycenie celów w ramach szkolenia i na zadania bojowe, wymagałyby uściślenia koordynacji między SD kierującymi takimi lotami, a odpowiednimi ośrodkami krl. W celu wyeliminowania do minimum różnych organów bezpośrednio kierujących ruchem lotniczym w jednej przestrzeni powietrznej, istnieje potrzeba zorganizowania oprócz radiolokacyjnych ośrodków kierowania ruchem pozalotniskowym, także ośrodków krl lotnisk, podporządkowanych służbie ruchu lotniczego, do których na czas lotów jednostki lotniczej, bazującej na danym lotnisku, przybywałby KL i sprawował nadzór nad podległymi mu statkami powietrznymi.

Uzyskane do tej pory doświadczenia z działalności istniejących radiolokacyjnych ośrodków krl, podległych bezpośrednio oddziałowi służby ruchu lotniczego Dowództwa Wojsk OPK /nie zanotowanie poważniejszej przesłanki kolizyjnej w

rejonach objętych działalnością tych ośrodków/, wskazują na właściwie obrany kierunek usprawniania systemu krl w Polsce i zachęcają do kontynuowania zamierzeń w tym zakresie.

Wraz z przejmowaniem funkcji kierowania ruchem lotniczym, wszystkich statków powietrznych, przez radiolokacyjne ośrodki służby ruchu lotniczego, wyłania się nowy problem. Dotyczy on ograniczonych możliwości ludzkich w zakresie spełniania funkcji kontrolerskich przez jedną osobę, jednocześnie w stosunku do wszystkich statków powietrznych podlegających tej kontroli. Z doświadczeń wynika, że jeden kontroler jest w stanie bezpiecznie kierować jednocześnie ruchem lotniczym 6-7 statków powietrznych. Z tego względu istnieje potrzeba szukania takich rozwiązań, które z jednej strony spełniałyby warunek jednoosobowej odpowiedzialności, z drugiej gwarantowały kontrolerowi panowanie nad sytuacją, przez nieprzeciążanie go zbyt dużą ilością obiektów, znajdujących się równocześnie pod jego kontrolą.

Niezależnie od powyższego, kontroler kierujący ruchem lotniczym musi dysponować radiolokacyjnym zabezpieczeniem sytuacji powietrznej na wszystkich wysokościach. Charakterystyki promieniowania współczesnych stacji radiolokacyjnych nie pozwalają jednak na jednoczesną obserwację obiektów powietrznych na dużych i małych wysokościach w granicach pełnego zasięgu stacji. Kierowanie ruchem lotniczym natomiast nie może się odbywać w warunkach okresowego zanikania /na wskaźniku/ niektórych obiektów powietrznych - wymaga tego bezpieczeństwo lotów. Z tego powodu zachodzi konieczność zastosowania w zależności od potrzeb, najmniej dwóch stacji radiolokacyjnych dla sprawowania kontroli w jednym rejonie. Dysponowanie dwoma stacjami radiolokacyjnymi zapewni także ciągłość krl na wypadek awarii jednej ze stacji.

W celu objęcia systemem krl całej przestrzeni powietrznej PRL, od małych wysokości do pułapu lotu statków powietrznych, wynika potrzeba zorganizowania: ośrodków krl lotnisk, ośrodków krl węzłów lotnisk /zbliżania/ oraz ośrodków krl obszaru. Przy czym poszczególne ośrodki powinny być wyposa-

żone w stacje radiolokacyjne zapewniające:

- ośrodkom lotniskowym, sprawowanie radiolokacyjnej kontroli w promieniu 80 - 100 km od lotniska, na wysokościach od ok. 200 do ok. 10 000 m;
- ośrodkom węzła lotnisk /zbliżania/, sprawowanie radiolokacyjnej kontroli w promieniu 120 - 150 km, na wysokościach od ok. 500 m do ok. 15 000 m;
- ośrodkom obszaru, sprawowanie radiolokacyjnej kontroli w promieniu 250 - 300 km na wysokościach od ok. 2 000 m do ok. 30 000 m.

Obok w/w ośrodków muszą działać w systemie krl - organy planowania i koordynacji ruchu lotniczego. Organy te, na podstawie wpływających zamówień od użytkowników przestrzeni powietrznej, dokonywałyby /jak czynią to obecnie/ wstępnej analizy i koordynacji wszystkich lotów, udzielałyby zezwoleń, przekazywałyby informacje o planowanych lotach /na które udzieliły zezwolenia/ do wszystkich zainteresowanych organów, uruchamiałyby akcje ratownicze, a także wprowadzałyby niezbędne ograniczenia lotów w ramach ubezpieczania ćwiczeń i treningów, zgodnie z otrzymanymi poleceniami przełożonych.

Z faktu graniczenia PRL z państwami socjalistycznymi i wzajemnego intensywnego przenikania cywilnego i wojskowego ruchu lotniczego, wynika nieodzowna konieczność ścisłego współdziałania polskich organów krl z odpowiednimi organami ZSRR, NRD i CSRS.

W okresie wojny zaistnieje dodatkowa potrzeba objęcia współdziałaniem także organów służby ruchu lotniczego lotnictwa wojsk lotniczych, które po opuszczeniu terytorium PRL, znajdzie się poza systemem krl działającym w polskiej przestrzeni powietrznej.

Biorąc pod uwagę, że wojskowy system krl powinien być zdolny spełniać swoje funkcje także w okresie wojny, przy organizowaniu systemu, należy mieć na uwadze konieczność zapewnienia jemu odpowiedniej odporności na uderzenia z powietrza i działania dywersyjne, oraz niezbędnej żywotności poprzez

zagwarantowanie możliwości przejęcia funkcji jednego elementu przez inny. W zintegrowanym systemie krl, znaczny procent zatrudnionych stanowić będą pracownicy cywilni, ponadto większość elementów systemu rozmieszczonych będzie poza terenem jednostek wojskowych, wymagać to będzie zorganizowania właściwej ochrony obiektów i tajemnicy wojskowej.

Zwiększający się systematycznie ruch lotniczy na świecie, przy jednocześnie ograniczonych możliwościach ludzkich w zakresie kierowania nim i narastające w związku z tym zagrożenie bezpieczeństwa latania spowodowały - poza potrzebą unowocześniania systemów krl drogą wprowadzania zmian w strukturach organizacyjnych oraz w zasadach wykonywania lotów i metodach kierowania tym ruchem - konieczność szukania innych rozwiązań, które zapewniłyby efektywniejsze wykorzystanie przestrzeni powietrznej, przy równoczesnym odciążaniu w pracy organów służby ruchu lotniczego i utrzymaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

Jak wykazało doświadczenie, polepszenie sytuacji w tym zakresie można osiągnąć jedynie w wyniku zautomatyzowania procesów krl. Wśród specjalistów zajmujących się tym problemem, powstały jednak rozbieżności co do zakresu i sposobów wprowadzania automatyzacji. Szczególnie kontrowersyjną okazała się sprawa, czy automatyzację systemu krl wprowadzać rewolucyjnie, czy też stopniowo. Problem rozstrzygnęli sami kontrolerzy, którzy wypowiedzieli się za kolejnym automatyzowaniem poszczególnych procesów z uwagi na posiadane nawyki, jak i obawy co do skuteczności elektronicznych maszyn cyfrowych /EMC/ zapewnienia bezpieczeństwa statkom powietrznym, które znajdą się w skomplikowanych sytuacjach ruchowych. Jednocześnie przy określaniu wymagań, jakim powinien odpowiadać zautomatyzowany system krl, podkreślano m.in. z całą stanowczością, że nie człowiek ma służyć maszynie, a maszyna człowiekowi, że urządzenia muszą być proste i wymagać małego wysiłku, że w wyniku zastosowania automatyzacji powinno się znacznie zmniejszyć obciążenie kontrolerów, a operacyjna użyteczność EMC powinna być uwarunkowana niewielką lub żadną

ingerencją kontrolera.

Najważniejszą jednak sprawą przy automatyzowaniu tak skomplikowanych procesów, jakie występują w systemie krl, jest przeprowadzenie odpowiednich studiów i badań. Jak wykazały bowiem doświadczenia, tam gdzie zlekceważono ten podstawowy warunek, zastosowanie automatyzacji okazało się niewygodne, a nawet wręcz nieprzydatne. Przykładem tego może być poniesione fiasko z automatyzacją systemu zbliżania w USA na lotnisku im. Kennedyego[45/]. W systemie tym EMC wypracowywała dla poszczególnych statków powietrznych kursy i czasy zwrotów. Okazało się jednak, że doświadczeni kontrolerzy mogli bardziej elastycznie kierować ruchem bez wykorzystywania EMC. Ta ostatnia spełniała swoją rolę jedynie w okresach małego natężenia ruchu lotniczego.

Podobnie, było z zastosowaniem alfanumerycznego podsystemu w rejonie Nowego Jorku, który zapewniał śledzenie obiektów powietrznych wraz z blokami danych alfanumerycznych. I w tym wypadku podsystem ten nie zdał egzaminu z powodu zbyt dużego zagęszczenia danych na wskaźniku zobrazowania radiolokacyjnego, co w efekcie powodowało zakłócenia i małą przejrzystość sytuacji. Tak więc w celu uzyskania właściwych efektów, wprowadzenie automatyzacji powinno być poprzedzone wnikliwą analizą natężenia ruchu lotniczego, modernizacją struktur organizacyjnych samych systemów i wyposażenia technicznego oraz określeniem co, gdzie, w jakim zakresie i w jakiej kolejności należy automatyzować.

Na podstawie doświadczeń innych krajów, a także w oparciu o analizę własnych potrzeb stwierdza się, że współczesne, dynamiczne kierowanie ruchem lotniczym wymaga zautomatyzowanego systemu, który byłby zdolny rozwiązywać następujące zasadnicze zadania:

- przyjmować bezpośrednio od zainteresowanych do zestawu EMC-

---

45/ J.Granbart "Ocena automatyzacji ATC" - tłum.inż. Barski - Technika Systemów ATC, zeszyt nr 3/72 ZRLiLK.

zamówienia na loty w postaci planów;

- wypracowywać - po przeprowadzeniu analizy, przewidywanej lub aktualnej sytuacji powietrznej - pozwolenia na loty, zawierające w razie konieczności korektę wysokości i czasu wylotu;
- sprawdzać faktyczne położenie statku powietrznego we wszystkich wymiarach w porównaniu z jego położeniem planowym, przewidzianym w wydanym pozwoleniu na lot;
- uprzedzać naziemne organy ruchu lotniczego o odchyleniach statku powietrznego poza określone granice toleracji od przydzielonych dla niego warunków lotu;
- alarmować w przypadku stwierdzenia potencjalnego niebezpieczeństwa możliwości zaistnienia kolizji z innym statkiem powietrznym;
- przedstawiać na wskaźniku zobrazowania ujednoliconą sytuację powietrzną o obiektach powietrznych, uzyskaną z różnych źródeł radiolokacyjnych;
- zabezpieczać wizualne przedstawianie skorygowanych planów lotów i całej pozostałej niezbędnej informacji z jednoczesnym ich selekcjonowaniem według potrzeb na określone stanowiska pracy w systemie;
- rejestrować na bieżąco lub okresowo zobrazowaną sytuację powietrzną z możliwością jej odtworzenia w dowolnym czasie.

Automatyzując system krl celowym jest zwrócenie szczególnej uwagi na zapewnienie wysokiej niezawodności działania urządzeń wchodzących w skład zestawów obliczeniowych. W celu uniknięcia zakłóceń w przypadku uszkodzenia którejkolwiek z EMC, w systemach zagranicznych stosuje się dwa, a nawet trzy równolegle pracujące zestawy przetwarzania danych, z których pierwszy pracuje aktywnie, drugi stanowi gorącą rezerwę, a trzeci spełnia różne funkcje eksploatacyjno - szkoleniowe. W przypadku uszkodzenia pierwszego zestawu, drugi przejmuje jego funkcje, a trzeci staje się gorącą rezerwą.

Jest sprawą oczywistą, że bez względu na zakres zastosowania automatyzacji w procesach krl, przyniesie ona tylko

wtedy zamierzone efekty tzn. ułatwi pracę wszystkim organom krl i przyczyni się do podniesienia bezpieczeństwa lotów, jeżeli obejmie swoim zasięgiem wszystkich użytkowników przestrzeni powietrznej.

Zapewnienie pełnego bezpieczeństwa ruchu lotniczego, a także warunków terminowego i ekonomicznego wykonywania zadań wszystkim rodzajom lotnictwa, wymaga ciągłej, w pełni sprawnej działalności całego systemu krl. W tym celu istniejekonieczność wyposażenia systemu w niezbędny i niezawodny sprzęt techniczny oraz w niezawodną łączność telefoniczną, telegraficzną i radiową.

Na podstawie przeprowadzonej analizy zasadności potrzeb cywilnych i wojskowych, które należałoby uwzględnić przy organizowaniu nowego systemu krl dla Polski stwierdza się, że do najważniejszych z nich - od których realizacji zależy obrona granic i bezpieczeństwo ruchu lotniczego - należą wymagania dotyczące:

- powiązania elementów systemu krl z elementami systemu dowodzenia wojsk OPK;
- ujednolicenia struktur organizacyjnych wojskowych i cywilnych organów krl;
- dokonania nowego podziału przestrzeni powietrznej;
- zautomatyzowania procesów krl;
- wyposażenia systemu krl w nowoczesne środki techniczne.

Jak wynika z przedstawionych potrzeb i wymagań, zorganizowanie nowoczesnego systemu krl, odpowiadającego współczesnym potrzebom, jest przedsięwzięciem kosztownym, pochłaniającym znaczne ilości sił i środków. Z tego względu nasuwa się pytanie, czy obecny system krl w Polsce, wymaga już w chwili obecnej tak gruntowej reorganizacji i czy nie można dla celów krl wykorzystać w całości lub chociażby częściowo, istniejącego już systemu dowodzenia wojsk OPK. Analiza możliwości w tym zakresie, przedstawiona jest w punktach 2.3. i 2.4. niniejszego rozdziału.

2.3. Ocena dotychczasowego systemu kierowania ruchem lotniczym.

Zorganizowanie dwóch oddzielnych systemów krl z zastosowaniem odpowiedniego podziału kompetencji, zapewniało niezbędny poziom bezpieczeństwa ruchu lotniczego w okresie niezbyt dużego natężenia lotów i eksploatacji statków powietrznych o małych i średnich prędkościach oraz niewielkich zdolnościach zwłaszcza pionowego manewru.

2.3.1. Analiza możliwości cywilnego systemu kontroli ruchu lotniczego.

"Istniejący system kontroli ruchu lotniczego pod względem organizacyjnym i wyposażenia technicznego w coraz mniejszym stopniu gwarantuje bezpieczeństwo wzrastającego wciąż ruchu lotniczego"[46/].

Ta opinia, wyrażona przez cywilnych kontrolerów - zajmujących się na codzień bieżącym kierowaniem ruchem statków powietrznych i odpowiadających bezpośrednio za ich bezpieczeństwo - najlepiej odzwierciedla możliwości cywilnego systemu kontroli ruchu lotniczego w Polsce i pokrywa się ze stanem faktycznym, który nie uległ większej poprawie także w okresie lat 1977 - 1978. Motywacja wyżej przedstawionej oceny znajduje potwierdzenie w świetle następujących argumentów:

Każda przestrzeń powietrzna w której działa określony system kierowania ruchem lotniczym, ma swoją ograniczoną pojemność. Ograniczenie to, dotyczy ilości statków powietrznych mogących jednocześnie przebywać w danej przestrzeni przy zapewnieniu im przez system krl pełnego bezpieczeństwa. Ilość ta limitowana jest poza wielkością przestrzeni, przede wszystkim strukturą organizacyjną i funkcjonalną systemu oraz jego wyposażeniem technicznym.

Polski cywilny system kontroli ruchu lotniczego zabezpiecza w ciągu roku ponad 90 tysięcy przelotów komunikacyjnych[47/]

46/ Cytat z listu Zespołu Kontrolerów Zarządu Ruchu Lotn.i Lotnisk Komunik.wysłanego w październiku 1976 r.do I-go Sekretarza KC PZPR tow. E. GIERKA.

47/ Patrz tabela 6 str. 56.

co daje przeciętną około 250 - 300 lotów w ciągu doby. Natężenie komunikacyjnego ruchu lotniczego nie jest jednak równomierne ani w ciągu roku, ani w ciągu doby. Podobnie jak w ruchu drogowym większe jego natężenie występuje w okresie letnim i w godzinach szczytu rannego oraz popołudniowo-wieczornego. Powoduje to, że w niektórych okresach roku i doby już w chwili obecnej przebywa w polskiej przestrzeni powietrznej jednocześnie około 40 - 50 komunikacyjnych statków powietrznych, a kontrolerzy ruchu lotniczego napotykają na poważne trudności w zapewnieniu im odpowiedniego bezpieczeństwa. Z konieczności więc opóźnia się niektóre starty lub przejmowanie kontroli nad statkami powietrznymi lecącymi do Polski. Jakkolwiek wyżej wymienione ilości wydają się być niewielkie w stosunku np. do 100 statków powietrznych przebywających jednocześnie w przestrzeni powietrznej tylko rejonu paryskiego /we Francji istnieją trzy takie rejony/, to jednak dla warunków polskich jest to liczba prawie szczytowa.

Należy bowiem wziąć pod uwagę, że francuski system kontroli ruchu lotniczego w przeciwieństwie do polskiego - jest systemem nowoczesnym, zautomatyzowanym, dysponującym pełnym zobrazowaniem radiolokacyjnym całej przestrzeni powietrznej.

Do podstawowych przyczyn, które spowodowały, że możliwości cywilnego systemu kontroli ruchu lotniczego już się wyczerpały, należy zaliczyć:

- wzrastający systematycznie ruch lotniczy;
- wzrastające prędkości przelotowe i pułapy komunikacyjnych statków powietrznych;
- brak zobrazowania radiolokacyjnego całej przestrzeni powietrznej, co zmusza organ kontroli obszaru do prowadzenia kontroli ruchu lotniczego metodą proceduralną, przy zastosowaniu tylko w niewielkim stopniu kontroli radarowej przez ośrodki w Poznaniu i Pułtusku. Metoda proceduralna, polegająca na zapewnieniu bezkolizyjności ruchu lotniczego przez stosowanie odpowiednich separacji wysokościowych, odległościowych i bocznych oraz na kontroli opartej o meldunki radiowe załóg o osiągnięciu przydzielonego poziomu

lub jego zwolnieniu, nie gwarantuje przy nasilonym ruchu lotniczym - należytego bezpieczeństwa, zwłaszcza w warunkach wykonywanego przez statki powietrzne manweru związanego z naborem wysokości lub zniżaniem;

- poważny wzrost ilości przekazywanych informacji przy niedostatecznych środkach przekazu;
- brak organów do kierowania ruchem lotniczym cywilnych statków powietrznych wykonujących loty poza przestrzeniami wydzielonymi dla ruchu tych statków oraz wydzielonej służby informacji powietrznej dla ruchu nadzorowanego;
- niedoskonałości wynikające z działania w polskiej przestrzeni powietrznej dwóch systemów krl - wymienione w pkt. 2.3.3.

2.3.2. Analiza możliwości wojskowego systemu kierowania kierowania ruchem lotniczym.

Podobnie jak cywilny, także wojskowy system kierowania ruchem lotniczym nie odpowiada wymogom wzrastającego natężenia ruchu lotniczego. System ten od lat niemodernizowany, dostosowany organizacyjnie i funkcjonalnie do potrzeb związanych przede wszystkim z wykonywaniem zadań przez lotnictwo wojskowe - dysponujące swego czasu wyłącznie samolotami o prędkościach poddźwiękowych - oraz do potrzeb obronności kraju, w znacznym stopniu ogranicza swobodę działania rozwijającemu się lotnictwu cywilnemu, a także w coraz mniejszym stopniu gwarantuje bezpieczeństwo i swobodę działania lotnictwu wojskowemu. Do podstawowych czynników, które obniżają sprawność działania wojskowego systemu krl i hamują przepustowość polskiej przestrzeni powietrznej, a co najważniejsze nie sprzyjają podnoszeniu poziomu bezpieczeństwa lotów, należy zaliczyć:

- brak jednolitej struktury organizacyjnej organów kierowania wojskowym ruchem lotniczym;
- istnienie znacznej części przestrzeni powietrznej nie

objętej działalnością radiolokacyjnych ośrodków krl;

- niedostosowany do aktualnych potrzeb podział przestrzeni powietrznej - uzasadnienie w punkcie 2.2.4.;
- niedoskonałości wynikające z działania dwóch systemów krl - wymienione w punkcie 2.3.3.

Poważnym mankamentem wojskowego systemu krl jest to, że system ten dotąd nie posiada jednolitej struktury organizacyjnej i nie znajduje się w całości we władaniu organów służby ruchu lotniczego.-W zakresie krl istnieje podział kompetencji między organy służby ruchu lotniczego, kierowników lotów /DKL/ jednostek lotniczych i nawigatorów PłSD oraz punktów naprowadzania /PN/.

Organy wojskowej służby ruchu lotniczego zajmują się planowaniem, koordynacją, wydawaniem zezwoleń i ubezpieczaniem lotów pod względem ruchowym, a także częściowo bezpośrednim kierowaniem ruchem lotniczym /ośrodki krl/, kierownicy lotów, DKL-e i nawigatorzy RSL - kierowaniem lotami podległach statków powietrznych w rejonie lotniska, a nawigatorzy PłSD i PN-kontrolą wykonywanych lotów po trasie i naprowadzaniem myśliwców na cele powietrzne, a także częściowo kontrolą przelotów. Przy czym organy te, pod względem służbowym i specjalistycznym podlegają różnym dowódcom i szefom, a niekiedy mają jednocześnie kilku przełożonych.

Brak jednolitego wojskowego systemu w którym funkcje planowania, koordynacji, zabezpieczania i bezpośredniego krl sprawowałyby w całości jedne specjalistyczne organy pod jednym kierownictwem, nie zapewnia pełnego bezpieczeństwa wykonywania lotów, sprzyja wzajemnemu obciążaniu się przez poszczególne organy odpowiedzialnością za zaistniałe niebezpieczne zbliżenia statków powietrznych i inne naruszenia zasad bezpieczeństwa ruchu lotniczego, a ponadto nie przyczynia się do ulepszania systemu i dostosowywania go do aktualnych potrzeb ruchowych.

Przykładem powyższego może być przejście w wojskach OPK na nową organizację. Pomimo, że utworzenie brygad radio-

technicznych /BRT/ i zlikwidowanie WN usprawniło prowadzenie analizy sytuacji powietrznej w wojskach radiotechnicznych /WRT/ i obieg informacji w służbie ruchu lotniczego /wypadł szczebel pośredni między lotniskiem, a ośrodkiem koordynacji korpusu OPK/ to jednocześnie znaczna część przestrzeni powietrznej - tam gdzie nie ma ośrodków krl - pozbawiona została organów bezpośredniego krl, a PłSD pozbawione zostały informacji o latach wchodzących w strefy ich odpowiedzialności. Sytuacja taka wynikła w związku z brakiem możliwości przejęcia przez nowo zorganizowane PłSD zadań w zakresie krl, realizowanych do tego czasu przez WN /patrz pkt. 2.4./, jak również z braku możliwości zajęcia się obiegiem informacji o ruchu lotniczym na skutek niedostatecznej obsady personalnej.

Jakkolwiek zorganizowanie czterech ośrodków kierowania ruchem lotniczym, podległych bezpośrednio służbie ruchu lotniczego DW OPK, poprawiło nieco sytuację, to jednak nie rozwiązało problemu. ILość tych ośrodków jest bowiem niewystarczająca dla krl w całej polskiej przestrzeni powietrznej.

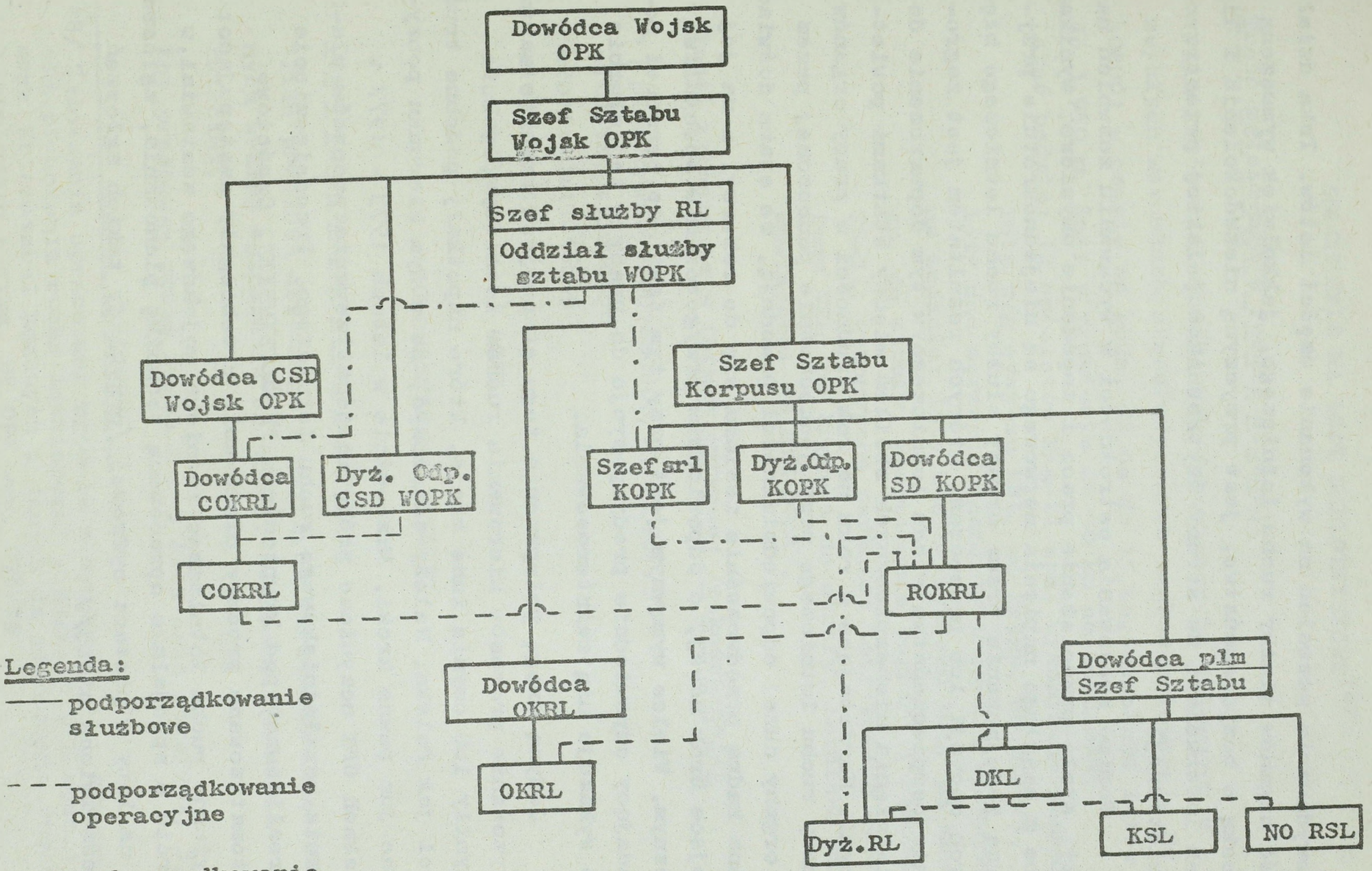
Niezależnie od powyższego nadal w wojskowym systemie krl brak jest "czystości" organizacyjnej. Oddziałowi służby ruchu lotniczego DW OPK, który jako centralny wojskowy organ, zgodnie z kompetencjami, sprawuje nadzór i operacyjną kontrolę ruchu lotniczego w całej przestrzeni powietrznej PRL oraz jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo tego ruchu i dostarczanie WRT niezbędnych danych do prowadzenia analizy sytuacji powietrznej, bezpośrednio podlegają jedynie radiolokacyjne ośrodki kierowania ruchem lotniczym. Operacyjnie natomiast ośrodki koordynacji ruchu lotniczego CSD, SD korpusów OPK i dyżurni ruchu lotniczego lotnisk. Przy czym kadra służby ruchu lotniczego SD korpusów OPK zamiast podlegać bezpośrednio pod względem służbowym - szefom służby ruchu lotniczego tych związków, podporządkowana jest dowódcom SD.

Istnieje więc absurd polegający na tym, że szefowie służby ruchu lotniczego związków, odpowiedzialni za bezpieczeństwo ruchu lotniczego w rejonie korpusu OPK nie mają bezpośredniego

wpływu na działalność swoich organów specjalistycznych, natomiast dowódcy SD, którzy wogóle nie znają problemów ruchu lotniczego i nie odpowiadają za tę dziedzinę, jako bezpośredni przełożeni regulują sprawami dyżurów i urlopów, przedstawiają kadrę służby ruchu lotniczego do odznaczeń i awansów oraz nagród, a nawet mają wpływ na organizację i etatowe ustawienie podległych im organów służby ruchu lotniczego. Wogóle nie podlegają służbie ruchu lotniczego wojsk OPK - DKLe oraz nawigatorzy i kierownicy systemu lądowania RSL, którzy w systemie krl odgrywają poważną rolę. Organizację wojskowego systemu krl oraz podporządkowanie służbowe i operacyjne poszczególnych organów tego systemu przedstawia rys. 8.

Istniejący stan rzeczy nie tylko nie sprzyja bezpieczeństwu, ale także poważnie utrudnia oddziałowi służby ruchu lotniczego DW OPK realizowanie jego zamierzeń i wywieranie właściwego wpływu na działalność organów wchodzących w skład systemu krl, jak i utrudnia stosowanie odpowiedniej polityki kadrowej.

Ilościowy i jakościowy wzrost ruchu lotniczego, jaki nastąpił w polskiej przestrzeni powietrznej w końcu lat sześćdziesiątych, a zwłaszcza w latach siedemdziesiątych, spowodował bardzo trudną sytuację w działalności szczególnie wojskowych organów służby ruchu lotniczego. Sytuacja, która z każdym rokiem coraz bardziej się pogarsza, związana jest z nienadążaniem prowadzenia analizy zaplanowanych lotów i przekazywania informacji o ich wykonywaniu przez wojskowe organy służby ruchu lotniczego, działające na szczeblu korpusów OPK i CSD. W konsekwencji zezwolenia na wykonywanie lotów, zwłaszcza trasowych i przelotów, wydawane są coraz częściej ze znacznym opóźnieniem co uniemożliwia ich realizację w zaplanowanym przez użytkowników czasie. Co gorsze, przesadna obawa niektórych dyżurnych ruchu lotniczego przed odpowiedzialnością jaka ich czeka w przypadku spowodowania ewentualnej kolizji lub zagrożenia bezpieczeństwa ruchu lotniczego - przy jednoczesnym braku czasu na wnikliwą analizę-powodują, że stosują oni zawyżone separacje między statkami powietrznymi, a nawet w niektórych wypadkach ograniczają ruch lotniczy, poprzez



Rys. 8. Podporządkowanie wojskowych organów kierowania ruchem lotniczym.

niewydawanie zezwoleń na wykonanie części lotów. Taka działalność organów służby ruchu lotniczego, jakkolwiek wymuszona troską o bezpieczeństwo, jest przyczyną niezadowolenia i licznych interwencji ze strony użytkowników polskiej przestrzeni powietrznej.

Pomimo stosowania ostrożności w wydawaniu zezwoleń na loty, stałe przeciążenie pracą i zmęczenie umysłowe, wynikające z ciągłego napięcia nerwowego są niejednokrotnie przyczyną podejmowania przez organy służby ruchu lotniczego błędnych decyzji lub przeoczeń, których rezultatem jest zagrożenie bezpieczeństwa ruchu lotniczego, w tym dopuszczenie do zaistnienia niebezpiecznych zbliżeń między statkami powietrznymi. Narastające z roku na rok trudności w pracy organów służby ruchu lotniczego przy jednocześnie ponoszonej przez te organy dużej odpowiedzialności powodują, że stara doświadczona kadra przedwcześnie zwalnia się do rezerwy, a na jej miejsce brak nowej, o odpowiednim przygotowaniu specjalistycznym. Wielce wymownym jest przy tym fakt, że personel posiadający odpowiednie predyspozycje do pracy w tej służbie nie wykazuje nią zainteresowania.

Jedyną drogą polepszenia tego stanu jest szybkie zautomatyzowanie procesów kierowania ruchem lotniczym, jak to uczyniły lub czynią inne kraje, które napotkały podobne trudności jak Polska. Należy zaznaczyć, że w tym kierunku poczyniono już pewne kroki. Mianowicie w latach 1973 - 1977 w wojskach OPK uczyniono próbę zautomatyzowania procesów planowania pozalotniskowego ruchu lotniczego. Przedsięwzięcie to realizowano pod kryptonimem "WSPÓŁCZYNNIK". Częściowo zautomatyzowane procesy planowania przebiegały następująco:
- dyżurny ruchu lotniczego lotniska wojskowego zestawiał, w oparciu o specjalnie opracowaną technikę planowania, zgłoszenie na loty w postaci cyfrowej /przykłady takich zgłoszeń przedstawiono niżej/.

ZGŁOSZENIE NA LOTY NADLOTNISKOWE[48/]

1. Treść zgłoszenia w formie słownej:

"Plan lotów nadlotniskowych /obszarowych/ dziennych w zwykłych warunkach atmosferycznych według zgłoszenia Nr 402001 w czasie od godz. 08.oo do 15.oo, wysokość lotów do 3.950 m, loty w promieniu do 30 km od lotniska. Latać będzie: 12 samolotów Mig-21 sps; wykonywane zadania: loty w/g systemu USL, po kręgu, do strefy, loty nad morzem;2 samoloty UMig-21; wykonywane zadania: loty według systemu USL, po kręgu, do strefy, rozpoznanie pogody; 1 samolot TS-11; wykonywane zadania: loty według systemu USL, po kręgu i do strefy. Lotnisko zamawiające: "BABIE DOŁY".

2. Treść zgłoszenia w formie cyfrowej /zakodowanej/:

" (plo=dz/ww=402001==0800/1500=3950/30
=12009z10z15z16z58
=2016z10z15z16z49
=1031z10z15z16z
=406 408 409 424) 402"

ZGŁOSZENIE NA PRZELOT

1. Treść zgłoszenia w formie słownej:

"Plan przelotu dziennego w zwykłych warunkach atmosferycznych według zgłoszenia Nr 40211. lotnisko lądowania KRZESINY,

Lot przebiega przez rejon 2 i 3 KOPK oraz strefy 2, 3, 5

48/ Zgłoszenia opracowano zgodnie z wymogami "Techniki planowania ruchu lotniczego" - sygn.DW OPK wewn.118/71 oraz Zbiorutabel kodowych i danych do planowania ruchu lotniczego - sygn. DW OPK wew. 275/75

i 6 PłSD. Lotnisko startu: BABIE DOŁY, wysokość przelotu 10.050 m PZK-lotniska DEBRZNO i BYDGOSZCZ.

1 samolot UMig-21, prędkość przelotowa 900 km/godz., radiowy sygnał wywoławczy pilota "46276", start godz.09.oo, planowany czas lądowania godz. 09.3o.

Lotniska zapasowe: CEWICE, BYDGOSZCZ oraz dalsza radiostacja prowadząca, radionamiernik i RSL na tych lotniskach gotowe do pracy od godz. 09.oo do godz. 09.30. Przelot zamawia lotnisko BABIE DOŁY.

Cel przelotu: por. WOŹNIAK - do remontu".

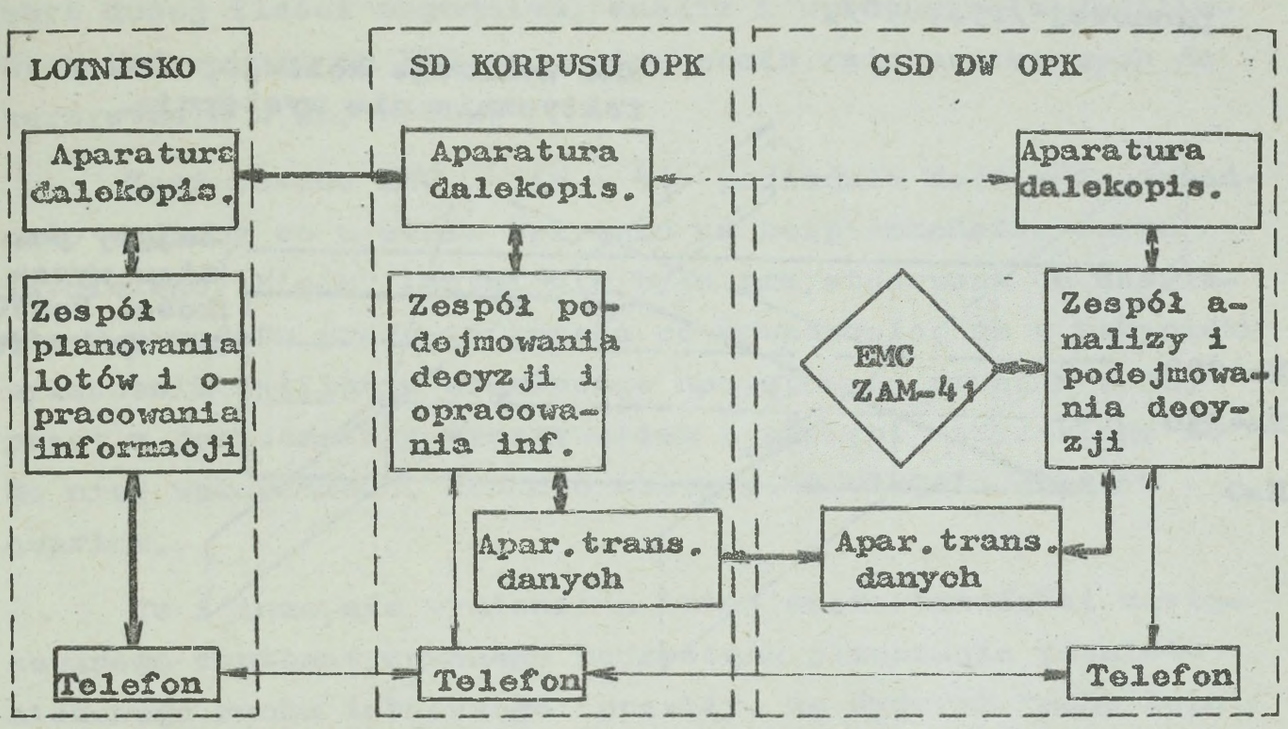
2. Treść zgłoszenia w formie cyfrowej /zakodowanej/:

" (plt=dz/ww=40211=510
=23/2356
=402/100550 408 424
=10016/900/46275 0900/0930
=408 424/NKR/0900/0930) 402
por WOŹNIAK - do remontu"

Tak opracowane zgłoszenie dyżurny ruchu lotniczego lotniska przekazywał telegraficznie do organu służby ruchu lotniczego korpusu OPK, gdzie sprawdzano je pod względem poprawności oraz braku przekłamań i przesyłano telegraficznie lub przy pomocy UTD /urządzenie transmisji danych/ do organu służby ruchu lotniczego CSD wojsk OPK. Tam kontrolerki - operatorki, po powtórnym jego sprawdzeniu, przekazywały zgłoszenie zarejestrowane na taśmie perforowanej do EMC ZAM-41.

W maszynie zgłoszenie było analizowane w oparciu o stałą sytuację nawigacyjną, wcześniej wprowadzoną do EMC, i aktualną sytuację ruchową. Analiza ta polegała na sprawdzeniu przez maszynę, czy zaplanowana np. trasa lotu nie przebiega przez strefy zakazane, niebezpieczne lub w pobliżu czynnych lotnisk, czy nie koliduje z inną trasą. Rezultatem analizy było wydanie przez maszynę zezwolenia na lot, z jednoczesną informacją kogo należy o tym locie powiadomić, zakazu lotu ze względu na naruszenie strefy zakazanej lub kolizję z inną

trasą-względnie informacja, że lot trasowy należy uzgodnić z takimi, a takimi lotniskami w związku z jego przebiegiem przez rejony tych lotnisk. /Schemat blokowy tego podsystemu przedstawia rysunek 9/.

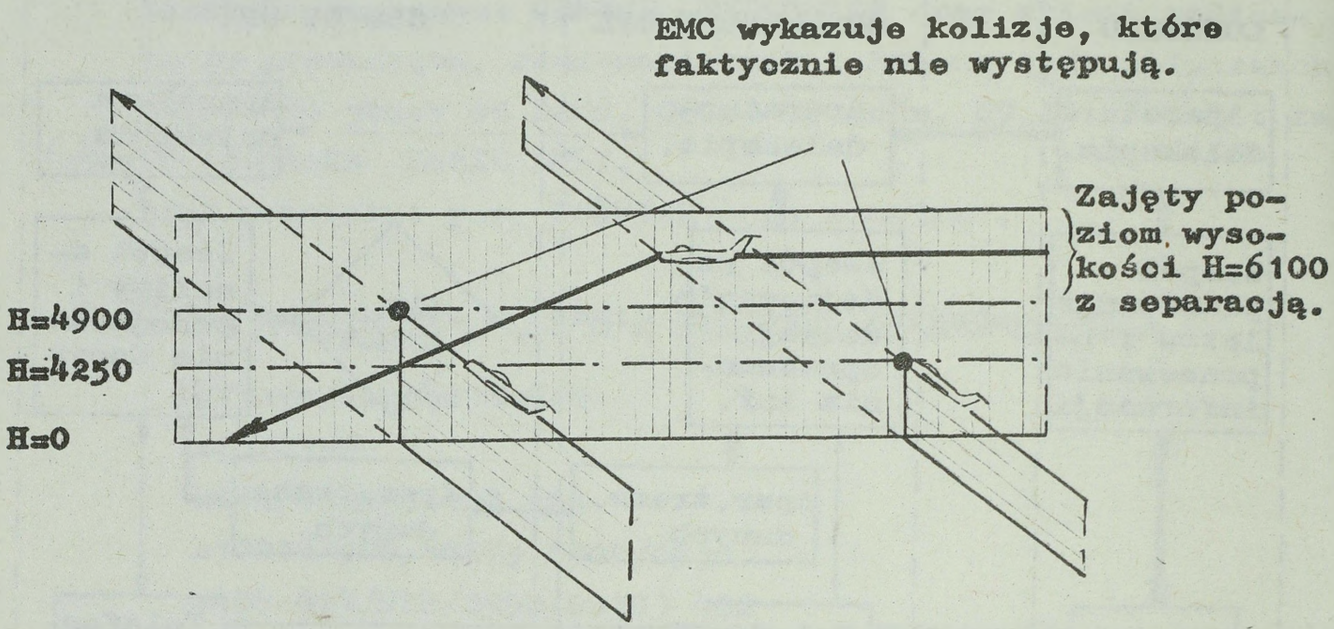


Rys. 9. Schemat blokowy obiegu informacji lotnisko - EMC.

Zastosowany podsystem okazał się jednak w czasie eksploatacji niedoskonały i jako taki mało przydatny. Niedoskonałość podsystemu wynikała między innymi z następujących przyczyn.:

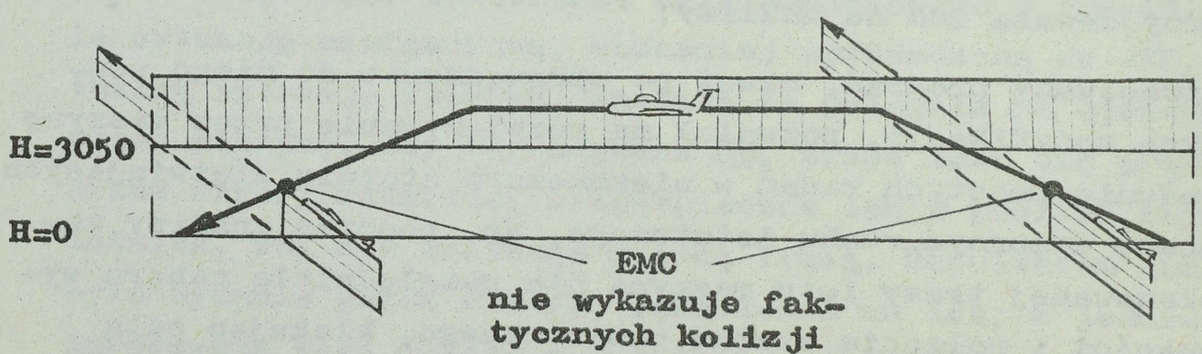
- obieg informacji nie był zautomatyzowany i wymagał pośrednich ogniw na drodze nadawca - adresat, przy tym zastosowane telegrafy jak i stare łącza powodowały dość liczne przekłamania cyfrowe zgłoszeń, w wyniku czego EMC nie przyjmowała ich do analizy;
- opracowany program, nawet po wprowadzeniu do niego pewnych modyfikacji, pozwalał na rozwiązywanie przez maszynę jedynie prostych zadań w nieznacznym stopniu ułatwiających pracę dyżurnym ruchu lotniczego. Np. podczas analizy zaplanowanej trasy lotu maszyna nie uwzględniała naboru wysokości i zniżania statku powietrznego, blokując całą przestrzeń powietrzną dla tego lotu od ziemi do określonej

wysokości. Powodowało to zgłaszanie przez nią fikcyjnych kolizji, jeśli inny statek powietrzny chciał wykonać lot po trasie przecinającej się z uprzednio zarejestrowaną przez maszynę, nawet przy zachowaniu bezpiecznej separacji pionowej /rys. 10/.



Rys. 10 Blokowanie wszystkich wysokości przez EMC przy locie trasowym.

Po wprowadzeniu poprawek do programu, maszyna blokowała już tylko poziom wysokości zajęty przez statek powietrzny z obowiązującą separacją, ale za to od startu do lądowania. Nadal nie uwzględniała naboru wysokości i zniżania /rys. 11/. Nie eliminowało to zagrożenia bezpieczeństwa ruchu lotniczego i zmuszało dyżurnych do prowadzenia dodatkowych analiz, przed akceptowaniem zezwolenia na lot wydanego przez EMC.



Rys. 11 Blokowanie przez EMC jednego poziomu wysokości z separacją.

Opracowany program uniemożliwiał podejmowanie przez EMC decyzji wymagających nieco wnikliwszej analizy, jak wypracowywania chociażby optymalnych propozycji. Wymagał natomiast-ze strony dyżurnych ruchu lotniczego-dokonywania zbyt dużej ilości uzgodnień, analiz i wprowadzania dodatkowych informacji do EMC, co zniechęcało zainteresowanych do korzystania z jej usług.

Zastosowana EMC /ZAM - 41/ posiadała dość dużą zawodność w pracy co ujemnie wpływało na bezpieczeństwo ruchu lotniczego. Między innymi nie była przystosowana do zasilania z agregatu prądo-twórczego co powodowało, że w przypadku wyłączenia zasilania sieciowego następowała przerwa w jej pracy z jednoczesnym wymazywaniem z pamięci wszystkiego co do niej wprowadzono. Ponadto maszyna ta ulegała częstym awariom.

Te i inne,nie wymienione tutaj niedoskonałości zastosowanego zautomatyzowanego podsystemu planowania pozalotniskowego ruchu lotniczego sprawiły, że dyżurni ruchu lotniczego odnieśli się do współpracy z EMC negatywnie i twierdzili, że łatwiej jest im pracować dotychczasowym systemem ręcznym. Jakkolwiek bardzo trudno jest uzyskać od razu właściwe i efektywne rozwiązania w dziedzinie automatyzacji systemów krl i do końcowego, pozytywnego rezultatu dochodzi się drogą wieloletnich i żmudnych badań - to w wyniku przeprowadzonej w wojskach OPK próby zastosowania automatyzacji procesów planowania i analizy ruchu lotniczego, potwierdziła się jeszcze raz w pełni teza, że nie wolno robić doświadczeń na tak poważnym, żywym organiźmie, jakim jest system krl, gdyż zagraża to bezpieczeństwu ruchu lotniczego, a ponadto przy uzyskiwanych jeszcze słabych efektach nastawia personel tej służby negatywnie do wprowadzania jakichkolwiek zmian.

Z tego względu istnieje konieczność posiadania odpowiednio wyposażonego technicznie ośrodka badawczo-rozwojowego, który eksperymentowałby na realnych danych i aktualnej sytuacji ruchowej, poza faktycznie działającym systemem krl, do

czasu uzyskania pozytywnych efektów w określonym zakresie. Dopiero tą drogą przygotowany i w pełni sprawdzony pod względem niezawodności zautomatyzowany określony proces w systemie krl, może być zastosowany w praktycznej działalności. Automatyzowanie systemu krl tą metodą, może wydawać się pozornie kosztowniejsze od bezpośredniego eksperymentowania na rzeczywistym systemie w czasie realnej działalności; nie mniej jednak uniknięcie z tego tytułu choćby jednej katastrofy lotniczej, zwłaszcza z udziałem samolotu komunikacyjnego, zrekompensuje z nadwyżką poniesione nakłady na ten cel.

2.3.4. Ocena możliwości polskiego systemu krl jako całości.

Aktualne natężenie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej, przy jednoczesnym postępie technicznym w rozwoju komunikacyjnych i wojskowych statków powietrznych wykazało, że obecny system krl /wojskowy i cywilny/ osiągnął swą maksymalną wydajność i przepustowość i nie sprosta zwiększeniu ruchu lotniczego, jakie przewidziane jest w najbliższych latach.

Dowodem wyczerpania się możliwości tego systemu jest - oprócz przedstawionych w pkcie 2.3.3. przykładów przeciążenia pracą organów służby ruchu lotniczego-fakt, że pomimo stosowania różnych doraźnych przedsięwzięć, mających na celu podniesienie poziomu bezpieczeństwa ruchu lotniczego - odnotowuje się w polskiej przestrzeni powietrznej z roku na rok, coraz większą ilość niebezpiecznych zbliżeń między statkami powietrznymi, zwłaszcza wojskowymi i komunikacyjnymi. Do roku 1974 notowano rocznie 3 - 6 niebezpiecznych zbliżeń, w roku 1975 zarejestrowano ich już 10, a w 1976 roku aż 20[49/]. Na szczęście z wszystkich zbliżeń - w niektórych przypadkach bardzo niebezpiecznych /patrz str. 36/ - tylko jedno zakończyło się w 1976 roku tragiczną katastrofą w wyniku zderzenia wojskowego śmigłowca Mi-8 z samolotem Lim-6.

49/ Dokumentacja niebezpiecznych zbliżeń Oddziału służby ruchu lotniczego DWOPK.

Jeżeli nie podejmie się jednak zdecydowanych kroków w kierunku organizacji nowoczesnego systemu krl, ilość zbliżeń niebezpiecznych będzie nadal rosła w związku z wzrastającym natężeniem ruchu lotniczego, a pewna ich część będzie kończyła się zderzeniami i katastrofami. Potwierdzają to doświadczenia krajów zachodnich w których w ostatnich latach, pomimo dysponowania już przez te kraje unowocześnionymi systemami krl, notuje się wraz ze wzrostem nastężenia ruchu lotniczego, szybki wzrost ilości niebezpiecznych zbliżeń i równolegle zwiększające się ilości zderzeń - kończących się katastrofami. Dla przykładu tylko w USA w latach 1964 - - 1974 miało miejsce 271 zderzeń w powietrzu, tj. - średnio około 34 rocznie. Zdaniem specjalistów amerykańskich, jeśli nie udoskonali się bardziej systemu krl, to liczba zderzeń wzrośnie w 1980 roku do ok. 128[50/].

Istnienie dwóch różnych systemów krl posiada szereg wad, które sztucznie zmniejszają pojemność polskiej przestrzeni powietrznej, a jednocześnie stwarzają warunki potencjalnego niebezpieczeństwa zaistnienia kolizji między cywilnymi i wojskowymi statkami powietrznymi. Do zasadniczych wad należy zaliczyć:

- podział przestrzeni powietrznej - na przestrzenie wojskowe i przestrzenie wydzielone dla lotnictwa cywilnego w których działają odrębne organy krl dwóch rożnych resortów, ministerstwa komunikacji i ministerstwa obrony narodowej;
- stosowanie między cywilnymi i wojskowymi organami służby ruchu lotniczego koordynacji lotów na szczeblu centralnym, w procesie planowania, co nie zawsze pokrywa się z późniejszą rzeczywistą sytuacją ruchową;
- brak wspólnej, opartej na tych samych stacjach, radiolokacyjnej kontroli ruchu lotniczego w całej polskiej przestrzeni powietrznej;

50/ L. Mitrofanow: "Ciasno w przestworzach" - Horyzonty Techniki Nr 11 - 1976 r.

- istnienie rejonów lotnisk, w których władzę sprawują ich użytkownicy, co ogranicza w poważnym stopniu dysponowanie całością przestrzeni powietrznej przez organy służby ruchu lotniczego, szczególnie wojskowe i wymaga dokonywania wielu uzgodnień przy wydawaniu zezwoleń na loty;
- stosowanie odrębnych przepisów i instrukcji, różnych metod i sposobów krl, różnorodnych sposobów wykonywania lotów i przelotów oraz różnych procedur zajścia do lądowania;
- odmienność struktur organizacyjnych organów cywilnej i wojskowej służby ruchu lotniczego;
- brak możliwości prowadzenia jednolitych prac badawczo-rozwojowych, zamierzeń inwestycyjnych oraz prac w dziedzinie automatyzacji procesów krl;
- nieekonomiczne wykorzysywanie sił i środków - stosowanie podwójnych organów i urządzeń, oddzielne wprowadzanie automatyzacji, co podwaja koszty realizowanych przedsięwzięć, a jednocześnie w stosunku do poniesionych nakładów, niewspółmiernie mało przyczynia się do podniesienia poziomu bezpieczeństwa ruchu lotniczego.

Niedoskonałość istnienia dwóch odrębnych systemów krl pogarsza jeszcze fakt, bardzo powolnego wprowadzania w nich jakichkolwiek udoskonaleń i usprawnień mających na celu sprostanie wymogom obecnego i przewidywanego natężenia ruchu lotniczego. Przykładem może być zorganizowanie w okresie 12 lat /1966 - 1977/ zaledwie czterech cywilno - wojskowych radiolokacyjnych ośrodków krl i to nie w pełni wyposażonych technicznie w tym także pod względem łączności. Ponadto w ośrodku "GDAŃSK" zorganizowanym wyłącznie siłami i środkami wojska - od chwili jego uruchomienia w 1976 roku do chwili obecnej - brak kontrolerów cywilnych.

Reasumując, system krl w PRL w którym działają organy podporządkowane różnym dowódcom, szefom, a nawet różnym rodzajom wojsk i resortom,- przy obecnym jego wyposażeniu technicznym i braku zautomatyzowania procesów-jest systemem przestarzałym, nie rokującym w najbliższych latach, przy dalszym

prognozowanym wzroście ruchu lotniczego, możliwości zapewnienia właściwego poziomu bezpieczeństwa lotów oraz pełnego wykorzystania istniejących możliwości polskiej przestrzeni powietrznej.

Należy jednak podkreślić, że światowa dążność w szukaniu nowych rozwiązań operacyjno-technicznych i organizacyjnych w zakresie krl, nie oninęła także Polski. Stale narastające nasilenie cywilno-wojskowego ruchu lotniczego spowodowało, że już w 1960 roku zorganizowano przy wojskowych organach służby ruchu lotniczego CSD i SD korpusów OPK - cywilne ośrodki koordynacji ruchu lotniczego. W 1966 roku powołano do życia wspólny cywilno-wojskowy ośrodek radilokacyjnej kontroli przestrzeni powietrznej dla węzła lotniskowego w rejonie Warszawy[51/]. Zadaniem tego ośrodka było i jest nadal, kierowanie ruchem lotniczym wszystkich wojskowych i cywilnych statków powietrznych w tym rejonie. Powyższe przedsięwzięcia zdały egzamin, lecz w miarę dalszego narastania ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej, stawały się niewystarczające.

Zgodnie z istniejącą tendencją światową zmierzającą do usprawnienia systemów kierowania ruchem lotniczym, Zarządzeniem Ministrów Obrony Narodowej i Komunikacji z dnia 17 sierpnia 1970 r. powołano nieetatowy międzyresortowy zespół d/s organizacji oraz wdrażania zintegrowanego systemu krl w polskiej przestrzeni powietrznej i automatyzacji jego procesów. Zespół w oparciu o doświadczenia już istniejących wspólnych organów opracował: "Założenia organizacji cywilno-wojskowych ośrodków radiolokacyjnej kontroli przestrzeni powietrznej PRL", które zostały zatwierdzone w lipou 1971 roku przez Ministerstwo Obrony Narodowej i Komunikacji. Założenia te zakładały utworzenie do roku 1977 włącznie, dalszych siedem

---

51/ Zarządzenie Ministrów Komunikacji i Obrony Narodowej z dnia 29 września 1965 r. w sprawie powołania wspólnego cywilno-wojskowego organu kontroli ruchu lotniczego, działającego w rejonie kontrolowanym warszawskiego węzła lotnisk.

radiolokacyjnych ośrodków na wzór działającego ośrodka warszawskiego. Niestety w związku z niewywiązaniem się przez stronę cywilną Ministerstwa Komunikacji z obowiązków określonych w/w założeniami, do końca 1977 roku uruchomiono zaledwie trzy ośrodki wojskowo-cywilne i jeden ośrodek z obsadą wyłącznie wojskową.

Równolegle, zespół prowadził pracę nad założeniami koncepcyjnymi zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl dla polskiej przestrzeni powietrznej, które zakończył w grudniu 1973 roku. Założenia te zakładały powołanie zintegrowanej państwowej służby ruchu lotniczego-działającej w jednolitym systemie-odpowiedzialnej za kierowanie, koordynację i bezpieczeństwo ruchu lotniczego wszystkich statków powietrznych, wojskowych i cywilnych - w całej przestrzeni powietrznej PRL.

Założenia były rozpatrywane w lutym 1974 roku przez Kolegium Szefa Sztabu Generalnego WP i na wniosek Dowódcy Wojsk OPK, jako nieuwzględniające wszystkich problemów wojskowych zwrócone do korekty.

Przeredagowane, były przedmiotem obrad zespołu MON w lipou 1974 roku. Pomimo uzyskania pozytywnej oceny członków Zespołu, a także Ministra Obrony Narodowej i odbytych jeszcze kilku międzyresortowych posiedzeń z udziałem Szefa Sztabu Generalnego WP i Wiceministra Komunikacji, założenia te nie doczekały się zatwierdzenia pod jakąkolwiek postacią. Przyczyną takiego stanu rzeczy był sprzeciw władz Centralnego Zarządu Lotnictwa Cywilnego /CZLC/ Ministerstwa Komunikacji, które nie chciały się zgodzić z wiodącą rolą wojska w planowanym systemie. Jednocześnie strona cywilna wypowiedziała się przeciwko integracji systemów wojskowego i cywilnego twierdząc, że należy jedynie uściślić koordynację między organami wojskowymi i cywilnymi. Strona cywilna wystąpiła także z propozycją rozszerzenia części przestrzeni powietrznych wydzielonych dla lotnictwa cywilnego i zagwarantowania jej odpowiednim dokumentom pełnej autonomii w tych przestrzeniach jako jedynemu ich gospodarzowi[52/]. Oczywiście, że tych żądań ze

52/ Protokóły i notatki z międzyresortowych narad z udziałem Szefa Sztabu Generalnego WP - Zarząd I Szf.Gen.WP, lata 1975-76.

zrozumiałych względów nie mogły akceptować władze wojskowe. W rezultacie w dniu 20.11.1976 roku na międzyresortowym posiedzeniu z udziałem Szefa Sztabu Generalnego WP i Wiceministra Komunikacji d/s lotnictwa ostatecznie zdecydowano, że w PRL nadal pozostają dwa systemy krl - wojskowy i cywilny; między wojskowymi, a cywilnymi organami obowiązuje zasada ścisłej koordynacji; należy organizować wojskowo-cywilne radiolokacyjne ośrodki krl w rejonach węzłów lotnisk, natomiast centrum krl tzw. obszarowe-z późniejszym zobrazowaniem radiolokacyjnym sytuacji powietrznej-będzie **działać** bez strony wojskowej; nadal pozostają cywilne organy koordynacyjne przy wojskowej służbie ruchu lotniczego CSD i SD korpusów OPK.

Tak więc powstałe w 1974 roku międzyresortowe rozbieżności poglądów w zakresie struktury organizacyjnej, podporządkowania i integracji systemu krl, nie tylko doprowadziły do zaprzepaszczenia sześcioletniego wysiłku wielu ludzi włożonego w celu usprawnienia organizacji krl, ale zahamowały i opóźniły o kilka lat zorganizowanie nowoczesnego systemu w PRL, co niewątpliwie odbije się w najbliższej przyszłości na przepustowości przestrzeni powietrznej i bezpieczeństwie ruchu lotniczego.

2.4. Możliwości wykorzystania systemu OPK dla celów kierowania ruchem lotniczym.

Wykorzystanie systemu OPK między innymi dla celów kierowania ruchem lotniczym, wydaje się być bez głębszego zastanowienia propozycją nęcącą i słuszną.

System ten posiada bowiem wszechstronnie rozwiniętą sieć łączności telefoniczno-telegraficznej, powiązane funcyjnie stanowiska dowodzenia na których dyżury pełnią nawigatorzy oraz szeroko rozbudowane pole radiolokacyjne , pokrywające całą przestrzeń powietrzną PRL, a nawet sięgające poza jej granice. Przy tym dyżury bojowe pełnione są w systemie OPK przez całą dobę.

Nie bez znaczenia jest także fakt, że system OPK już w okresie pokoju jest przygotowany do spełniania swych funkcji w okresie wojny, a więc między innymi odpowiednio uodporniony na działania przeciwnika jak i zapewniający zachowanie wysokiej żywotności. Z powyższych względów wykorzystanie systemu OPK dla potrzeb kierowania ruchem lotniczym /krl/ nie powinno budzić wątpliwości. Niestety w rzeczywistości problem ten jest bardziej skomplikowany niżby się wydawało.

Do czasu zorganizowania dla potrzeb krl pierwszych cywilno-wojskowych ośrodków radiolokacyjnych: WARSZAWA, POZNAŃ, PUŁTUSK i wojskowego - GDAŃSK, kierowanie ruchem lotniczym wojskowych statków powietrznych należało do obowiązków kierowników lotów oraz nawigatorów WN i WPN. Doświadczenia uzyskane z tego okresu wykazały, że w praktyce funkcje swe wypełniali prawidłowo i w pełni tylko kierownicy lotów /KL/. Nawigatorzy WN natomiast pomimo dużo mniejszego natężenia ruchu lotniczego niż obecnie - kierowali ruchem tylko tych statków powietrznych nad którymi dowodzenie przekazywali im KL, oraz niektórymi statkami powietrznymi wykonującymi przeloty, jeśli zostało to im zgłoszone w formie zapotrzebowania ze strony pilota w zamówieniu złożonym na przelot. Kiedy nawigatorzy WN byli zatrudnieni naprowadzaniem myśliwców na cele powietrzne - wówczas wogóle nie zajmowali się statkami powietrznymi wykonującymi przeloty lub zajmowali się nimi tylko w niezbędnym zakresie, jeśli np. tory lotów tych statków krzyżowały się z torem lotu celu lub naprowadzanych myśliwców.

Z chwilą likwidacji WN i przejęcia ich funkcji przez PłSD okazało się, że te ostatnie - podobnie jak WN - zajmując się przede wszystkim zabezpieczaniem zadań wykonywanych przez lotnictwo myśliwskie własnych jednostek lotniczych, nie są w stanie kierować ruchem lotniczym pozostałych statków powietrznych, wykonujących loty w strefie odpowiedzialności danego PłSD. Niemożliwość kierowania przez nawigatorów PłSD całością ruchu lotniczego wynika z faktu spełniania przez nich - podczas dyżuru - określonych funkcji w systemie OPK.

Na jedną zmianę pełni dyżur trzech nawigatorów: starszy nawigator, nawigator naprowadzania w systemie foniczno-ręcznym i nawigator przyrządowego naprowadzania. Starszy nawigator dokonuje wstępnej analizy systuacji powietrznej - w tym wstępnych obliczeń na przechwycenie - oraz przydziela nawigatorom naprowadzania, myśliwce i cele na które mają je naprowadzić.

W przypadku wykonywania lotów szkolno-treningowych przez jednostkę lotniczą, lub lotów alarmowych z gotowości bojowej, nawigatorzy ci zajęci są nadzorowaniem tych lotów i naprowadzaniem myśliwców, co nie pozwala im na wykonywanie innych czynności. Kierowanie ruchem lotniczym natomiast nie może być wyrywkowe i uzależnione od wolnego czasu nawigatora. Ciągłość krl wymaga posiadania na jedną zmianę co najmniej dwóch kontrolerów i jednego asystenta. Należałoby więc zwiększyć ilość nawigatorów pełniących dyżur i dodać im asystentów.

Powyższe stwierdzenia są rezultatem przeprowadzonych w 1977 roku badań możliwości PłSD w zakresie przejęcia funkcji krl. Badania przeprowadzone zostały w czterech PłSD: PIETRZYKOWICE, BABKI, CHOJNICE i WARSZAWA, a ich rezultaty potwierdzone przez komisję[53/].

Jak wykazały doświadczenia uzyskane z działalności ośrodków krl: WARSZAWA, POZNAŃ i PUŁTUSK zapewnienie bezpieczeństwa ruchu lotniczego, zwłaszcza między wojskowymi, a cywilnymi statkami powietrznymi, można uzyskać wyłącznie poprzez powierzenie funkcji kierowania ruchem lotniczym wspólnemu wojskowo-cywilnemu organowi, rozmieszczonemu we wspólnym pomieszczeniu i działającemu w oparciu o zobrazowanie radiolokacyjne otrzymane z tej samej stacji. Szczupłe pomieszczenia PłSD nie pozwalają na rozmieszczenie w nich takich organów. Ponadto dość duża rotacja personelu jaka ma miejsce w cywilnej służbie ruchu lotniczego, nie sprzyjałaby zachowaniu tajemnicy wojskowej.

Przeciwko wykorzystaniu PłSD jako ośrodków krl przemawiają dodatkowo następujące argumenty:

53/ "Notatka służbowa w sprawie ruchu lotniczego" /PF-3530/78, DWOPK/.

- zorganizowane dotąd cywilno-wojskowe ośrodki krl w korespondencji radiowej z załogami statków powietrznych wojskowych i cywilnych używają jako sygnału wywoławczego /rozpoznawczego/ nazwy miejscowości w której są rozmieszczone np.: "tu kontrola - POZNAŃ". Z uwagi na stałość tych sygnałów, przywiązanych do miejscowości, ma to duże znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu lotniczego. Niestety nie możnaby tej zasady zastosować w stosunku do PłSD. Zastosowanie z kolei kryptonimów - okresowo zmiennych - byłoby nie do przyjęcia przez lotnictwo cywilne, zwłaszcza komunikacyjne w którym zgodnie z przepisami międzynarodowymi obowiązuje zasada ujawniania miejsc dyslokacji organów krl.
- stosunkowo małe rozmiary stref odpowiedzialności poszczególnych PłSD powodowałyby konieczność częstego przekazywania dowodzenia statkami powietrznymi, niejednokrotnie z jednoczesną zmianą częstotliwości radiowej na statku powietrznym. Zwiększyłoby to ilościowy obieg informacji w relacjach telefonicznych i radiowych i nie wpłynęłoby korzystnie na poziom bezpieczeństwa ruchu lotniczego.

Nie bez znaczenia jest także fakt odrębnej podległości służbowej i specjalistycznej nawigatorów, którzy realizowaliby bezpośrednie krl oraz personelu służby ruchu lotniczego zajmującego się planowaniem, koordynacją i udzielaniem zezwoleń na loty. Ujemne strony takiego rozwiązania przedstawione były w punkcie 2.3.2.

Oddzielnym problemem jest możliwość wykorzystania w zintegrowanym systemie krl środków radiolokacyjnych WRT wojsk OPK. Jest rzeczą wiadomą, że radiolokacyjne pole WRT wojsk OPK zorganizowane jest zgodnie z potrzebami obronności kraju, a nie krl. Z tego względu system wykrywania i naprowadzania LM oparty jest na stacjach radiolokacyjnych różnych typów, dyżurujących okresowo według określonego grafiku. Przy tym radiolokacyjne pole dyżurne obejmuje przestrzeń powietrzną wzdłuż wybrzeża od wysokości około 500 m, wzdłuż zachodniej granicy państwowej od wysokości około 1000 - 1500 m i w głębi kraju od wysokości około 3000 - 4000 m. Zgodnie z

grafikiem stacje radiolokacyjne zlokalizowane w jednym punkcie np. w pobliżu określonego PłSD, na którym znajdują się wskaźniki tych stacji, pracują w ciągu doby w sumie przez okres 4 - 8 godzin. Poza grafikiem dodatkowo w przypadku naprowadzeń lub w/g decyzji dyżurnego odpowiedzialnego korpusu OPK lub CSD wojsk OPK. W pozostałym czasie PłSD dysponują jedynie informacjami radiolokacyjnymi, przekazywanymi z posterunków rozmieszczonych w terenie, przy pomocy środków łączności i wrysowywanymi na planszet sytuacji powietrznej.

Pomijając okresową /na podstawie grafiku/ pracę stacji radiolokacyjnych, zlokalizowanych w pobliżu PłSD, nie wystarczającą dla potrzeb służby ruchu lotniczego, korzystanie w procesie krl na stałe przez kontrolerów ze stacji różnych typów byłoby utrudnione, a nawet stwarzałoby zagrożenie bezpieczeństwa lotów z uwagi na różne zasięgi, pułapy, dokładności i rozróżniałości tych stacji, występującą różnorodność wskaźników - o zróżnicowanej wielkości ekranów, różnych kształtach i sposobach ustawienia oraz niejednakowym zobrazowaniu odbić od obiektów powietrznych. Ponadto WRT w trakcie ćwiczeń stosują manewr stacjami radiolokacyjnymi zmieniając ich pozycję. Manewr taki będzie stosowany w jeszcze większym zakresie w czasie wojny. Może się zdarzyć, że po jego wykonaniu organ krl nie będzie mógł korzystać z tych stacji i będzie pozbawiony możliwości realizacji swoich funkcji.

Jedynie wydzielenie dla służby ruchu lotniczego określonych stacji radiolokacyjnych na stałe i do wyłącznego użytkowania przez tę służbę, zlikwidowałoby wyżej wymienione mankamenty, ale wówczas biorąc pod uwagę także i inne uprzednio wymienione przyczyny, nie byłoby sensu organizować systemu krl w oparciu o PłSD.

Niezależnie od powyższego trzeba podkreślić, że stacje radiolokacyjne, którymi dysponują w chwili obecnej WRT wojsk OPK, mogą być wykorzystane dla krl w zasadzie tylko jako stacje kontroli obszaru. Żadna bowiem ze stacji WRT poza P - 40, nie spełnia wymaganych warunków dla prowadzenia kontroli zbliżania.

Wynika to z posiadania przez stacje WRT:

- małych prędkości obrotowych anten /3 - 6 obrotów/, podczas gdy stacje wykorzystywane do kontroli zbliżania powinny posiadać prędkości co najmniej 10 obrotów/min;
- dużych "martwych stożków";
- znacznych błędów w określaniu azymutu, odległości i rozróżnialności, a także braku tłumienia ech stałych.

Nie bez znaczenia jest konieczność dysponowania przez służbę ruchu lotniczego stacjami radiolokacyjnymi składającymi się z dwóch niezależnych zestawów pracujących równolegle, co wyklucza w razie uszkodzenia, przerwę w kierowaniu ruchem lotniczym. Warunek ten mogą spełnić wprawdzie dwie stacje wojskowe pracujące jednocześnie, wpłynie to jednak na znaczne zwiększenie kosztów eksploatacyjnych systemu.

Uzasadnienie wyżej przedstawionych argumentów znajduje odbicie w przykładowym porównaniu sprzętu radiolokacyjnego WRT ze sprzętem produkowanym specjalnie dla potrzeb krl.

A. Środki radiolokacyjne dla kontroli obszaru[54/]

Środki W R T	Środki dla krl
Dla zapewnienia niezawodności krl powinny pracować wspólnie stacje: P - 14 i JAWOR - M oraz radiolinia	Nowoczesna stacja spełniająca obowiązujące wymagania: AVIA - C składająca się z trzech zestawów
a/ Koszt stacji. P-14 /import/ około 21 mln.zł JAWOR /prod.kraj./ - około 17 mln zł, radiolinia - ok. 2 mln zł.	produkcja krajowa - około 28 mln zł;

54/ Opracowano na podstawie Vademecum Wojsk OPK i danych przedstawionych w ofercie handlowej przez Państwowy Instytut Telekomunikacji dla ZRL i LK.

razem ok. 40 mln zł.

b/ Resursy.

P - 14 - 20000 godz. JAWOR - 16000 godz.	20000 godz. lub 15 lat

c/ Martwy stożek:

R = 2 H	R = H

d/ Obroty anteny:

3 i 6 obr./min.	5 i 10 obr./min.

e/ Dokładność wykrywania:

	P-14	JAWOR -M	
w azymucie	-1,5°	1°	1°
w odległości	-1,5 km	0,5 km	1 km

f/ Rozróżnialność:

w azymucie	- 8°	2°	1,5°
w odległości	- 3,5 km	0,6 km	1 km

g/ Zasięg:

	P - 14	JAWOR-M	AVIA - C
H = 500 m	80km	70km	85 km
H = 2000 m	140km	140km	170km
H = 4000 m	185km	140km	210 km
H = 10000 m	300km	170km	250 km
H = 20000 m	400km	240km	250 km

B. Środki radiolokacyjne dla kontroli zbliżania.

Środki W R T	Środki dla krl
Warunkom odpowiada tylko staoja P - 40, koszt - 73 mln zł Dla porównania przyjęto P - 15M i JAWOR, które musiałyby pracować jednocześnie	Nowoczesna staoja spełniająca wymagania kontroli zbliżania AVIA - D - dwa zestawy

a/ Koszt:

P - 15M /import/ - ok.5,5 mln zł JAWOR /prod.kraj./-ok.14,5 mln zł radiolinia - ok. 2 mln zł razem ok. 22 mln zł.	produkcja krajowa - około 22 mln zł

b/ Resursy:

obie stacje po 16000 godz.	20000 godz.lub 15 lat

c/ Martwy stożek:

R = 2 H	R = H

d/ Obroty anteny:

3 i 6 obr./min.	10 - 15 obr./min.

e/ dokładność wykrywania:

	P - 15 M	JAWOR	AVIA - D
w azymucie	2°	2°	$<1^{\circ}$
w odległości:	2 km	1 km	150 m

f/ Rozróżnialność:

w azymucie:	8°	4°	$0,6^{\circ}$
w odległości	2,5 km	1 km	230 m

g/ Zasięg na H:

100 m	-	24 km	55 km
200 m	-	-	65 km
300 m	44 km	44 km	68 km
400 m	48 km	48 km	78 km
500 m	50 km	60 km	85 km
1000 m	90 km	90 km	100 km
2000 m	130 km	120 km	105 km
4000 m	190 km	140 km	115 km
10000 m	-	200 km	120 km

Jak wynika z powyższego porównania, eksploatacja sprzętu WRT nie tylko jest kosztowniejszą od eksploatacji sprzętu produkowanego specjalnie dla potrzeb krl, ale gorsze są także dane taktyczno-techniczne tego sprzętu. Wynikają one z tego, że sprzęt ten jest sprzętem ruchomym oraz odpornym na zakłócenia, co jest nieodzownym warunkiem na wypadek wojny.

Ciekawe wyniki w zakresie wykorzystania stacji radiolokacyjnych WRT wojsk OPK uzyskano w ramach eksperymentu przeprowadzonego w latach 1975 -1977. We wrześniu 1975 roku uruchomiono nieetatowy eksperymentalny wojskowo-cywilny ośrodek

radiolokacyjny kontroli ruchu lotniczego "GDAŃSK", który działa do dnia dzisiejszego. Ośrodek ten został zlokalizowany na terenie sztabu BRT 2 Korpusu OPK w m. GDYNIA, w dawnych pomieszczeniach WN. Dla zabezpieczenia działalności tego ośrodka, Szefostwo WRT wojsk OPK wydzieliło dwie stacje radiolokacyjne typu P - 35 i JAWOR - M, rozmieszczone na lotnisku OKSYWIE. Zobrazowanie z tych stacji przekazywane jest na dwa wskaźniki ośrodka przy pomocy radiolinii. Ośrodek "GDAŃSK" kieruje ruchem lotniczym w rejonie o promieniu około 100 - 150 km w granicach wysokości zabezpieczanych przez te stacje. Nie wnikając w szczegóły organizacyjne i trudności z jakimi borykano się w okresie jego uruchamiania, a także w pierwszej fazie jego działalności należy
stwierdzić, że eksperyment wykazał celowość organizowania tego typu ośrodków w rejonach pozbawionych cywilno-wojskowych ośrodków krl, wyposażonych w stacje radiolokacyjne przystosowane specjalnie do tego celu. Dowodem udanego eksperymentu jest uzyskanie poprawy bezpieczeństwa lotów w tym rejonie i przemianowanie wyżej wymienionego ośrodka z eksperymentalnego na etatowy z dniem 1 czerwca 1978 r. Pomimo pewnych mankamentów - między innymi trudności w realizowaniu funkcji zbliżeniowych, zwłaszcza na wysokościach poniżej 500 m uzyskane efekty wpłynęły na podjęcie decyzji zorganizowania podobnego ośrodka dla rejonu Wrocławia.

Zgodnie z założeniami ośrodek "WROCŁAW" rozpoczął działalność 19 marca 1979 r.

Przeprowadzony eksperyment z ośrodkiem "GDAŃSK" pozwolił ponadto na wyciągnięcie określonych wniosków co do celowości organizowania zintegrowanego systemu krl na bazie istniejącego systemu radiolokacyjnego WRT wojsk OPK.

Oto niektóre z tych wniosków:

- Ze względu na niejednolite pokrycie wszystkich poziomów wysokości, dyżurnym polem radiolokacyjnym WRT całej polskiej przestrzeni powietrznej i okresową pracę różnych typów stacji radiolokacyjnych, rozmieszczonych w różnych punktach w terenie - nie zawsze spełniających warunek najlepszej

obserwacji przestrzeni z punktu widzenia potrzeb krl - nie ma możliwości wykorzystania dyżurnych środków WRT wojsk OPK dla potrzeb systemu krl.

- Parametry sprzętu radiolokacyjnego-jakim dysponują WRT-nie odpowiadają normom określonym przez ICAO i z tego względu sprzęt ten nie może być wykorzystywany do krl cywilnych statków powietrznych. Ponadto przepisy ICAO zakładają podawanie do publicznej wiadomości miejsc lokalizacji stacji radiolokacyjnych i częstotliwości na jakich pracują, co jest nie do zrealizowania w przypadku wykorzystywania stacji wojskowych.
- Wydzielenie wyłącznie dla celów krl określonych wojskowych stacji radiolokacyjnych, pracujących zgodnie z potrzebami służby ruchu lotniczego, powoduje znaczne zużywanie resursów tych stacji, których koszty zakupu i eksploatacji są wyższe aniżeli stacji cywilnych. Z tego względu bardziej ekonomiczne i celowe jest dokonanie zakupu dla systemu krl cywilnych stacji przeznaczonych specjalnie do tego celu.
- Duża ilość i długotrwałość przeglądów profilaktycznych wojskowych stacji radiolokacyjnych nie zapewnia ciągłej pracy organom krl, np. dla każdej ze stacji P - 14, P - 35 i JAWOR przewiduje się po 1133 godziny przestojów, co wynosi około 47 dób rocznie[55/]. Dodatkowe przestoje powodują dość częste niesprawności stacji i radiolinii oraz niesprzyjające warunki atmosferyczne np. zbyt silny wiatr.
- Wykorzystywanie tych samych stacji radiolokacyjnych dla potrzeb kilku kontrahentów np. brt, jednostka lotnicza, służba ruchu lotniczego, z których każdy pragnie dostosować pracę stacji do własnych potrzeb /np. ustawienie kąta anteny/, poważnie utrudnia realizację zadań i obniża poziom bezpieczeństwa lotów.

Jak wynika z wyżej przedstawionych argumentów i wniosków,a także z faktu, że bezpieczeństwo ruchu lotniczego wy-

---

55/ Vademecum wojsk OPK

maga stałego nim kierowania - zarówno w czasie pokoju jak i wojny - czego nie jest w stanie zapewnić organom służby ruchu lotniczego system OPK, którego przeznaczeniem jest przede wszystkim obrona granic powietrznych PRL, zorganizowanie odrębnego systemu krl w oparciu o środki radiolokacyjne odpowiadające normom ICAO znajduje pełne uzasadnienie. Stwierdzenie to nie przekreśla możliwości i celowości okresowego wykorzystywania niektórych stacji radiolokacyjnych WRT, a nawet całych PłSD dla potrzeb krl, szczególnie w rejonach w których początkowo nie będzie jeszcze ośrodków lub stacji radiolokacyjnych służby ruchu lotniczego. W tym wypadku jednak stacje te powinny być wydzielone do wyłącznej dyspozycji organów tej służby.

2.5. Zintegrowany i zautomatyzowany system kierowania ruchem lotniczym - jako system perspektywiczny.

Przystępując do wyboru nowego systemu krl, należy mieć na uwadze, że nawet najbardziej nowoczesny pod względem organizacyjnym i technicznym system nie zapewni pełnego bezpieczeństwa ruchu lotniczego, jeżeli nie zostanie w nim jednoznacznie rozwiązany problem współdziałania między wojskowymi i cywilnymi organami służby ruchu lotniczego. Rozwiązanie natomiast tego problemu jest możliwe poprzez zastosowanie zasady ścisłej koordynacji działań, między w/w organami, albo poprzez zintegrowanie wojskowych i cywilnych organów w jednolitym systemie.

W świetle powyższego celowym jest podać bliższe określenie znaczenia takich pojęć, jak: "koordynacja" i "integracja". Otóż w/g "Małego Słownika Języka Polskiego" /PWN - Warszawa 1968 r./, "koordynacja, jest to: uzgodnienie, sharmonizowanie, ujednolicenie". Z punktu widzenia ruchu lotniczego, można więc przyjąć następującą ogólną definicję koordynacji.

Koordynacja ruchu lotniczego, jest to sharmonizowanie

w czasie i przestrzeni lotów wszystkich statków powietrznych z uwzględnieniem takich czynników między innymi, jak: poziom lotu, nabór wysokości, zniżanie, warunki atmosferyczne, itp., w celu zapewnienia tym statkom bezpiecznego i bezkolizyjnego, zgodnego z zadaniem, wykonania lotu[56/].

Z uwagi na istnienie w PRL dwóch systemów krl - wojskowego i cywilnego - można rozróżnić dwa rodzaje prowadzonej koordynacji - wewnętrzną i zewnętrzną.

Wewnętrzna koordynacja ruchu lotniczego dokonywana jest oddzielnie przez organy wojskowe i oddzielnie przez organy cywilne w stosunku do lotów statków powietrznych będących, zgodnie z kompetencjami, pod kontrolą tych organów.

Zewnętrzna natomiast, polega na szczegółowym uzgodnieniu między organami wojskowymi i cywilnymi wszystkich warunków bezpiecznego wykonywania lotów przez wojskowe i cywilne statki powietrzne w przypadku wzajemnego zazębiania się torów lotów tych statków.

A co należy rozumieć pod pojęciem integracji?
Na podstawie "Małej Encyklopedii Powszechnej" /PWN-1970/integracja, jest to: "określenie procesów gospodarczych, polegających na scalaniu gospodarki; - w odniesieniu do przedsiębiorstw, gałęzi i działów gospodarki mówi się o integracji poziomej polegającej na łączeniu przedsiębiorstw o takiej samej lub podobnej produkcji oraz o integracji pionowej polegającej na łączeniu przedsiębiorstw zajmujących się kolejnymi fazami obróbki tego samego surowca".

Zgodnie z powyższym, można powiedzieć, że zintegrowany system krl jest to taki system, w którym połączone są w jedną całość, w jeden jednolity organizm, pod jednym kierownictwem, wszystkie organy wojskowej i cywilnej służby ruchu lotniczego, tak w poziomie jak i w pionie, a kierowanie ruchem lotniczym cywilnych i wojskowych statków powiet-

---

56/ Określenie autora.

rznych w całej przestrzeni powietrznej danego kraju realizowane jest przez jedną służbę ruchu lotniczego[57]. Ponadto można powiedzieć, że integracja systemów kierowania ruchem lotniczym jest to scalenie /połączenie/ dwóch oddzielnie działających systemów - wojskowego i cywilnego, w jeden jednolity system pod jednym kierownictwem, dla spełniania tych samych funkcji w zakresie kierowania ruchem lotniczym.

Powstaje więc dylemat, jaką zasadę przyjąć przy ulepszaniu organizacyjnym systemów krl - zasadę koordynacji czy integracji?

Zwolennicy zasady koordynacji jako argumenty przytaczają między innymi występujące różnice w charakterze wykonywanych zadań lotnictwa wojskowego i cywilnego, różnice w terminologii stosowanej w korespondencji radiowej między załogami statków powietrznych, a obsługą naziemną, różnice w przepisach wykonywania lotów i stosowanych procedurach, odmienność struktur organizacyjnych służb ruchu lotniczego, niezgodność cywilnych i wojskowych urządzeń nawigacyjnych oraz łączności, niedysponowanie przez lotnictwo wojskowe sprzętem lotniczym spełniającym wszystkie warunki określone przez ICAO, różnice w wyszkoleniu personelu służb ruchu lotniczego, konieczność kierowania lotem niektórych wojskowych statków powietrznych wyłącznie przez SD - szczególnie w okresie ćwiczeń i treningów, konieczność uwzględniania problemów związanych z obronnością i bezpieczeństwem państwa itp.

Zdaniem zwolenników stosowania zasady koordynacji w/w rozbieżności i różnice występujące między lotnictwem wojskowym, a lotnictwem cywilnym, jednoznacznie eliminują zasadę integracji i przemawiają za przyjęciem ścisłej koordynacji. Trzeba obiektywnie stwierdzić, że przedstawione argumenty nie są bynajmniej błahe. Jednak argumenty, przemawiające za wprowadzeniem w pełni zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu

---

57/ Określenie autora.

krl, niwelują w/w zastrzeżenia.

Argumenty te są następujące:

1/ Tak cywilne jak i wojskowe statki powietrzne o coraz wyższych osiągach lotno-technicznych wykonują loty na wszystkich wysokościach, od małych do stratosferycznych włącznie. Charakterystyczną cechą ruchową tych statków powietrznych jest ich duża prędkość postępowa oraz prędkość pionowego manewru. Dotyczy to szczególnie samolotów wojskowych. Możliwość uniknięcia w tych warunkach sytuacji kolizyjnej, tylko na zasadzie wzrokowej obserwacji - co ma miejsce przy stosowaniu kontroli proceduralnej - jest niemożliwe, zwłaszcza w trudnych warunkach atmosferycznych. Nawet zastosowanie kontroli radiolokacyjnej, realizowanej jednak odrębnymi służbami nie zażegna całkowicie niebezpieczeństwa zaistnienia kolizji. Dokonanie bowiem na czas bezbłędnej koordynacji lotów między różnymi organami krl, działającymi w różnych miejscach, w warunkach szybko zmieniającej się skomplikowanej sytuacji ruchowej - jak wykazały doświadczenia-nie gwarantuje pełnego bezpieczeństwa /patrz - niebezpieczne zbliżenie, pkt. 1.3. str. 36 - 37/.

2/ Znaczne prędkości lotu oraz naboru wysokości i zniżania współczesnych samolotów powodują, że nawet przy niewielkiej ilości statków powietrznych, znajdujących się jednocześnie w określonej przestrzeni powietrznej, następuje w niej względne zagęszczenie ruchu lotniczego a tym samym zmniejszenie przepustowości tej przestrzeni. Dochodzi więc do paradoksu tkwiącego w tym, że duże prędkości lotu, jak i wysokie zdolności manewrowe statków powietrznych zamiast przyczyniać się do szybkiego rozładowania zagęszczenia ruchu lotniczego i zwiększenia przepustowości przestrzeni powietrznej - wywierają odwrotny skutek. Uzyskanie pozytywnych rezultatów w tym względzie jest możliwe przez wyprostowywanie dróg lotniczych lotnictwa komunikacyjnego, a nawet ich likwidację, jeśli nie całkowitą, to okresową /mały ruch wojsko-

wy/, wpierw w górnej przestrzeni powietrznej /tranzyty/, a następnie i w dolnej. Wówczas ruch komunikacyjny mógłby odbywać się po wyprostowanych osiach tras, co wpłynęłoby niewątpliwie na znaczne skrócenie pobytu statków powietrznych w danej przestrzeni. Likwidacja, nawet okresowa, części dróg lotniczych będzie możliwa jednak dopiero wówczas, kiedy w całej przestrzeni powietrznej będzie wprowadzona pozytywna /radiolokacyjna/ kontrola ruchu lotniczego, realizowana przez jeden organ w stosunku do wojskowych i cywilnych statków powietrznych.

3/ Narastające trudności w zapewnieniu wymaganego poziomu bezpieczeństwa lotów na skutek braku jednolitych organów krl wymagają częstego wprowadzania różnego rodzaju ograniczeń ruchu lotniczego dla poszczególnych rodzajów lotnictwa, a co najmniej zmiany zaplanowanych przez użytkownika statku - warunków lotu w związku z koniecznością stosowania zwiększonych separacji między statkami powietrznymi. W ten sposób zostają sztucznie ograniczone możliwości przepustowe przestrzeni powietrznej.

4/ Istnienie dwóch systemów krl, pogłębia rozbieżności w zakresie stosowanych przez lotnictwo cywilne i wojskowe procedur, przepisów wykonywania lotów, urządzeń technicznych, struktur organizacyjnych organów i służb krl itp., co w efekcie utrudnia koordynację wojskowo-cywilnego ruchu lotniczego i wpływa ujemnie na poziom jego bezpieczeństwa, płynność tego ruchu oraz możliwości przepustowe danej przestrzeni powietrznej,

5/ Warunki bezpieczeństwa państwa wymagają stałego posiadania pełnej przejrzystości sytuacji ruchowej w przestrzeni powietrznej, a tym samym szybkiego bezbłędnego obiegu informacji o planowym ruchu lotniczym oraz takiej struktury organizacyjnej systemu krl i jego wyposażenia technicznego, aby na wypadek wojny system ten, bez konieczności wprowadzania zmian, był przydatny w całości dla potrzeb lotnictwa wojskowwego i był gotów spełniać wszystkie dodatkowe funkcje wynikające z po-

trzeb wojny. Wymagań tych nie spełnia cywilny system krl i nie zmieni stanu rzeczy nawet jego zmilitaryzowanie na wypadek wojny.

6/ Odrębność interesów lotnictwa cywilnego i wojskowego powoduje subiektywne lansowanie i wyolbrzymianie własnych potrzeb, przy jednoczesnym pozornym niedocenianiu potrzeb strony przeciwnej. Dla przykładu cywilna służba ruchu lotniczego, która zainteresowana jest - ze zrozumiałych względów - przede wszystkim kontrolą ruchu komunikacyjnego, chciałaby uzyskać jak najwięcej swobody działania w wydzielonej części przestrzeni powietrznej, nawet kosztem znacznego ograniczenia ruchu wojskowego. Wojskowa służba ruchu lotniczego natomiast, chcąc zapewnić realizację zadań lotnictwu wojskowemu "blokuje" - niejednokrotnie "na siłę" - większość poziomów /wysokości/ w drogach lotniczych.

7/ Działanie dwóch odrębnych systemów krl stwarza sprzyjające warunki do wzajemnego obciążania się winą i odpowiedzialnością w przypadku zaistnienia sytuacji kolizyjnej, zamiast skupienia całego wysiłku dla wykrycia prawdziwej przyczyny kolizji i określenia przedsięwzięć których realizacja zapobiegałaby powstaniu podobnych w przyszłości.

8/ Niezbędnym warunkiem zwiększenia przepustowości przestrzeni powietrznej jak i bezpieczeństwa wykonywanych w niej lotów jest zautomatyzowanie procesów kierowania ruchem lotniczym. Jednak wprowadzenie automatyzacji przyniesie zakładane korzyści tylko wówczas, jeśli automatyzacją objęte zostaną wszystkie procesy kierowania ruchem lotniczym, zarówno wojskowym jak i cywilnym. Odrębne automatyzowanie dwóch systemów, poza podwójnymi kosztami, napotka na poważne trudności związane między innymi z koniecznością sharmonizowania programów EMC, dokonania połączeń elektronicznych zestawów maszynowych, wykorzystywanych oddzielnie w wojskowym i cywilnym systemie krl, a także koniecznością posiadania przez obie

strony jednakowo zobrazowanej radiolokacyjnej sytuacji ruchowej, co jest warunkiem niezbędnym przy prowadzeniu wszelkiej koordynacji lotów.

9/ Posiadanie dwóch systemów kierowania ruchem lotniczym nie jest ekonomicznym rozwiązaniem z punktu widzenia gospodarki państwowej. Dla spełniania bowiem tych samych funkcji, utrzymuje się odrębne organy i służby oraz wprowadza podwójne kosztowne urządzenia technicznego ubezpieczenia i kontroli lotów, zamiast przeznaczone na ten cel siły i środki skomasować i wykorzystać dla zorganizowania jednolitego nowoczesnego, perspektywicznego systemu kierowania ruchem lotniczym, wspólnego dla wszystkich użytkowników przestrzeni powietrznej.

Z przedstawionych argumentów wynika, że jedynym perspektywicznym i ekonomicznym systemem, zdolnym spełnić wszystkie wymagania stale wzrastającego natężenia ruchu lotniczego, jak i wymagania uwarunkowane obronnością państwa, jest zintegrowany i zautomatyzowany system krl.

Wracając do argumentów integracji należy stwierdzić, że jedynie argument podkreślający fakt, iż kierowanie niektórymi lotami wojskowych statków powietrznych musi się odbywać wyłącznie przez inne wojskowe organy kierowania aniżeli służby ruchu lotniczego, jest argumentem nie do podważenia i z tego względu w tym jedynym przypadku zaistniałaby konieczność zastosowania ścisłej koordynacji.

Pozostałe zastrzeżenia przemawiają raczej za wprowadzeniem zintegrowanego systemu krl.

Niestety, jak dotąd nie wypracowano na świecie jakiegoś konkretnego wzorca zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl, który pasowałby dla każdego kraju i rozwiązywałby idealnie wszystkie nabrzmiałe problemy ruchowe. Z tego względu może być wiele szczegółowych rozwiązań organizacyjnych takiego systemu. W wyniku jednak analizy działalności podobnych systemów, zorganizowanych już w niektórych państwach, a także analizy potrzeb w tym zakresie, można stwierdzić, że ogólna

koncepcja zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl, powinna odpowiadać następującym założeniom:

1/ W całej przestrzeni powietrznej, objętej działalnością zintegrowanego systemu, całokształtem problemów wojskowego i cywilnego ruchu lotniczego, a więc jego organizacją, wydawaniem przepisów, bezpieczeństwem, kierowaniem itp. powinna zajmować się jedna zintegrowana wojskowo-cywilna służba ruchu lotniczego, jako jedyny uprawniony w tym zakresie organ PRL.

2/ Cały zintegrowany system krl wraz z wszystkimi służbami i organami musi podlegać jednemu naczelnemu kierownictwu, podporządkowanemu w zasadzie jednemu resortowi lub działającemu jako samodzielny organ państwowy.

3/ W zintegrowanym systemie krl powinny działać organy planowania i koordynacji /centralny i ewentualnie rejonowe/ oraz organy radiolokacyjnej kontroli obszaru, zbliżania /węzły lotnisk/ i lotniska. Przy czym w organach planowania i koordynacji oraz kontroli obszaru i zbliżania powinien działać pesonel wojskowo-cywilny, a w organach kontroli lotniska, w zależności od jego podporządkowania, personel wojskowy lub cywilny.

4/ Radiolokacyjne pole, zbudowane na bazie własnych stacji radiolokacyjnych pierwotnych i wtórnych, powinno zapewnić ciągłe krl wszystkich statków powietrznych w całej przestrzeni powietrznej w tym na małych wysokościach, szczególnie w rejonach węzłów lotnisk.

5/ Wszystkie organy zintegrowanego systemu krl powinny mieć zapewnioną bezpośrednią łączność telefoniczną i telegraficzną między sobą, a także z organami wojskowej i cywilnej służby ruchu lotniczego państw sąsiednich oraz wybranymi stanowiskami dowodzenia wojsk OPK. Natomiast organy radiolokacyjnej kontroli ruchu lotniczego, powinny mieć dodatkowo możliwość nawiązywania łączności radiowej z wszystkimi statkami powietrznymi na różnych częstotliwościach, a także nasłuchu radiowego na częstotliwości alar-

mowej.

6/ Wszystkie procesy krl w całym systemie powinny być zautomatyzowane, w tym planowanie, wstępna analiza i koordynacja ruchu lotniczego, obieg informacji, uogólnianie, selektywne wybieranie i zobrazowywanie danych radiolokacyjnych oraz bieżące kierowanie ruchem lotniczym.

7/ W celu wymiany informacji, zestawy obliczeniowe pracujące w zautomatyzowanym systemie krl powinny być połączone z zestawami obliczeniowymi pracującymi w zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojsk OPK.

8/ Zintegrowany system krl powinien być zdolny na wypadek wojny spełniać dalej wszystkie swoje funkcje w dostosowaniu do nowej sytuacji i nowych wymagań , bez konieczności wprowadzania większych zmian. W związku z tym, powinien być on choćby częściowo uodporniony na działania bojowe i mieć dużą żywotność.

Jest sprawą oczywistą, że zorganizowanie nowego, w pełni zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl nie musi, a nawet nie może nastąpić w ciągu roku, czy dwóch lat. Bezpieczeństwo lotów jest w tym wypadku sprawą nadrzędną i jemu musi być podporządkowana cała działalność i tempo reorganizacji. Ruchu lotniczego nie można wstrzymać przez zamknięcie przestrzeni powietrznej tak, jak zamyka się ulicę, czy szosę na okres przebudowy. Skomplikowany mechanizm planowania, koordynacji, kontroli, kierowania i ubezpieczania ruchu lotniczego musi działać bez przerwy i bez zakłóceń.

Z tego względu organizacja zintegrowanego systemu powinna odbywać się etapami. Zakres, tempo i kolejność jej wprowadzania będą każdorazowo uzależnione od konkretnych warunków ruchowych panujących w danym państwie, możliwości ekonomicznych oraz stopnia organizacyjnego rozwinięcia i przygotowania organów oraz służb ruchu lotniczego obu systemów /wojskowego i cywilnego/.

Najbardziej celową kolejnością wydaje się być następująca:

a/ dokonanie integracji organów i służb wewnątrz dotychczas istniejących systemów krl - wojskowym i cywilnym oraz dostosowanie wewnętrznych struktur organizacyjnych do przewidywanej struktury w zintegrowanym systemie;

b/ utworzenie wspólnego wojskowo-cywilnego ośrodka badawczo-rozwojowego i wdrożeniowego;

c/ unifikacja przepisów, procedur i stosowanej terminologii, a także w miarę możliwości, stopniowa unifikacja niektórych środków technicznych;

d/ wprowadzenie ścisłej koordynacji w zakresie planowania ruchu lotniczego przez umieszczenie organów cywilnych i wojskowych w wspólnym pomieszczeniu;

e/ zorganizowanie wspólnych specjalistycznych kursów szkoleniowych dla cywilnego i wojskowego personelu służby ruchu lotniczego;

f/ zorganizowanie, wyłącznie dla potrzeb przyszłego systemu krl, pola radiolokacyjnego obejmującego swym zasięgiem od określonej wysokości całą przestrzeń powietrzną i stopniowe tworzenie wspólnych wojskowo-cywilnych radiolokacyjnych ośrodków kierowania ruchem lotniczym, działających na zasadzie ścisłej koordynacji;

g/ utworzenie wspólnego wojskowo-cywilnego centrum krl, w którym działałyby np. służby planowania, kontroli obszaru i kontroli górnej przestrzeni powietrznej na zasadach koordynacji;

h/ ewentualne utworzenie wspólnych wojskowo-cywilnych rejonowych ośrodków kierowania ruchem lotniczym, odpowiedzialnych za bezpieczeństwo ruchu lotniczego w określonej części przestrzeni powietrznej oraz za współpracę z organami wojskowymi działającymi w systemie obrony powietrznej;

i/ umieszczenie we wspólnym budynku /może być na centrum krl/ kierowniczych organów wojskowej i cywilnej służby ruchu lotniczego oraz zorganizowanie wspólnego zarządu, w którym personel cywilny podlegałby resortowi cywilnemu, a personel

wojskowy-resortowi wojskowemu. Działalność personelu wojskowego i cywilnego w zarządzie, oparta byłaby na zasadach współdziałania;

j/ zorganizowanie w pełni zintegrowanego systemu krl, podległego jednemu kierownictwu i jednemu resortowi;

k/ dokonanie nowego podziału przestrzeni powietrznej; ewentualna całkowita likwidacja dróg lotniczych;

l/ zautomatyzowanie procesów kierowania ruchem lotniczym w całym zintegrowanym systemie.

Oczywiście, że wprowadzanie automatyzacji można rozpocząć dużo wcześniej, gdyż jest to proces długotrwały i skomplikowany. Zakres automatyzowania procesów możliwy do realizacji jeszcze przed zakończeniem pełnej integracji, powinien określić ośrodek badawczo-rozwojowy.

Czasokres w którym powinna nastąpić pełna integracja wojskowego i cywilnego systemu krl, dla optymalnych warunków, nie powinien przekraczać ok. 4 - 6 lat. W przciwnym wypadku opóźnisię automatyzowanie systemu, a tym samym nie będzie widocznych efektów wprowadzonych zmian. Natomiast na wprowadzenie pełnej automatyzacji w zintegrowanym systemie, należy dodatkowo przewidzieć ok. 8 - 12 lat, przy wykorzystaniu doświadczeń w tym zakresie innych krajów. W przypadku dokonania zakupu zautomatyzowanego systemu krl za granicą, okres ten skróci się do ok. 3 -4 lat.

Jak z powyższego wynika, zorganizowanie zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl jest problemem bardzo trudnym. Jest to jednak jedyna droga uzyskania gwarancji bezpiecznego, bezkolizyjnego i ekonomicznego przepływu ruchu lotniczego wszystkich rodzajów lotnictwa i efektywnego wykorzystania pełnej przepustowości przestrzeni powietrznej. Wszystkie inne rozwiązania mające na celu uzyskanie bezkonfliktowej koegzystencji lotnictwa wojskowego z lotnictwem cywilnym we wspólnej przestrzeni powietrznej, w tym oparte na koordynacji, będą rozwiązaniami tylko połowicznymi, doraźnymi, które nie wytrzymają próby czasu.

Słuszność reprezentowanych tu poglądów w zupełności potwierdzają pozytywne rezultaty uzyskane przez kraje, które zintegrowany i zautomatyzowany system krl już wprowadziły np. USA, Szwecja, znacznie są zaawansowane w jego organizowaniu np. W.Brytania oraz kraje, które tworząc jednolity system krl, szykują podstawy do jego wprowadzenia np. Związek Radziecki.

x

x x

Jak wykazała analiza - natężenie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej wzrosło w latach 1970 - 1977 o ponad 100 %. W tej sytuacji istniejący system krl, nie może już sprostać stawianym przed nim wymaganiom. Świadczą o tym narastające trudności w ubezpieczaniu ruchu lotniczego oraz zwiększone ilości niebezpiecznych zbliżeń między statkami powietrznymi. W celu zachowania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, już obecnie organy służby ruchu lotniczego ograniczają ilość wydawanych zezwoleń na loty, co uniemożliwia terminową realizację zadań poszczególnym rodzajom lotnictwa.

Wraz ze wzrostem ruchu lotniczego zmieniła się i jego struktura. Jeśli w roku 1970 - około 50 % globalnego ruchu lotniczego stanowił ruch wojskowy, to w roku 1977 już tylko około 30 %. Z tego względu, największej uwagi wymaga obecnie zapewnienie bezkolizyjności między ruchem wojskowym, a cywilnym - zwłaszcza komunikacyjnym.

Intensywny rozwój lotnictwa usług gospodarczych, przy systematycznym wzroście lotów lotnictwa sportowego powodują, że największe natężenie ruchu lotniczego występuje na małych wysokościach. Intensywność tego ruchu będzie nadal wzrastała także w latach następnych. Równolegle będzie zwiększać się zagrożenie bezpieczeństwa ruchu lotniczego na tych wysokościach, zwłaszcza w pobliżu lotnisk /przykład: zaistniała

18.09.1978 roku katastrofa samolotu USA "Boeing - 727" w SAN DIEGO w Kalifornii w wyniku zderzenia na wysokości 1000m z samolotem "Cessna" - 150 ofiar/. Zapewnienie bezkolizyjności wymagać więc będzie objęcia kontrolą radilokacyjną także wysokości małych, przy czym w pierwszym rzędzie w rejonach lotnisk wojskowych i cywilnych lotnisk komunikacyjnych.

Zarówno cywilny jak i wojskowy system krl nie odpowiadają współczesnym wymogom nasilającego się ruchu lotniczego. Przestarzałe struktury organizacyjne, niedostosowany do aktualnych potrzeb podział przestrzeni powietrznej oraz słabe wyposażenie techniczne sprawiły, że systemy te już w chwili obecnej osiągnęły swoją maksymalną wydajność i nie są w stanie zapewnić - wymaganej wzrastającymi potrzebami - przepustowości przestrzeni powietrznej PRL. Ponadto działalność dwóch systemów krl, podległych dwom resortom /MON i MK/ nie sprzyja wprowadzaniu ulepszeń i podnoszeniu poziomu bezpieczeństwa ruchu lotniczego.

Przewidywane w latach 1978 - 1985 podwojenie się globalnego natężenia ruchu lotniczego w stosunku do roku 1977 spowoduje dalszy poważny wzrost trudności w jego ubezpieczaniu. Zapewnienie bezpieczeństwa, regularnośoi i ekonomiczności wzmożonego ruchu lotniczego, a także swobody wykonywania zadań wszystkim rodzajom lotnictwa, wymaga już obecnie zorganizowania sprężystego w działaniu, dysponującego radiolokacyjnym zobrazowaniem sytuacji powietrznej - nowoczesnego systemu krl, w którym zautomatyzowane zostaną podstawowe procesy.

Wyniki prowadzonych badań wskazują, że nie jest celowym organizowanie systemu krl na bazie systemu OPK.

Z geograficznego położenia PRL i sytuacji politycznej wynika, że w okresie zagrożenia i wojny natężenie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej będzie nadal bardzo intensywne. Między innymi nastąpi wzrost przelotów lotnictwa radzieckiego. Z tego względu system krl powinien już w okresie pokoju być przygotowany do spełniania swych funkcji także w czasie wojny, bez konieczności wprowadzania w nim

zmian organizacyjnych i w jego wyposażeniu.

Analiza wymagań cywilnych i wojskowych dotyczących zabezpieczenia ruchu lotniczego w PRL oraz argumenty przedstawione w pkcie 2.5., jak i doświadczenia światowe w tym zakresie - potwierdziły słuszność tezy, że jedynym prawidłowym rozwiązaniem prowadzącym do zabezpieczenia bezkolizyjności wzrastającego wciąż ruchu lotniczego - jest zorganizowanie zintegrowanego /cywilno - wojskowego/, i zautomatyzowanego systemu krl.

3. PROPONOWANA STRUKTURA ORGANIZACJI ZINTEGROWANEGO SYSTEMU KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM DLA PRL ORAZ ZASADY JEGO FUNKCJONOWANIA

3.1. Generalne założenia koncepcyjne.

Niniejsze założenia koncepcyjne oparto na analizie obecnego i przewidywanego natężenia ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej, analizie wojskowych i cywilnych potrzeb jego zabezpieczenia, analizie możliwości wykorzystania systemu OPK dla celów kierowania lotami, a także na ocenie działania dotychczasowego systemu krl, jak i światowych tendencjach organizacji nowych - tego rodzaju systemów. Określając strukturę organizacji zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl dla PRL, przyjęto następujące założenia /wymagania/:

Zintegrowany i zautomatyzowany system kierowania ruchem lotniczym powinien być podporządkowany jednemu kierownictwu i składać się z jednolitych wojskowo - cywilnych organów i służb oraz umożliwiać jego sprzężenie z systemem dowodzenia wojsk OPK i systemami krl państw - członków UW, a ponadto:

1. W zakresie bezpieczeństwa ruchu lotniczego i wykorzystania przestrzeni powietrznej zapewniać:
   - maksymalne bezpieczeństwo wykonywania lotów wszystkim statkom powietrznym zarówno wojskowym, jak i cywilnym w całej polskiej przestrzeni powietrznej, we wszystkich warunkach atmosferycznych i porach doby;
   - możliwie dużą swobodę ruchu lotniczego wszystkim użytkownikom przestrzeni powietrznej przy wykonywaniu zadań;
   - wysoką terminowość, płynność i ekonomiczność lotów;
   - maksymalne wykorzystanie istniejących możliwości przestrzeni powietrznej;
   - szybkie i skuteczne udzielanie pomocy załogom statków

powietrznych, znajdujących się w trudnej lub niebezpiecznej sytuacji;

- kierowanie ruchem lotniczym cywilnych statków powietrznych oraz wykonywanie lotów zgodnie z przepisami i zaleceniami ICAO.

2. Z uwagi na potrzeby obronności kraju:

- posiadać taką strukturę organizacyjną, która na wypadek wojny nie wymagałaby wprowadzania radykalnych zmian, a w przypadku zaistnienia takiej konieczności nie utrudnia ich zastosowania;
- posiadać wysoki stopień niezawodności i żywotności, a także,w miarę możliwości, odporność na działania przeciwnika z powietrza oraz na działania grup dywersyjnych;
- zapewniać stałe panowanie nad planową sytuacją ruchową w całej przestrzeni powietrznej;
- zapewniać bieżące i terminowe informowanie o planowym ruchu lotniczym zarówno w systemie ręcznym jak i zautomatyzowanym wszystkich zainteresowanych organów wojskowych;
- umożliwiać organizację ścisłego współdziałania w zakresie prowadzonej analizy sytuacji powietrznej z odpowiednimi organami WRT;
- umożliwiać bezpieczne wykonywanie lotów statkom powietrznym znajdującym się pod kierownictwem innych organów, aniżeli organa służby ruchu lotniczego;
- zapewniać możliwość szybkiej ingerencji CSD i SD korpusów OPK w wypadkach konieczności nagłego przerwania lotów i zwolenienia części lub całej przestrzeni powietrznej;
- zapewniać ścisłe współdziałanie z wojskowymi organami lub systemami krl państw sojuszniczych.

3. W zakresie wyposażenia technicznego:

- dysponować nowoczesnymi oraz niezawodnymi urządzeniami

i sprzętem technicznym o parametrach odpowiadających normom ICAO oraz spełniających wymagania zabezpieczenia wojskowego ruchu lotniczego;

- dysponować własnym polem radiolokacyjnym - gwarantującym niezawodne kierowanie ruchem lotniczym cywilnych i wojskowych statków powietrznych w całej przestrzeni powietrznej - zorganizowanym na bazie stacji radiolokacyjnych umożliwiających określanie azymutu, odległości i wysokości, a także identyfikację obiektów powietrznych;
- posiadać dobrze zorganizowany, wysoko sprawny podsystem łączności radiowej, zapewniający utrzymywanie łączności z załogami statków powietrznych w całym rejonie odpowiedzialności danego organu krl na wszystkich wysokościach oraz podsystem łączności przewodowej, gwarantujący szybki obieg informacji pomiędzy organami i elementami systemu krl oraz organami współdziałającymi wojsk OPK, a także organami sąsiednich systemów;
- zapewniać możliwość docelowego zautomatyzowania wszystkich procesów krl, jego sprzężenia z podobnymi zautomatyzowanymi systemami państw sąsiednich oraz z zautomatyzowanym systemem dowodzenia i analizy sytuacji powietrznej wojsk OPK;
- w maksymalnym stopniu umożliwiać zastosowanie urządzeń i sprzętu produkcji krajowej.

4. W zakresie automatyzacji:

- posiadać w pełni zautomatyzowany obieg informacji, zakończony bezpośrednim ich wprowadzeniem do zestawów EMC i selektywnym zobrazowaniem u wszystkich zainteresowanych organów;
- dysponować automatycznym zdejmowaniem, przesyłaniem, uogólnianiem i zobrazowaniem informacji radiolokacyjnych z jednoczesną możliwością ich selektywnego wybierania na wskaźniki w/g wysokości lotu;
- dysponować zautomatyzowanym prowadzeniem analizy zaplanowanych lotów i przelotów oraz bieżącej sytuacji ru-

chowej z jednoczesnym alarmowaniem o zaistniałych sytuacjach grożących kolizją;

- gwarantować niezawodne i bezpieczne bieżące krl wszystkich statków powietrznych tak wojskowych, jak i cywilnych;
- umożliwiać automatyczne przekazywanie kierowania statkami powietrznymi pomiędzy poszczególnymi organami służby ruchu lotniczego.

3.2. Organizacja pola radiolokacyjnego.

Z doświadczeń wynika, że właściwie zorganizowane pole radiolokacyjne jest podstawą należytego działania całego systemu krl i w decydującym stopniu wpływa na poziom bezpieczeństwa latania. Zgodnie z przyjętymi założeniami organizacji zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl dla PRL, radiolokacyjne pole, powinno gwarantować ciągłość kontroli i kierowania zarówno cywilnym, jak i wojskowym ruchem lotniczym od wysokości około 1000 - 2000 m do ok. 25 - 30 tys. m w całej przestrzeni powietrznej; w rejonach węzłów lotnisk od wysokości ok. 500 - 700 m do ok. 10 - 12 tys. m i w rejonach lotnisk od ok. 100 - 500 m do ok. 7000 - 8000 m.

Biorąc pod uwagę, że stacja radiolokacyjna jednego typu nie jest w stanie spełnić wymagań dotyczących jednoczesnego obserwowania obiektów lecących na małych, dużych i stratosferycznych wysokościach w zakresie odległości od 0 do ok. 300 km, przyjęto przy organizacji pola radiolokacyjnego - w zależności od parametrów technicznych - podział na stacje radiolokacyjne dużego zasięgu tzw. stacje kontroli obszaru, średniego zasięgu tzw. stacje kontroli węzła lotnisk lub kontroli zbliżania i stacje małego zasięgu tzw. stacje kontroli rejonu lotniska. Stacje kontroli obszaru przewiduje się do zabezpieczenia kierowania ruchem lotniczym na wysokościach dużych i stratosferycznych w całej przestrzeni powiet-

rznej, a także do zabezpieczenia kierowania na wysokościach średnich, poza zasięgiem działania stacji kontroli węzłów lotnisk. Stacje kontroli ruchu lotniczego węzłów lotnisk zapewniałyby kierowanie ruchem lotniczym w promieniu ok. 100 - 120 km przede wszystkim na wysokościach średnich i małych, a częściowo także na wysokościach dużych. Przeznaczeniem stacji kontroli ruchu lotniczego lotniska byłoby zabezpieczenie przede wszystkim lotów szkolno - treningowych, wykonywanych w rejonie lotniska w promieniu 60 - 70 km, a także przelotów na małych i średnich wysokościach.

Na podstawie przeprowadzonej analizy danych taktyczno-technicznych sprzętu radiolokacyjnego polskiej produkcji /tabela 12/ wynika, że w celu uzyskania ciągłego pola radiolokacyjnego w całej polskiej przestrzeni powietrznej od wysokości ok. 1000 - 2000 m do ok. 20000 m, potrzeba czterech stacji radiolokacyjnych typu AVIA - C /kontroli obszaru/, rozmieszczonych w rejonie m. SZCZECINEK, MILICZ, OSTROŁĘKA i OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI.

Przeprowadzone badania wykazały, że dla zabezpieczenia małych i średnich wysokości najbardziej celowe jest rozmieszczenie stacji radiolokacyjnych typu AVIA-D w rejonach o największym natężeniu ruchu lotniczego. Mając jednak na uwadze względy ekonomiczne, przewiduje się tylko pięć stacji radiolokacyjnych typu AVIA - D /kontroli zbliżania/ z dyslokacją w rejonie m. GRYFICE, GDAŃSK, POZNAŃ, WARSZAWA i OLKUSZ, a uzupełnienie brakującego pola radiolokacyjnego poprzez wykorzystanie trzech stacji lotniskowych: WROCŁAW, BYDGOSZCZ i ŁASK oraz dwóch stacji kontroli obszaru, rozmieszczonych w rejonach m. OSTROŁĘKA i OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI. Ponadto na każdym stałym lotnisku wojskowym proponuje się rozmieszczenie radiolokatora typu AVIA-E, który zapewniałby kontrolę podjeścia do lotniska w promieniu do ok. 70 km., oraz kontrolę lotów wykonywanych w jego rejonie w przedziale wysokości od 100 - 300 m do ok. 8 tys. m.

Proponowane rozmieszczenie stacji radiolokacyjnych oraz zakładane zasięgi pola w/g wysokości pokrycia, przed-

Biorąc pod uwagę, że przyjęte do organizacji pola radiolokacyjnego stacje typu AVIA nie zapewniają możliwości określania wysokości, jak i identyfikacji obiektów, należałoby-do czasu zastosowania radiolokacji wtórnej-przewidzieć wykorzystanie radiolokacyjnych wysokościomierzy i radionamierników z automatycznym wpisywaniem informacji z nich otrzymywanych bezpośrednio na wskaźniki radiolokacyjne.

3.3. Podział przestrzeni powietrznej.

Zgodnie z rezultatami badań natężenia ruchu lotniczego w/g wysokości i charakteru wykonywanych lotów w polskiej przestrzeni powietrznej , /pkt. 2.1./, a także doświadczeniami takich państw, jak Wlk. Brytania, Francja i Szwecja, całą przestrzeń powietrzną PRL pod względem wysokości dzieli się na dolną od 0 do 900 m, środkową od 900 do 7000 m i górną powyżej 7000 m /rys. 13./.

Przestrzeń dolną przeznacza się głównie do lotów i przelotów lotnictwa sportowego, usług gospodarczych; dyspozycyjnego i sanitarnego.

Środkową i górną natomiast, przede wszystkim dla przelotów lotnictwa komunikacyjnego i działań lotnictwa bojowego.

Przestrzeń dolną ponadto - przewiduje się podzielić na: przestrzeń lotów tzw. swobodnych do wysokości 500m - wykonywanych tylko z widzialnością /VFR/ - i lotów koordynowanych 600 - 900 m.

Wykonywanie lotów w przestrzeni swobodnej nie wymagałoby uzyskiwania zezwoleń, a jedynie informowania o starcie.

W poziomie przestrzeń powietrzną dzieli się na:

- rejony obszarowe o graniach zbliżonych do granic rejonów działań bojowych korpusów OPK:
  - rejon nr 1 - WARSZAWA;
  - rejon nr 2 - BYDGOSZCZ;

Rys. 13. Pionowy przekrój podziału przestrzeni powietrznej.

- rejon nr 3 - WROCŁAW.

- rejony kontroli węzłów lotnisk: WARSZAWA, GDAŃSK, GRYFICE, BYDGOSZCZ, POZNAŃ, WROCŁAW, ŁASK /ŁÓDŹ/, OLKUSZ, OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI i OSTROŁĘKA;

- rejony lotnisk wojskowych i cywilnych;

- strefy zakazane dla ruchu lotniczego;

- strefy niebezpieczne dla ruchu lotniczego;

- strefy ograniczonego ruchu lotniczego;

- strefy lotów koszących i działań na małych wysokościach;

- przestrzenie lotów swobodnych i koordynowanych.

Dla skanalizowania przelotów zarówno cywilnych, jak i wojskowych statków powietrznych /z wyjątkiem bojowych/ wydziela się międzynarodowe i krajowe drogi lotnicze. Można także w niektórych rejonach wydzielić stałe trasy dla lotów słabosilnikowych statków powietrznych. Dla międzynarodowych dróg lotniczych przewiduje się wysokości w przedziale 6000 - 12000 m, dla krajowych 3500 - 6500 m, dla stałych tras wysokości od 100 do 900 m. Dla przelotów tranzytowych wykonywanych na wysokościach powyżej 7000 m, przewiduje się wydzielenie osi tras łączących po prostej punkty graniczne między sobą /bramy przelotowe/.

Z uwagi na brak - w chwili obecnej - istotnych potrzeb, pozostawia się drogi lotnicze oraz strefy zakazane, niebezpieczne i ograniczonego ruchu lotniczego zgodnie z ich dotychczasowym przebiegiem i rozmieszczeniem /patrz rys. 2 str. 31/.

Przeprowadzony podział przestrzeni powietrznej w poziomie na rejony obszarowe i kontroli węzłów lotnisk, oraz proponowane osie tras dla lotów tranzytowych, przedstawiono na mapie - rys. 14.

W celu możliwie optymalnego wykorzystania pojemności przestrzeni powietrznej, istnieje potrzeba ograniczenia dotychczasowych rejonów lotów lotnisk wojskowych do niezbę-

dnego minimum /patrz pkt. 2.2.4. str. 80 - 81/.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji i analizy udzielonych zezwoleń na loty przez organy służby ruchu lotniczego wynika, że rejon lotów lotniska wojskowego powinien obejmować wyłącznie: poszerzony krąg nadlotniskowy, niezbędną przestrzeń dla wykonywania procedur związanych ze startem i lądowaniem w trudnych warunkach atmosferycznych /TWA/ i ewentualnie strefy pilotażu. Do podobnych rozmiarów, celowym jest, ograniczyć także rejony lotów lotnisk cywilnych.

Zgodnie z powyższym wskazane jest wydzielenie wokół każdego lotniska 2 - 3 rejonów lotów.

Rejon I lotów lotniska wojskowego o wymiarach wzdłuż osi pasa startowego ok. 20 - 40 km i szerokości ok. 10 - 20 km,byłby przeznaczony do wykonywania wyłącznie procedur związanych ze startem i lądowaniem statków powietrznych w zwykłych warunkach atmosferycznych /ZWA/, jak i lotów nadlotniskowych. Przy tym rejon o większych wymiarach będzie posiadało lotnisko na którym bazują jednostki dysponujące samolotami o prędkościach naddźwiękowych,o mniejszych wymiarach, jednostki posiadające na uzbrojeniu samoloty o prędkościach poddźwiękowych.

Rejon II, obejmowałby przestrzeń powietrzną rejonu I oraz dodatkowo przestrzeń niezbędną do wykonywania procedur startów i lądowań w TWA, a ponadto w miarę możliwości strefy pilotażu.

Wszystkie loty przekraczające granice rejonów, w tym także do stref lotów grupowych, małych wysokości i lotów koszących oraz do stref pilotażu rozmieszczonych poza granicami rejonów lotów - traktowane byłyby jako loty poza - lotniskowe i wymagały odrębnych zezwoleń organów służby ruchu lotniczego na ich wykonywanie.

Przy tym, dla efektywnego wykorzystania przestrzeni powietrznej, celowym jest tam gdzie będzie to możliwe - wywydzielenie stref lotów grupowych, koszących i pilotażu do

wspólnego wykorzystywania przez jednostki 2., a nawet 3. lotnisk /rys. 15/.

Z analizy wykonywanych lotów w rejonie lotniska wynika, że górna granica wysokości rejonu I powinna wynosić ok. 1000 - 1500 m, a rejonu II ok. 3500 m. W przypadku wykonywania lotów do stref pilotażu w ramach rejonu II, górna jego granica ulegałaby podwyższeniu - zgodnie z złożonym zamówieniem.

Nie wykonywanie lotów przez jednostkę lotniczą w jednym lub obu rejonach, stanowiłoby podstawę dla organów służby ruchu lotniczego do wykorzystywania zwolnionych przestrzeni dla potrzeb innych użytkowników. Pionowy przekrój rejonów lotów przedstawia /rys. 16/.

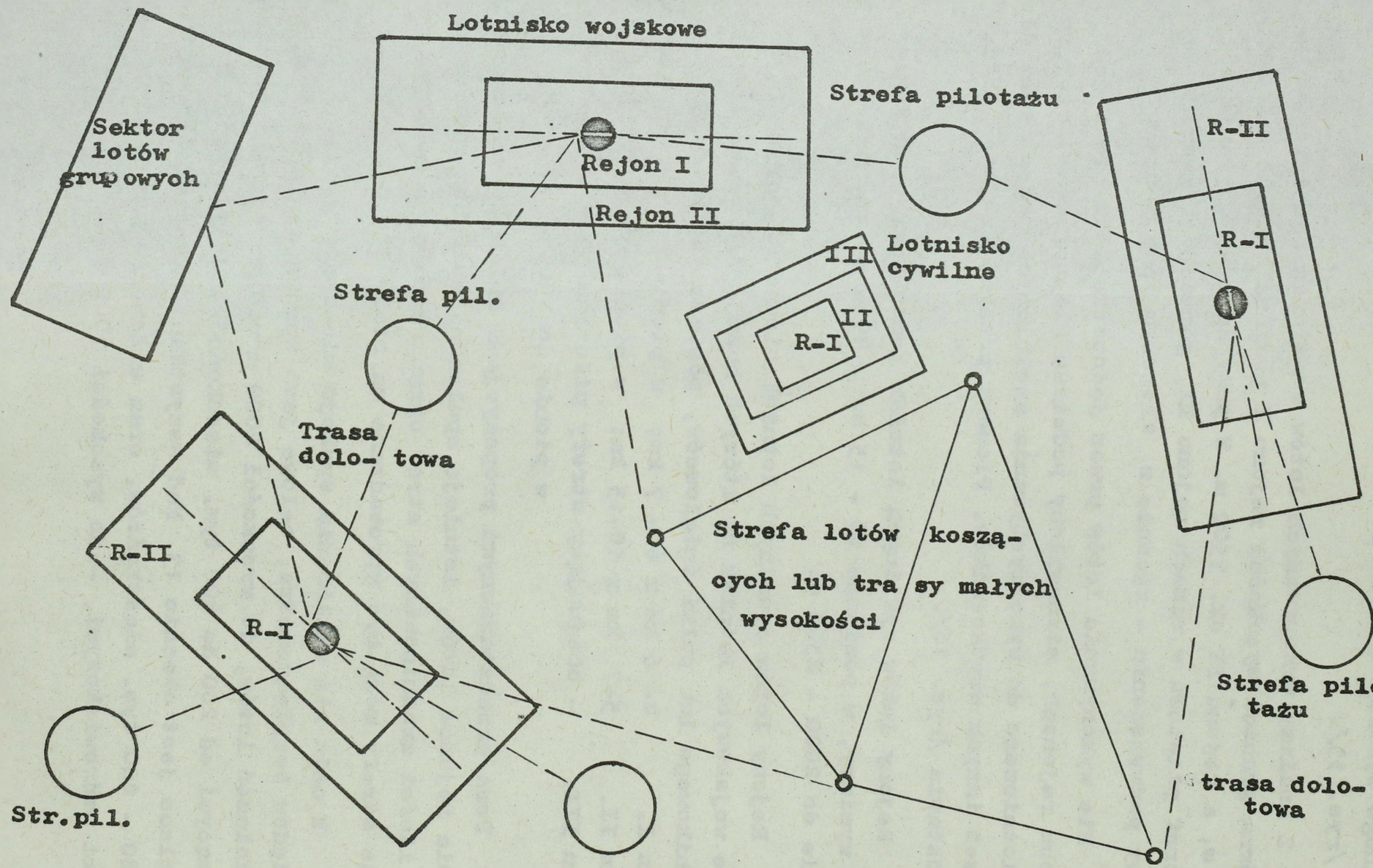
Rejony lotów cywilnych lotnisk komunikacyjnych posiadałyby wymiary, w poziomie 10 - 15 km x 40 - 50 km, natomiast w pionie do 2000 - 2500 m.

Rejony lotów cywilnych lotnisk niekomunikacyjnych, a także wojskowych lotnisk na których bazują jednostki lotnictwa łącznikowego lub pułki śmigłowców, posiadałyby wymiary:

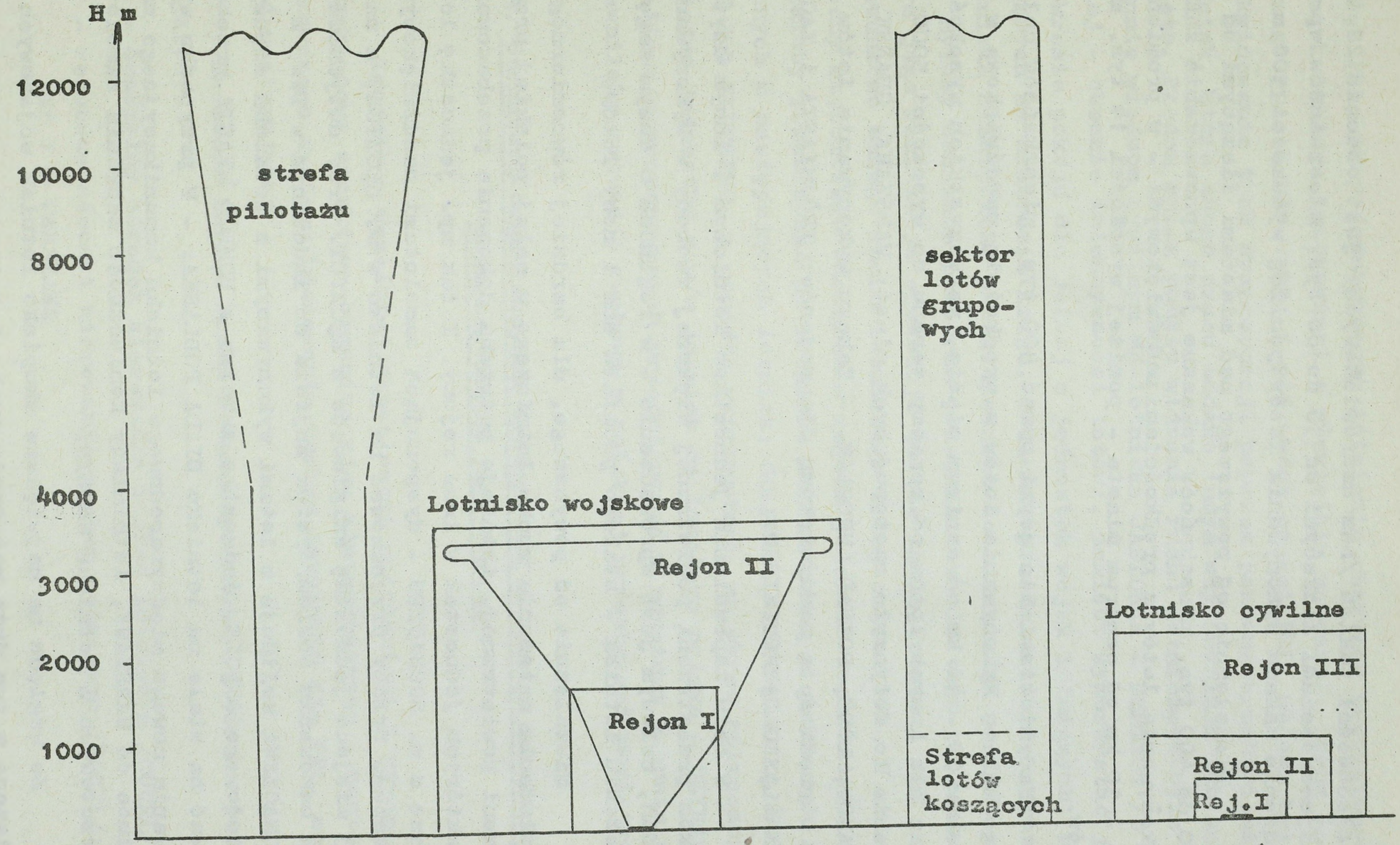
Rejon I. 4- 6 km x 6 - 7 km; w pionie 0 - 500 m.
Rejon II. 5-7 km x 10-15 km; w pionie do 1000 m.
Rejon III. - obejmujący strefy pilotażu 15 - 20 km x 15 -20km; w pionie do 1500 - 2000 m.

Poza przedstawionymi propozycjami zmian dotychczasowych granic rejonów lotów, istnieje społeczna potrzeba zwiększenia ilości zróżnicowanych stref ograniczonego ruchu lotniczego. Takie strefy mogą być wprowadzane na stałe lub czasowo.

W celu nie zakłócania spokoju mieszkańców, jak i ze względów bezpieczeństwa, celowe jest wprowadzenie stałych stref ograniczeń lotów, do wysokości 2000 m nad wszystkimi miastami liczącymi od 200 do 400 tys. mieszkańców. Miejscowości takich w Polsce jest obecnie 13. Nad wszystkimi miastami liczącymi od 80 - 200 tys. mieszkańców, oraz w sezonie nad miejscowościami uzdrowiskowymi, - do wysokości 1000 m.



Rys. 15. Rejony lotów lotnisk.



Rys. 16. Pionowy przekrój rejonu lotniska.

Miejscowości takich /bez uzdrowiskowych/ jest obecnie 28. Nad miejscowościami liczącymi od 30 do 80 tys. mieszkańców wprowadzenie zakazu wykonywania lotów poniżej wysokości 500 m.

Niezależnie od powyższego nad miastami liczącymi od 200 do 400 tys. mieszkańców wskazane jest wprowadzenie zakazu wykonywania lotów z prędkościami naddźwiękowymi - w promieniu 20 - 30 km od centrum miasta - poniżej wysokości 14 tys. metrów.

Nad miastami liczącymi ponad 400 tys. mieszkańców całkowitego zakazu wykonywania lotów z prędkością naddźwiękową w promieniu 30 - 40 km od centrum miasta, na wszystkich wysokościach oraz dla innych lotów od poziomu terenu do wysokości 5000 m. Będzie to dotyczyło następujących miast: WARSZAWA, GDAŃSK, KRAKÓW, ŁÓDŹ, POZNAŃ, WROCŁAW. - Zakazu wykonywania lotów tylko z prędkością naddźwiękową dla rejonów: TRÓJMIASTA i ZAGŁĘBIA ŚLĄSKO-DĄBROWSKIEGO.

W celu zapewnienia jednostkom lotniczym i innym użytkownikom przestrzeni powietrznej większej swobody w wykonywaniu zadań, celowym jest wprowadzenie - w rejonach o dużym zagęszczeniu lotnisk - stałego podziału dni i nocy lotów.

Niezależnie od powyższego, dla bardziej równomiernego rozłożenia natężenia ruchu lotniczego w całej polskiej przestrzeni powietrznej, istnieje potrzeba dokonania przebazowań niektórych jednostek w inne rejony. I tak np. jednostkę lotniczą z m. SOCHACZEW - dysponującą samolotami naddźwiękowymi- wskazane byłoby przebazować na lotnisko w m. ŁĘCZYCA, a na jej miejsce jednostkę śmigłowców z ŁĘCZYCY. Przy dotychczasowym bazowaniu bowiem, system zajścia do lądowania w TWA z SOCHACZEWA koliduje z lotami wykonywanymi z lotniska międzynarodowego OKĘCIE. Jednostkę szkolną z NOWEGO MIASTA przebazować na stałe na lotnisko BIAŁA PODLASKA. - W przypadku wybudowania nowego międzynarodowego lotniska komunikacyjnego na północ od WARSZAWY, istniałaby konieczność zabrania samolotów odrzutowych z lotniska MODLIN.

Ze względu na największe skupisko lotnisk wojskowych i związane z tym duże natężenie ruchu lotniczego w zachodniej

części PRL, przy jednoczesnym istnieniu obszarów pozbawionych lotnisk stałego bazowania i o niewielkim natężeniu ruchu lotniczego np.: w płn-wsch. i płd.-wsch.części PRL, celowe byłoby zlikwidowanie tych dysproporcji poprzez ponowne uruchomienie lotnisk, które swego czasu oddano innym użytkownikom lub zamknięto. Błędem np.-z punktu widzenia ruchu lotniczego-było oddanie władzom cywilnym MK-lotniska JASIONKA - RZESZÓW /o małej - obecnie intensywności lotów/, zamiast wykorzystać je w okresie pokoju dla jednej z jednostek wojsk lotniczych, bazujących na zachodzie kraju. Podobnie przedstawia się sprawa lotniska MIERZĘCICE, przewidywanego do oddania MK po 1980 roku. Byłoby wskazane powtórne przeanalizowanie tego projektu, gdyż jego realizacja spowoduje dalsze zmniejszenie i tak stosunkowo małego ruchu lotniczego w tej części PRL. W celu choćby częściowego odciążenia rejonu północno-zachodniego należałoby przebazować na lotnisko ORNETA jedną z jednostek lotniczych z następujących lotnisk: GOLENIÓW, MIROSŁAWIEC, ŚWIDWIN lub KLUCZEWO, a ponadto wyprowadzać, na okres półroczny, kolejno jednostki z w/w lotnisk na lotnisko polowe - SZYMANY. Realizacja proponowanych przedsięwzięć w poważnym stopniu usprawniłaby sytuację ruchową w polskiej przestrzeni powietrznej.

3.4. Struktura organizacyjna systemu krl i zakres działania poszczególnych jego organów.

Zgodnie z wcześniej określonymi założeniami i wymaganiami, przykładowa struktura organizacyjna zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu kierowania ruchem lotniczym dla PRL, może być następująca:

Na czele Zarząd Ruchu Lotniczego /ZRL/, któremu podlegałyby:

- centralny ośrodek kierowania ruchem lotniczym /COKRL/;
- rejonowe ośrodki kierowania ruchem lotniczym /ROKRL/;
  Nr 1 - WARSZAWA

Nr 2 - BYDGOSZCZ

Nr 3 - WROCŁAW

- strefowe ośrodki krl - WARSZAWA, GDAŃSK, GRYFICE, POZNAŃ, OLKUSZ;
- strefowo - lotniskowe ośrodki krl - WROCŁAW, BYDGOSZCZ, ŁASK;
- lotniskowe ośrodki krl - wojskowe i cywilne;
- ośrodek szkoleniowy;
- ośrodek badawczo - rozwojowy;.

We wszystkich w/w organach działałyby wspólne służby wojskowe i cywilne. Jedynie na lotniskach czysto wojskowych lub cywilnych - organy wyłącznie wojskowe lub cywilne.

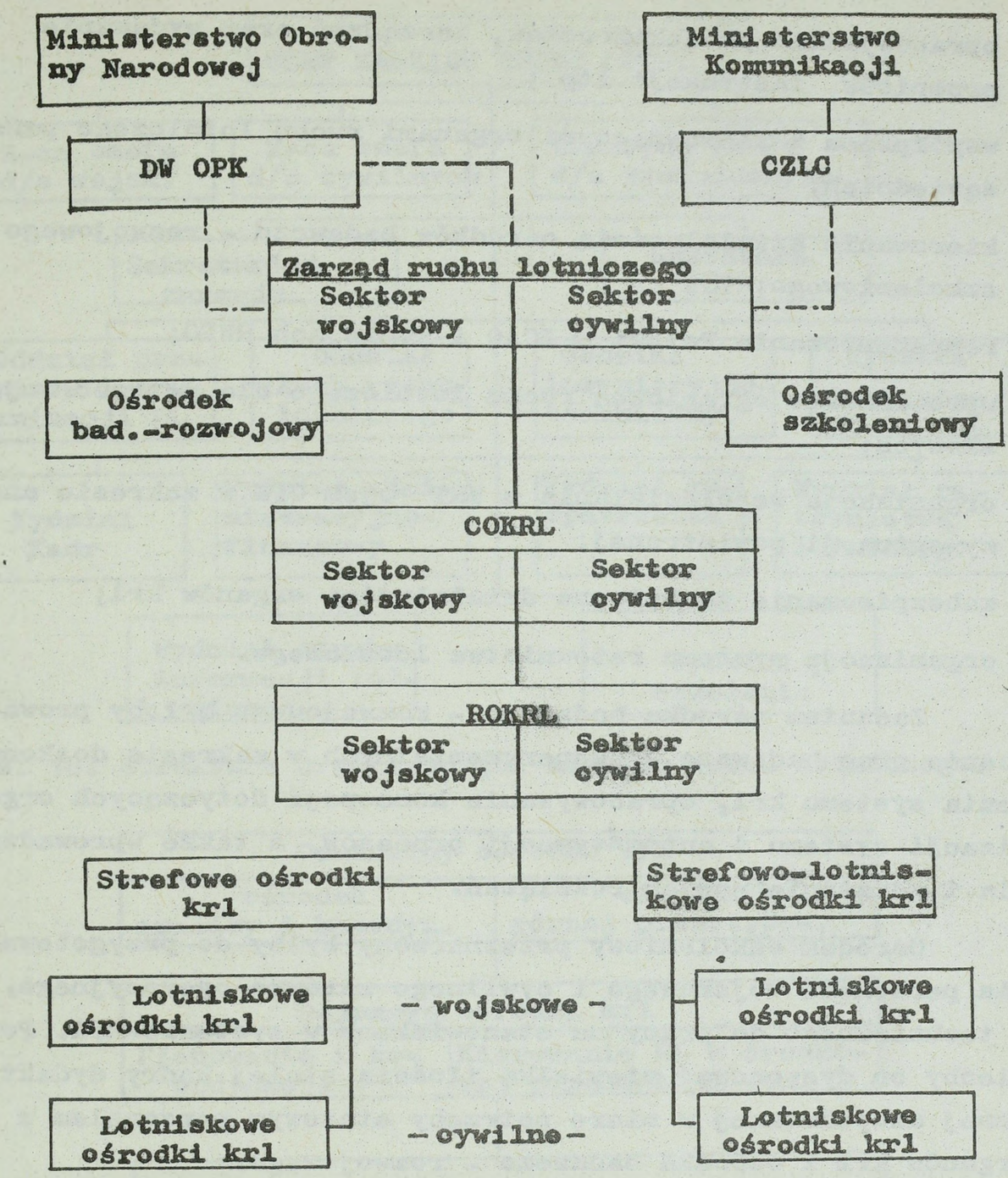
Cały zintegrowany system krl podlegałby operacyjnie dowódcy wojsk OPK. Ponadto pod względem służbowym - cały personel sektorów wojskowych. Personel sektorów cywilnych natomiast podlegałby służbowo centralnemu zarządowi lotnictwa cywilnego. Ogólną strukturę organizacyjną zintegrowanego systemu krl, przedstawia rys. 17.

Na czele zarządu ruchu lotniczego stałby szef /dyrektor/ zarządu - zastępca dowódcy wojsk OPK. Posiadałby on trzech zastępców - d/s wojskowych, d/s cywilnych i d/s technicznych. Zastępca d/s cywilnych podlegałby służbowo dyrektorowi CZLC MK i byłby jednocześnie przełożonym wszystkich pracowników cywilnych. Pozostali zastępcy podlegaliby poprzez szefa zarządu dowództwu wojsk OPK.

Przykładową strukturę organizacyjną zarządu ruchu lotniczego obrazuje rys. 18.

Każda komórka zarządu składać się będzie z pracowników wojskowych i cywilnych, wspólnie rozwiązujących wszelkie problemy dotyczące ruchu lotniczego oraz działalności organów systemu. Zakłada się powierzenie zarządowi ruchu lotniczego następujących kompetencji:

- organizowanie ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej;



Rys. 17. Ogólna struktura organizacyjna zintegrowanego systemu krl.

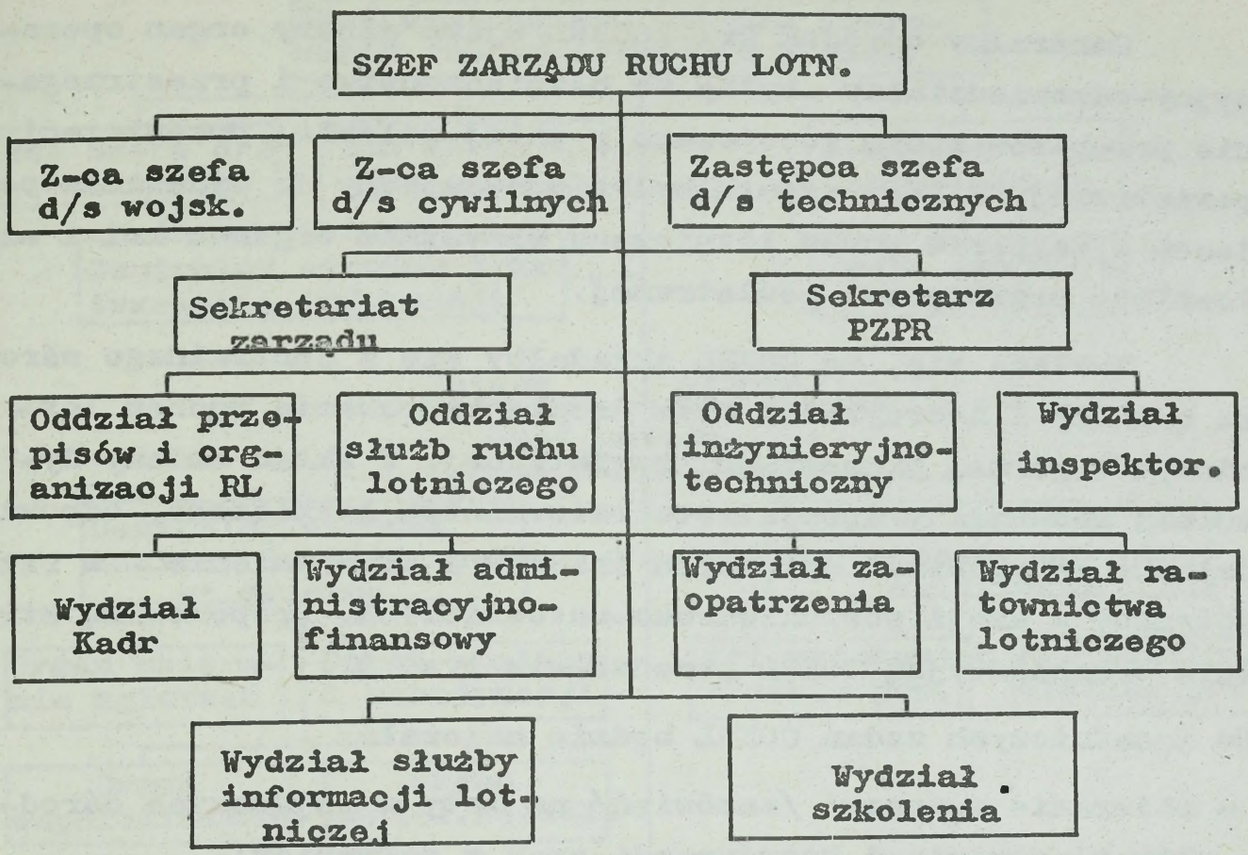
- doskonalenie struktury organizacyjnej zintegrowanego systemu krl;
- kierowanie działalnością całego systemu;

- opracowywanie projektów ustaw, zarządzeń oraz wydawanie przepisów, instrukcji itp.;
- współpraca z kierowniczymi organami ruchu lotniczego państw sąsiednich;
- kierowanie działalnością ośrodków badawczo - rozwojowego i szkoleniowego;
- reprezentowanie Polski w ICAO i komisjach RWPG;
- wprowadzanie ograniczeń ruchu lotniczego dla potrzeb wojskowych;
- organizacja współdziałania z WRT Wojsk OPK w zakresie analizy sytuacji powietrznej;
- zabezpieczanie techniczne działalności organów krl;
- organizacja systemu ratownictwa lotniczego.

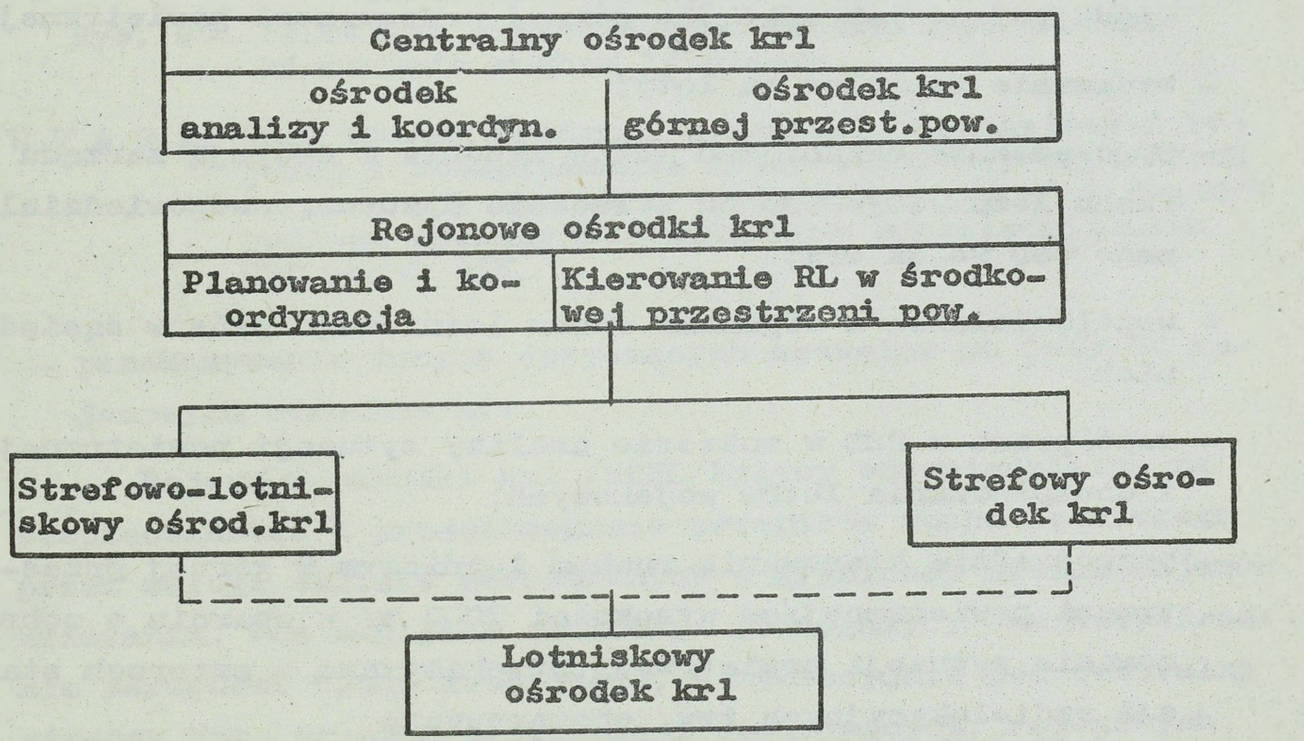
Zadaniem ośrodka badawczo - rozwojowego byłoby prowadzenie prac badawczo - eksperymentalnych w zakresie doskonalenia systemu krl, opracowywania koncepcji dotyczących organizacji systemu i automatyzacji procesów, a także wprowadzanie i wdrażanie nowych rozwiązań.

Ośrodek szkoleniowy przeznaczony byłby do przygotowania personelu wojskowego i cywilnego zarówno operacyjnego, jak i technicznego do pracy na stanowiskach w systemie krl. Powinienby on dysponować niewielką ilością stałej kadry dydaktycznej uzupełnianej w miarę potrzeby etatowym personelem z organów krl i ośrodka badawczo - rozwojowego.

Pozostałe organy systemu krl spełniałyby funkcje operacyjne. Składałyby się one z organów planowania, analizy i koordynacji ruchu lotniczego oraz organów kierowania /kontroli/ ruchem lotniczym. Organy planowania, analizy i koordynacji nie występują jedynie w strefowych ośrodkach krl. Strukturę organów operacyjnych i ich podporządkowanie przedstawia rys. 19.



Rys. 18. Struktura organizacyjna zarządu ruchu lotniczego.



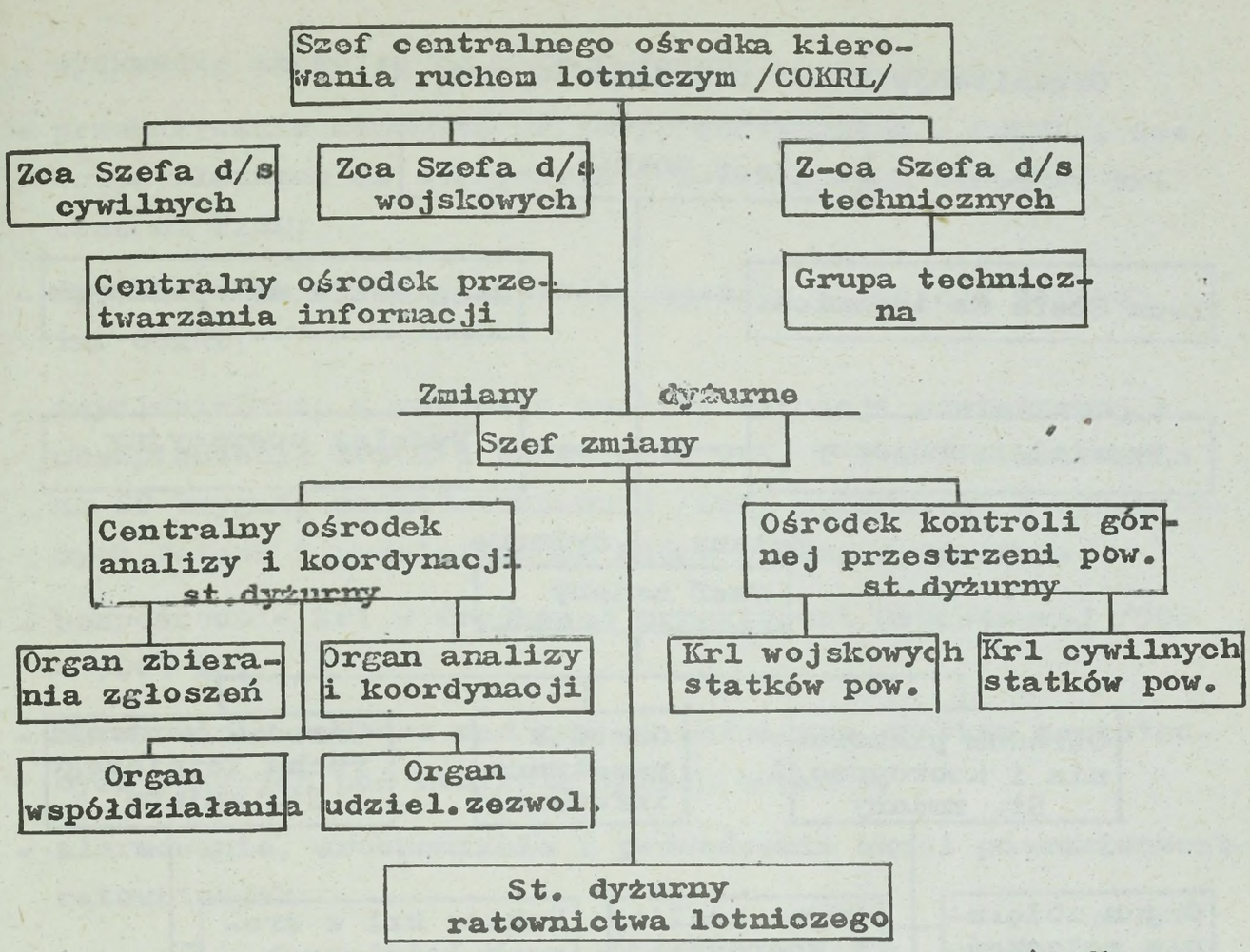
Rys. 19. Struktura organizacyjna organów operacyjnych.

Centralny ośrodek krl /COKRL/-jako główny organ operacyjny-odpowiedzialny byłby za bezpieczeństwo i przestrzeganie przepisów ruchu lotniczego w całej polskiej przestrzeni powietrznej. Z tego tytułu byłby upoważniony do wydawania poleceń w zakresie ruchu lotniczego wszystkim organom krl i użytkownikom przestrzeni powietrznej.

Zakłada się, że COKRL składałby się z centralnego ośrodka analizy i koordynacji oraz środka kierowania ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej. W skład zmiany dyżurnej wchodziłby specjalista ratownictwa lotniczego, odpowiedzialny za gotowość dyżurnych środków i uruchamianie - w razie potrzeby - akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Proponowaną strukturę organizacyjną COKRL przedstawia rys. 20.

Do zasadniczych zadań COKRL będzie należało:

- zbieranie zgłoszeń /zamówień/ na loty z rejonowych ośrodków planowania i koordynacji oraz z zagranicy;
- analiza i koordynacja zaplanowanych lotów międzynarodowych, międzyrejonowych oraz dla górnej przestrzeni powietrznej;
- wydawanie zezwoleń na loty;
- wprowadzanie ograniczeń lotów, zgodnie z decyzją zarządu ruchu lotniczego lub na polecenie dyżurnego odpowiedzialnego CSD wojsk OPK;
- współdziałanie z organami ruchu lotniczego państw sąsiednich;
- współpraca z CSD w zakresie analizy sytuacji powietrznej i ubezpieczania lotów wojskowych;
- bezpośrednie kierowanie ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej/od wysokości 7000 m/ w oparciu o zobrazowanie sytuacji powietrznej przekazywane z czterech stacji radiolokacyjnych tzw. obszarowych;
- pełnienie funkcji informacji powietrznej;
- uruchamianie i prowadzenie akacji poszukiwawczo - ratowniczych;



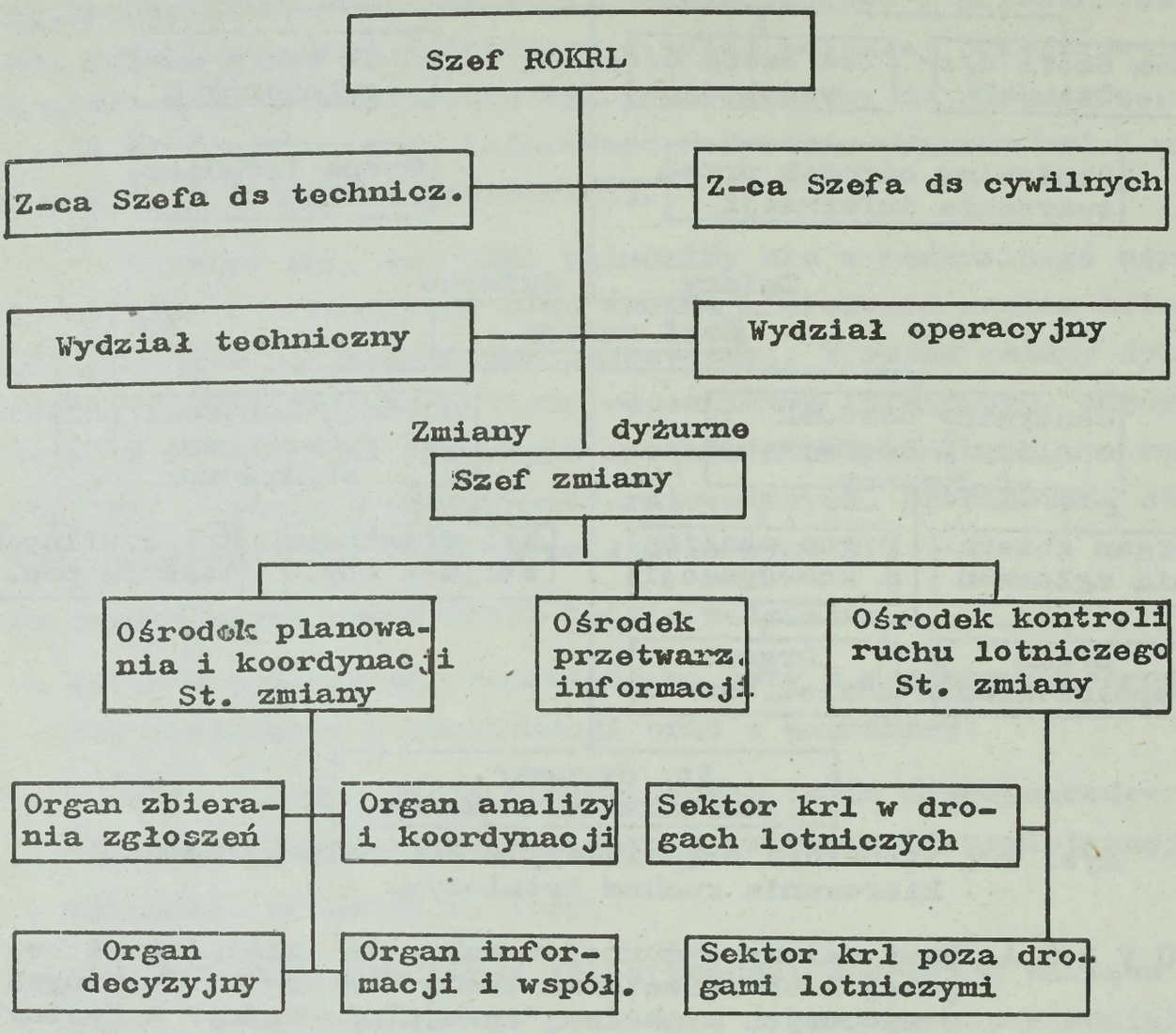
Rys. 20. Struktura organizacyjna centralnego ośrodka kierowania ruchem lotniczym.

U W A G A: Szef zmiany dyżurnej w zakresie działalności bojowej i ubezpieczania lotów statków powietrznych oznaczonych symbolem "specjalnie ważny" i "ważny" podlega operacyjnie dyżurnemu odpowiedzialnemu CSD wojsk OPK.

- przekazywanie danych dotyczących zezwoleń na loty do rejonowych ośrodków krl.

Rejonowe ośrodki krl /ROKL/byłyby odpowiedzialne za bezpieczeństwo i przestrzeganie przepisów ruchu lotniczego przez załogi statków powietrznych w granicach swoich rejonów działania. Pod względem służbowym podlegałyby one bezpośrednio zarządowi ruchu lotniczego, a operacyjnie pod centralny ośrodek krl. Granice przestrzeni powietrznych, rejonowych ośrodków krl zgodnie z założeniami pokrywają się w zasadzie z granicami rejonów działań bojowych korpusów OPK. /Patrz rys. 14/.

Organizację ROKRL przedstawia rys. 21.



Rys. 21. Struktura organizacyjna rejonowego ośrodka krl.

Przewiduje się, że bezpośrednie kierowanie ruchem lotniczym w ROKRL, odbywać się będzie w oparciu o zobrazowanie radiolokacyjne sytuacji powietrznej, przekazywane ze stacji radiolokacyjnych strefowych ośrodków krl i stacji tzw. obszarowych.

Zgodnie z wynikami przeprowadzonych badań, ROKRL powinny realizować następujące podstawowe zadania:

- zbieranie zgłoszeń na loty z lotniskowych ośrodków krl;
- analiza i koordynacja lotów w rejonie odpowiedzialności danego ośrodka /w systemie ręczny[m] /;
- przekazywanie planów lotów międzyrejonowych do COKRL;

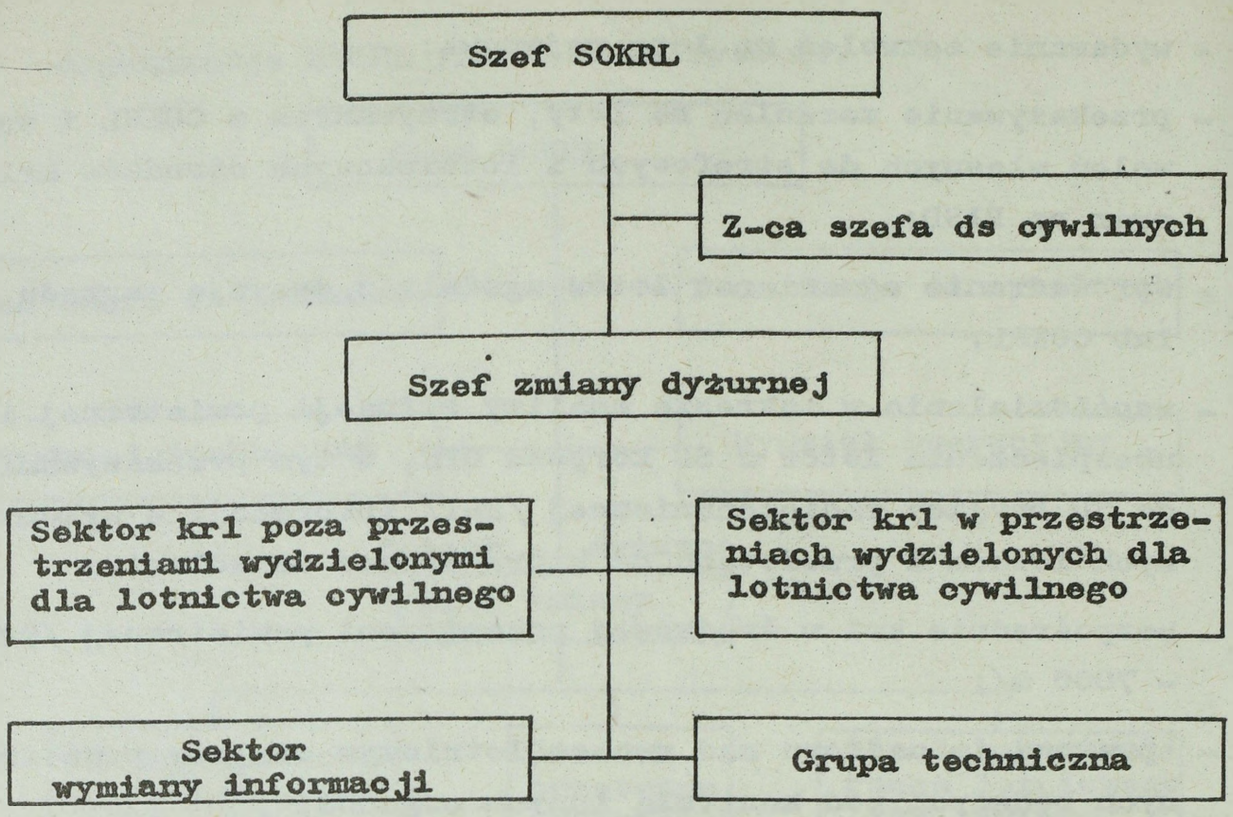
- wydawanie zezwoleń na loty rejonowe;
- przekazywanie zezwoleń na loty, otrzymanych z COKRL i zezwoleń własnych do strefowych i lotniskowych ośrodków krl oraz na PłSD;
- wprowadzanie ograniczeń lotów zgodnie z decyzją zarządu lub COKRL;
- współdziałanie w zakresie analizy sytuacji powietrznej i ubezpieczenia lotów z SD korpusu OPK, w tym przekazywanie do SD brygady radiotechnicznej /BRT/ informacji o wykonywanych lotach i przelotach na które wydano zezwolenie;
- bezpośrednie krl w środkowej przestrzeni powietrznej /900 - 7000 m/;
- sprawowanie nadzoru nad ruchem lotniczym statków powietrznych będących pod kontrolą innych organów;
- alarmowanie, uruchamianie i prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczych;
- organizowanie tymczasowych lotniskowych ośrodków krl na lotniskach zapasowych w przypadku bazowania na nich jednostek lotniczych.

Strefowe ośrodki spełniałyby bezpośrednie krl przede wszystkim w rejonach węzłów lotnisk. Służbowo i operacyjnie podlegałyby ROKRL. Mogą one jednocześnie pełnić funkcje organów zbliżania dla pobliskich lotnisk. Na czele ośrodka stałby szef podległy bezpośrednio szefowi ROKRL.

Organizację ośrodka przedstawia rys. 22.

Strefowy ośrodek krl /SOKRL/ realizowałby następujące, zasadnicze zadania:

- zapewnienie bezpieczeństwa ruchu lotniczego w swojej strefie odpowiedzialności;
- bezpośrednie kierowanie ruchem lotniczym;
- uzgadnianie z lotniskowymi ośrodkami krl lub bezpośrednio z kierownikami lotów, względnie nawigatorami PłSD sposobów



Rys. 22. Organizacja strefowego ośrodka krl.

wykonywania lotów przez statki powietrzne którymi nie kieruje bezpośrednio strefowy ośrodek;

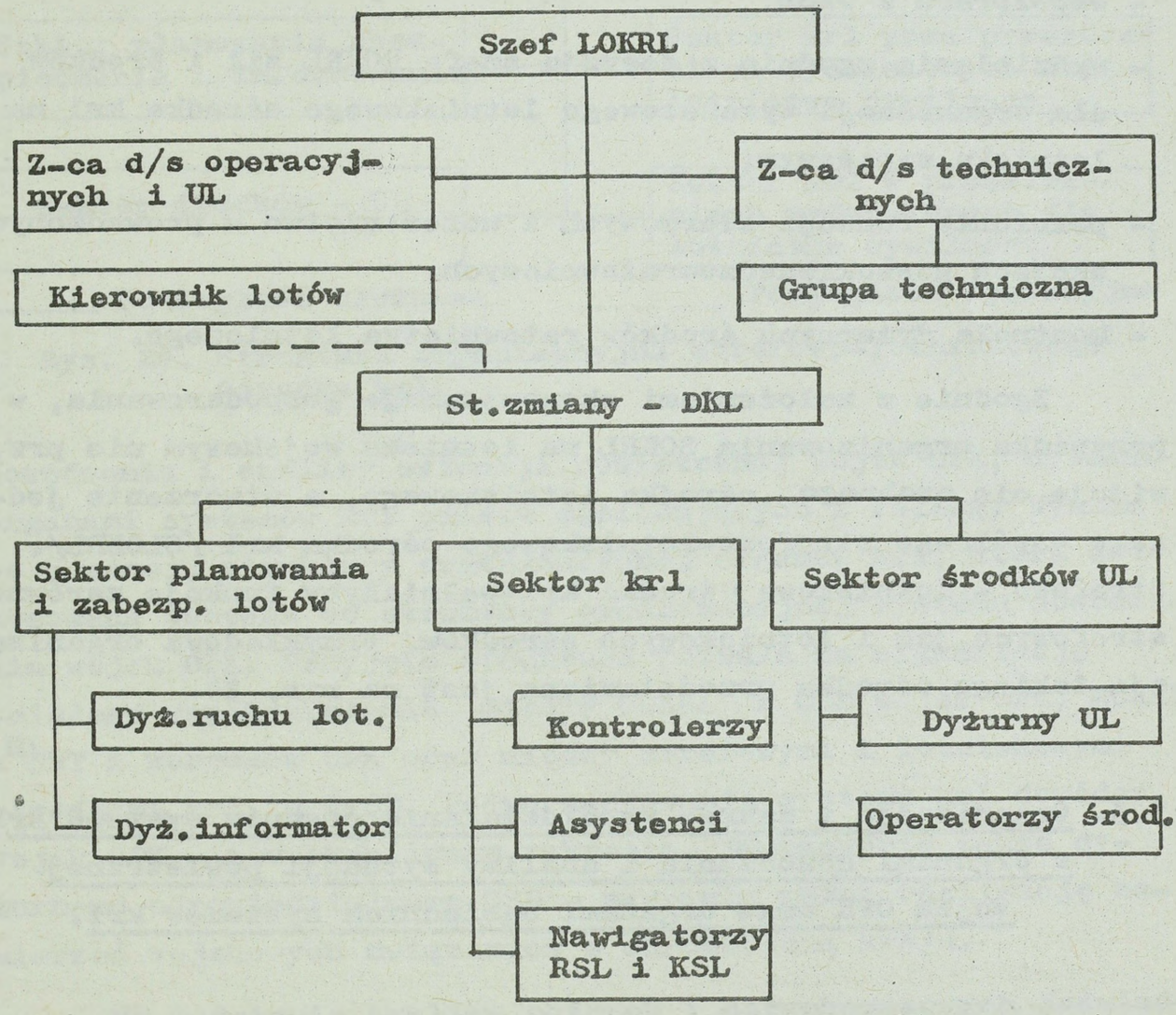
- wymiana informacji o lotach pomiędzy sąsiednimi ośrodkami i PŁSD;
- współpraca w zakresie analizy sytuacji powietrznej z organami WRT PŁSD;
- sprawowanie nadzoru nad ruchem lotniczym statków powietrznych znajdujących się pod kontrolą innych organów;
- udzielanie pomocy załogom statków powietrznych w nawigowaniu lub w sytuacjach awaryjnych;
- pełnienie służby informacji powietrznej oraz służby alarmowej.

U W A G A: Zakłada się, że do czasu przeniesienia zobrazowania radiolokacyjnego do COKRL i ROKRL tj. w początkowym okresie działania systemu, kierowanie ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej odbywać się będzie z ośrodków dyslokowanych w miejscu rozmieszczenia stacji obszarowych, a

w środkowej przestrzeni powietrznej - z ośrodków strefowych.

Na podstawie przeprowadzonych badań i wyciągniętych wniosków w zakresie zróżnicowanego podporządkowania służbowego i specjalistycznego wojskowych organów zabezpieczających loty /patrz pkt. 2.3.4./ proponuje się zorganizowanie lotniskowych ośrodków krl /LOKRL/.

Lotniskowe ośrodki kierowania ruchem lotniczym przeznaczone byłyby do zapewnienia bezpieczeństwa ruchu lotniczego w rejonie lotnisk w promieniu około 60 - 80 km i zabezpieczania lotów jednostek stacjonujących na tych lotniskach. Służbowo podlegałyby one szefowi ROKRL, a operacyjnie pod SOKRL. Proponowaną organizację lotniskowego ośrodka przedstawia rys. 23.



Rys. 23. Struktura organizacyjna lotniskowego ośrodka krl.

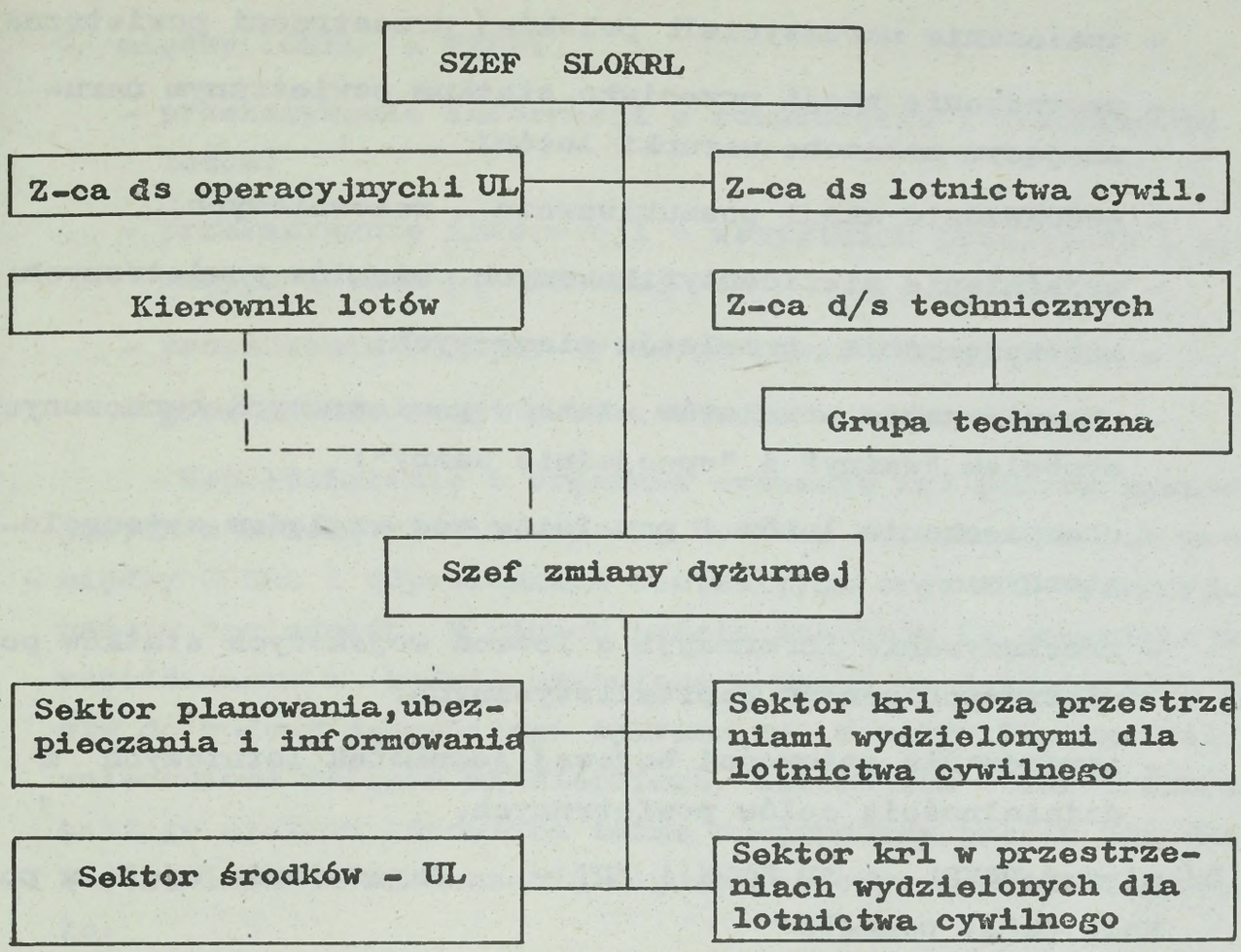
Lotniskowy ośrodek krl wykonywałby następujące zadania:

- przyjmowanie zgłoszeń na loty i przeloty;
- przekazywanie zgłoszeń na loty do ROKRL;
- przekazywanie otrzymanych zezwoleń na loty i przeloty do zainteresowanych, w tym do PłSD;
- przekazywanie planów lotów szkolnych do SOKRL i uzgadnianie z nim warunków wykonywania lotów;
- bezpośrednie krl w rejonie odpowiedzialności ośrodka;
- ubezpieczanie lotów jednostek stacjonujących na lotnisku na którym działa ośrodek;
- współpraca z PłSD;
- wydzielanie zgodnie z decyzją szefa ROKRL sił i środków dla organizacji tymczasowego lotniskowego ośrodka krl na lotnisku zapasowym;
- pełnienie funkcji alarmowych i uczestnictwo w prowadzonych akcjach poszukiwawczo-ratowniczych;
- kontrola dyżurnych środków ratownictwa lotniczego.

Zgodnie z założeniami ekonomicznego gospodarowania, w przypadku organizowania SOKRL na lotnisku wojskowym nie przewiduje się osobnego ośrodka lotniskowego, a utworzenie jednego wspólnego strefowo-lotniskowego ośrodka krl /SLOKRL/. Strefowo - lotniskowe ośrodki krl spełniałyby funkcje zarówno strefowych, jak i lotniskowych ośrodków. Przykładowa organizacja takiego ośrodka przedstawiona jest na rys. 24.

3.5. Organizacja i zakres współdziałania organów systemu krl z organami dowodzenia i analizy sytuacji powietrznej wojsk OPK oraz organami sąsiednich systemów krl.

Proponowana organizacja zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu kierowania ruchem lotniczym dla PRL, zapewnia w pełni zorgnizowanie właściwego współdziałania z organami



Rys. 24. Struktura organizacyjna strefowo-lotniskowego ośrodka krl.

dowodzenia i analizy sytuacji powietrznej wojsk OPK, a także organami systemów krl państw sąsiadujących z Polską. Wynika to z samej, struktury organizacyjnej organów krl, która dostosowana została do struktury organizacyjnej systemu dowodzenia wojsk OPK. Przyjęta struktura pozwala na organizację ścisłego współdziałania między COKRL a CSD wojsk OPK, ROKRL a DBRT i korpusów OPK oraz między strefowymi i lotniskowymi ośrodkami krl, a PłSD. Podporządkowanie systemu krl dowódcy wojsk OPK - a w określonym zakresie operacyjnie także dyżurnemu odpowiedzialnemu CSD - zapewnia pełną realizację zamierzeń wojskowych związanych z obronnością kraju.

Na podstawie analizy potrzeb i dotychczasowych doświadczeń, następujące zagadnienia wymagać będą współdziałania:

a/ między COKRL a CSD wojsk OPK:

- zwalczanie naruszycieli polskiej przestrzeni powietrznej;
- prowadzenie akcji przeciwko statkom powietrznym naruszającym nakazane warunki lotów;
- prowadzenie akcji poszukiwawczo - ratowniczych;
- wyjaśnianie niezidentyfikowanych obiektów powietrznych;
- zabezpieczanie przelotów alarmowych;
- ubezpieczanie przelotów statków powietrznych oznaczonych symbolem "ważny" i "specjalnie ważny";
- ubezpieczanie lotów i przelotów pod względem meteorologicznym;
- przekazywanie informacji o lotach wojskowych statków powietrznych państw kapitalistycznych;
- sprawdzanie gotowości bojowej jednostek lotniczych z działalnością celów powietrznych.

b/ między ROKRL a SD KOPK i BRT - zagadnienia ujęte w punkcie "a", a ponadto:

- przekazywanie informacji o rozpoczęciu i zakończeniu lotów na poszczególnych lotniskach;
- przekazywanie informacji o wszystkich przelotach i wykonywanych lotach po trasach.

c/ między SOKRL a PłSD:

- udzielanie pomocy załogom statków powietrznych znajdujących się w awaryjnych sytuacjach;
- wykrywanie naruszycieli warunków lotu;
- prowadzenie analizy sytuacji powietrznej;
- zabezpieczanie lotów i przelotów alarmowych;
- obieg informacji o wykonywanych lotach;
- ustalanie warunków lotów statków powietrznych, które w czasie wykonywania zadań będą znajdowały się pod kontrolą PłSD.

d/ między LOKRL a PłSD:

- przekazywanie informacji o rozpoczęciu i zakończeniu lotów;
- przekazywanie informacji o wszystkich przelotach i wykonywanych lotach po trasach;
- prowadzenie analizy sytuacji powietrznej;
- prowadzenie akcji poszukiwawczo - ratowniczych.

Współdziałanie z organami systemów krl państw sąsiadujących z Polską realizować się będzie na dotychczasowych zasadach - między COKRL i odpowiednimi centralnymi organami operacyjnymi państw sąsiednich. W ramach państw członków UW, organizacja współdziałania będzie ułatwiona z uwagi na dążenie tych państw do budowy jednolitego systemu krl w całym UW, zgodnie z zaleceniami Związku Radzieckiego. Założeniom strukturalnym takiego systemu odpowiada także proponowany system dla PRL. Współdziałanie na szczeblu międzynarodowym będzie obejmowało:

- wzajemne przekazywanie planów lotów lotnictwa komunikacyjnego;
- wzajemne zgłaszanie planowanych przelotów i lotów wojskowych statków powietrznych;
- ustalanie warunków przelotów granic państwowych i lotu w przestrzeni powietrznej sąsiedniego państwa;
- uzgadnianie warunków wlotu wojskowych statków powietrznych, w ramach lotów szkolnych, w przestrzeń powietrzną państwa sąsiedniego;
- wymianę informacji o rozpoczęciu lotów przygranicznych z wlotem nad terytorium sąsiada oraz o startach statków powietrznych, wykonujących przelot międzypaństwowy;
- prowadzenie akcji poszukiwawczo - ratowniczych w rejonie przygranicznym.

W niektórych przypadkach współdziałanie międzynarodowe może być ralizowane na szczeblu organów rejonowych, ale tylko za

zgodą COKRL, który za to współdziałanie jest odpowiedzialny. Ponadto przy dużym nasileniu lotów i przelotów statków powietrznych innego państwa nad terytorium PRL - jak to ma miejsce np. w przypadku lotnictwa radzieckiego - dla uzyskania ściślejszego współdziałania, można delegować przedstawicieli organów krl tego państwa na stałe lub określony czas do jednego lub kilku ośrodków krl PRL.

3.6. Ogólne założenia automatyzacji procesów kierowania ruchem lotniczym.

W oparciu o analizę potrzeb /patrz pkt. 2.2. str. 85/, doświadczenia innych krajów /pkt. 1.4./, jak i doświadczenia uzyskane w ramach eksperymentu "WSPÓŁCZYNNIK" /pkt. 2.3. str. 94/ najbardziej celowym i korzystnym byłoby zautomatyzowanie - zaproponowanego uprzednio - zintegrowanego systemu krl dla polskiej przestrzeni powietrznej według następujących założeń:

1. Automatyzacji powinny podlegać wszystkie zasadnicze procesy kierowania ruchem lotniczym, a w szczególności:
   - bieżąca obróbka planów lotów /zgłoszeń na loty/ wraz z analizą ruchu lotniczego i wydawaniem zezwoleń na loty;
   - obieg informacji wraz z jej zobrazowaniem na poszczególnych stanowiskach pracy;
   - zdejmowanie, przetwarzanie i przesyłanie danych radiolokacyjnych oraz ich uogólnianie;
   - śledzenie obiektów powietrznych z jednoczesnym wypracowaniem danych decyzyjnych dla kontrolerów do bieżącego kierowania ruchem lotniczym.
2. Zautomatyzowany system krl powinien działać w oparciu o centralny i rejonowe zespoły EMC, wzajemnie ze sobą sprzężone.
3. Wskazanym jest, aby obróbka planów lotów i analiza ruchu

lotniczego dla całej przestrzeni powietrznej PRL-z jednoczesnym wypracowywaniem danych decyzyjnych dla kontrolerów, kierujących ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej-odbywałsię w oparciu o centralny zespół EMC. Wypracowywanie natomiast danych decyzyjnych dla kontrolerów kierujących ruchem lotniczym w pozostałej przestrzeni powietrznej, jak i uogólnianie danych radiolokacyjnych,mogłoby się odbywać,w oparciu o rejonowe zespoły EMC.

4. Dla zapewnienia niezawodności systemu krl,w skład każdego zespołu EMC powinny wchodzić dwie maszyny z których jedna pracowałaby na bieżąco, a druga była gorącą rezerwą w gotowości do przejęcia wszystkich funkcji spełnianych przez maszynę pierwszą na wypadek jej awarii. Ponadto system powinien być przystosowany do zasilania napięciem z sieci, jak i napięciem z agregatów prądotwórczych, automatycznie się włączających. W przerwie między jednym zasilaniem, a drugim, pracę systemu powinny zabezpieczać baterie. Miejsce i charakter zaistniałej niesprawności elementów systemu powinny być sygnalizowane u dyżurnego inżyniera systemu.

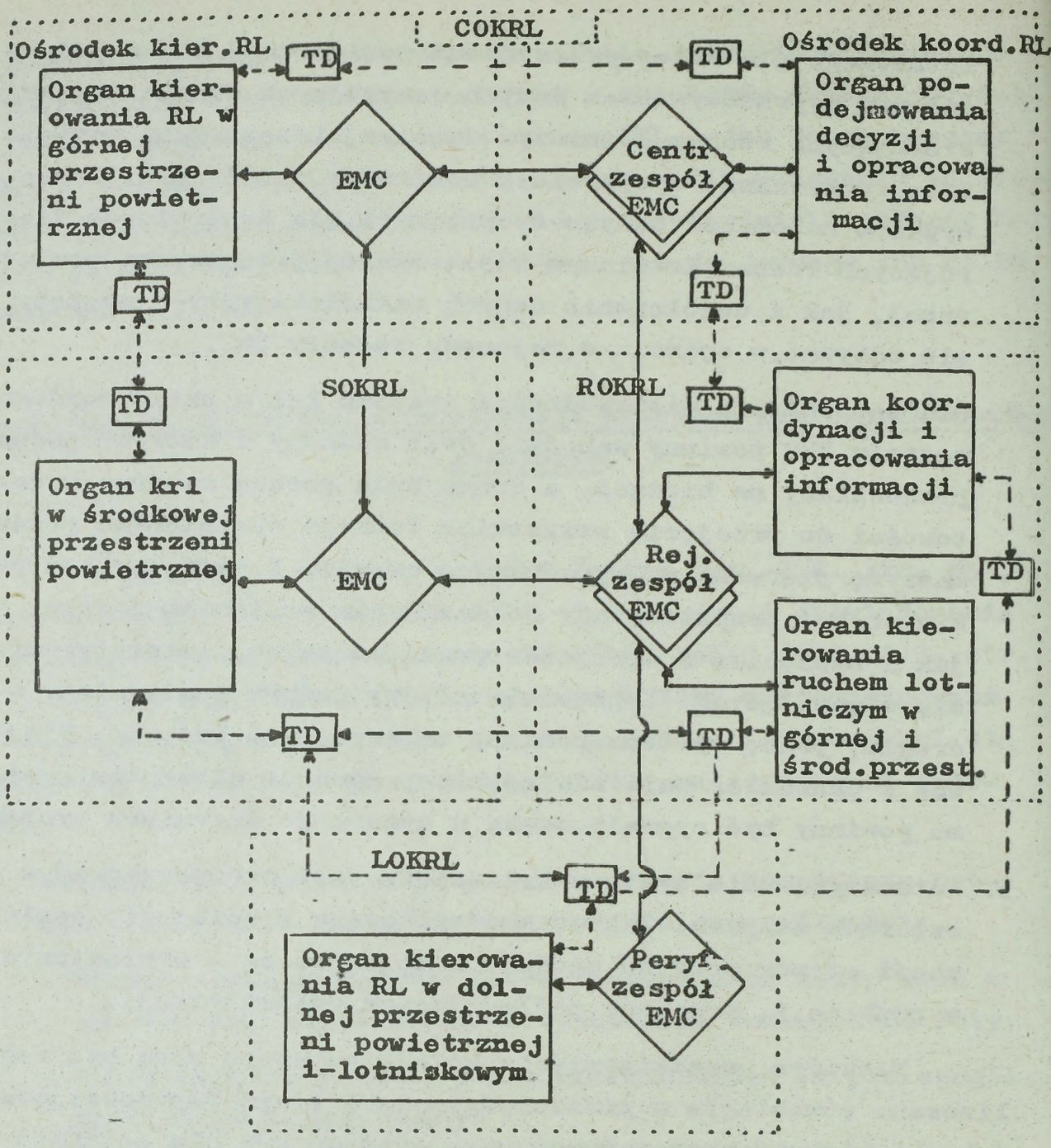
5. Automatyzowanie systemu krl celowe jest przeprowadzać w czterech etapach. Zakres każdego etapu i kolejność realizacji etapów przyjąć zgodnie z kolejnością - wymienionych w punkcie 1, procesów podlegających automatyzacji.

Niektóre przedsięwzięcia kolejnego etapu mogą być realizowane równolegle z przedsięwzięciami etapu poprzedzającego. Schemat blokowy zautomatyzowanego systemu krl dla polskiej przestrzeni powietrznej przedstawia rys. 25.

Bliższe określenie etapów i procesów podlegających automatyzacji.

ETAP I - Obróbka planów lotów wraz z analizą ruchu lotniczego i wydawaniem zezwoleń na loty:

Opracowane w postacji cyfrowej plany lotów trasowych



Rys. 25. Schemat blokowy zautomatyzowanego systemu krl.

oraz lotów w rejonie lotniska, zarówno wojskowych jak i cywilnych, powinny być wprowadzane do EMC nie później jak pół godziny i nie wcześniej niż 24 godziny przed planowanym czasem ich rozpoczęcia. W planach lotów należałoby podawać wszystkie dane dotyczące lotów, niezbędne EMC do wpracowania decyzji. Przy planowaniu lotów trasowych np.:

- indeks pilota;
- typ statku powietrznego i jego przynależność organizacyjną;

- minimalne warunki atmosferyczne pilota lub statku powietrznego, przy których może być wykonany lot;
- planowany czas startu i lotnisko startu;
- planowaną wysokość lotu i prędkość;
- trasę lotu, w tym PZK i planowane odcinki naboru wysokości i zniżania;
- lotnisko lądowania.

Przy planowaniu lotów rejonowych np.:

- lotnisko i jednostkę planującą loty;
- planowany czas rozpoczęcia i zakończenia lotów;
- ilość i typ statków powietrznych;
- charakter lotów np.: do strefy, według systemu USL, po kręgu itp. oraz planowany do zajęcia rejon nr I, II lub III;
- planowane wysokości lotów;
- planowane lotniska zapasowe.

W celu umożliwienia EMC prowadzenia właściwej analizy, do jej pamięci powinny być wprowadzone:

- stała sytuacja ruchowa całej przestrzeni powietrznej obejmująca drogi lotnicze, strefy zakazane i niebezpieczne, rejony lotnisk, strefy ograniczonego ruchu itp.;
- podstawowe dane taktyczno-techniczne wojskowych i cywilnych statków powietrznych takie jak: pułap, prędkość przelotowa, prędkość naboru wysokości i zniżania, długotrwałość lotu itp.

Po wprowadzeniu do EMC planu lotu, maszyna powinna go sprawdzić pod względem poprawności zestawienia, przeanalizować w oparciu o stałą sytuację ruchową, a następnie uwzględnić sytuację aktualną tj. wcześniej zajęte przez inne statki powietrzne części przestrzeni powietrznej i wysokości. Obok planów lotów należy przewidzieć wprowadzanie do maszyny także planów naziemnych strzelań artyleryjskich i rakietowych

z podaniem strefy oraz górnego pułapu strzelań, aby EMC uwzględniała je przy analizie lotów trasowych.

W celu uzyskania zakładanych korzyści z zastosowanej automatyzacji, opracowany na maszynę program analizy ruchu lotniczego powinien umożliwiać ralizowanie następujących zadań:

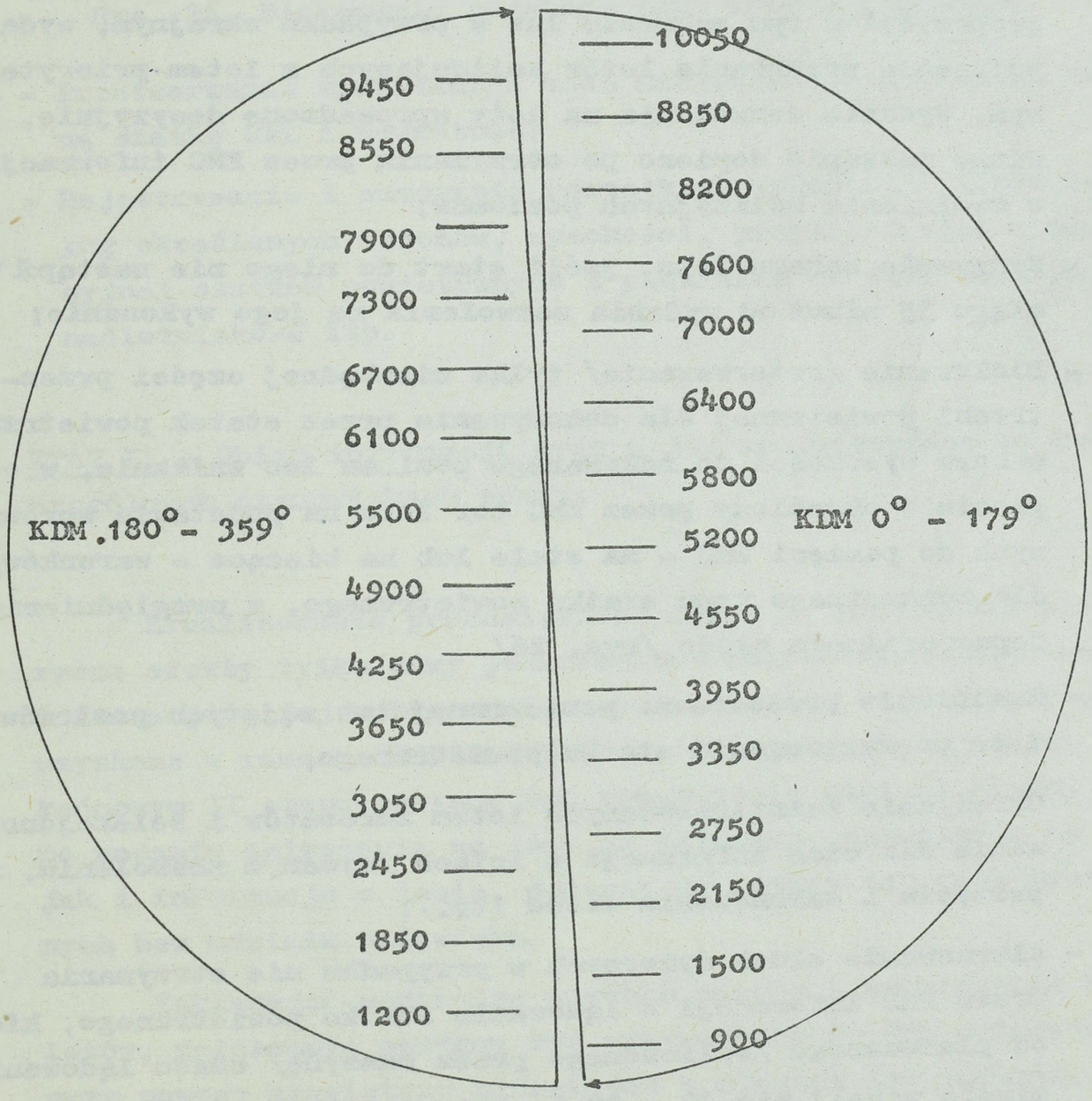
- Wydawanie zezwoleń na loty - zgodnie z warunkami zaplanowanymi w zgłoszeniu - jeśli nie kolidują one z innymi, wcześniej wydanymi zezwoleniami przez EMC.
- Wydawanie zakazu /odmowy zezwolenia/ w przypadku przebiegu zaplanowanych lotów przez strefy zakazane, niebezpieczne, rejony okresowych ograniczeń lotów, a także w przypadku nieodpowiednich warunków atmosferycznych np. gorszych od dopuszczalnego minimum lotniska lądowania lub załogi.
- Wydawanie zezwoleń z jednoczesnym wprowadzaniem korekty do zaplanowanych warunków lotów w przypadku ich kolidowania z lotami na które maszyna udzieliła wcześniej zezwolenia. Korekta powinna dotyczyć wysokości lub czasu rozpoczęcia lotów /startu na trasę lub przelot/ np.: kiedy wprowadzone do EMC zgłoszenie zawiera trasę lotu kolidującą wysokością z inną trasą, EMC powinna wybrać najbliższy poziom wolny i wydać zezwolenie z podaniem poprawionej wysokości. Jeśli najbliższe, kolejne trzy poziomy w górę i trzy w dół są także zajęte, maszyna powinna określić najbliższy czas w którym mogą być rozpoczęte loty lub start na wykonanie przelotu. Czas ten nie powinien przekraczać 1,5 godziny w stosunku do zaplanowanego zgłoszenia. Jest to uzasadnione zmieniającą się sytuacją ruchową. Jeśli w terminie tym, wszystkie wyżej określone poziomy są zajęte, EMC powinna wydawać zakaz na wykonanie lotu /lotów/ i przedstawić wykaz wolnych poziomów, jakimi aktualnie dysponuje dla danego zgłoszenia z uwzględnieniem danych taktyczno-technicznych statku powietrznego, oraz podać termin w jakim zaplanowany poziom lub jeden z trzech najbliższych zostanie zwolniony. Jednocześnie maszyna powinna wszystkie te poziomy zarezer-

wować /zablokować/ do czasu otrzymania nowego, poprawionego zgłoszenia lub informacji o rezygnacji z lotu.

- Wprowadzanie okresowych ograniczeń lotów w określonych częściach przestrzeni powietrznej z uwagi na prowadzone w nich ćwiczenia wojskowe i uwzględnianie tych ograniczeń w procesie analizy.

- Urzutowanie tras lotów po wysokości według ustalonych poziomów i geograficznego kąta drogi. Obowiązujące w tym zakresie aktualnie poziomy - zgodne z przepisami ICAO - przedstawia tabela 13.

T a b e l a 13.



Połówkowy poział wysokości

- Stosowanie wymaganych przepisami separacji wysokościowych, odległościowych i bocznych w zależności od typu statku powietrznego lub charakteru lotu, czy zadania;

- Wprowadzanie "decyzyjne" do priorytowego wydania zezwolenia na określony lot /loty/ np. oznaczony symbolem "ważny" lub "specjalnie ważny", względnie wymagający pierwszeństwa wykonania z uwagi na realizowane w nim zadania. W takim przypadku maszyna powinna przed wydaniem zezwolenia na taki lot /loty/ wydać decyzję dotyczącą konieczności zmiany kolizyjnych poziomów - zajętych już przez statki powietrzne wykonujące loty - na inne poziomy, z jednoczesnym podaniem propozycji w tym zakresie lub w przypadku skrajnym, wydać polecenie przerwania lotów kolidujących z lotem priorytetowym. Wydanie zezwolenia na loty wprowadzone decyzyjnie, powinno nastąpić dopiero po otrzymaniu przez EMC informacji o zwolnieniu kolizyjnych poziomów;

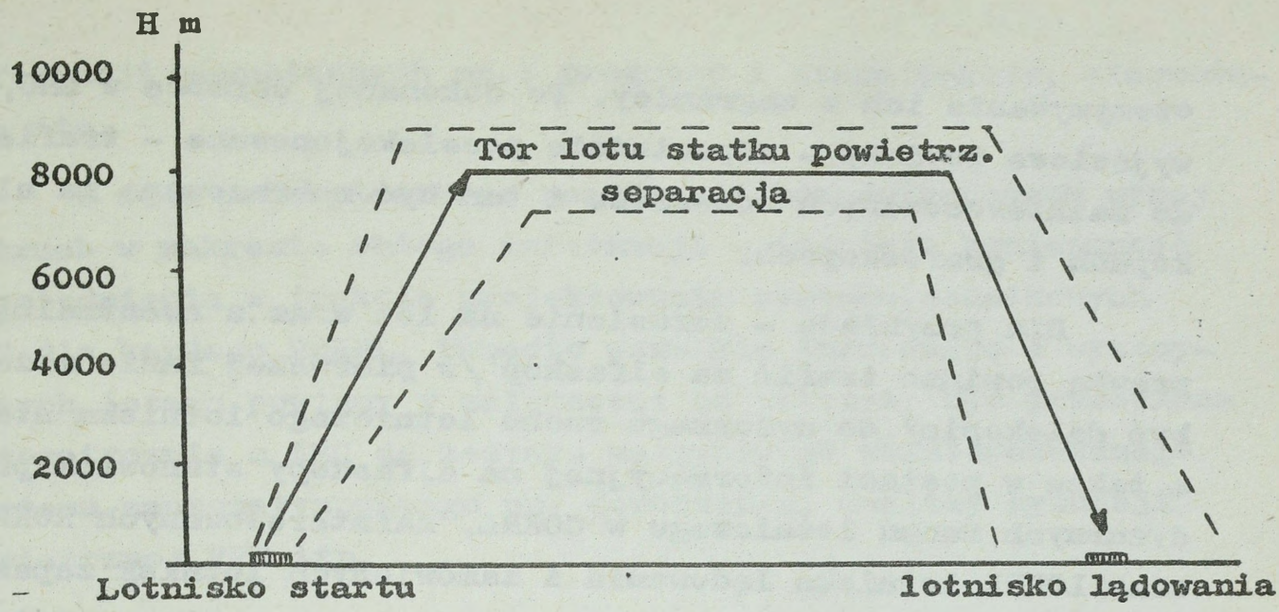
- Wydawanie zakazu lotu, jeśli start do niego nie nastąpił w ciągu 35 minut od wydania zezwolenia na jego wykonanie;

- Blokowanie /rezerwowanie/ tylko niezbędnej części przestrzeni powietrznej dla dokonywania przez statek powietrzny naboru wysokości do nakazanego poziomu lub zniżania, w oparciu o określony przez EMC tor lotu na podstawie wprowadzonych do pamięci EMC - na stałe lub na bieżąco - warunków, dla konkretnego typu statku powietrznego, z uwzględnieniem dopuszczalnego błędu /rys. 26/.

- Zwalnianie przestrzeni powietrznej lub zajętych poziomów lotu po wylądowaniu statku powietrznego;

- Określanie zainteresowanych lotem adresatów i selekcjonowanie dla nich informacji o lotach /wydanym zezwoleniu, rozpoczęciu i zakończeniu lotów itp./;

- Alarmowanie służb dyżurnych w przypadku nie otrzymania przez EMC informacji o lądowaniu statku powietrznego, kiedy od planowanego /wyliczonego przez maszynę/ czasu lądowania minęło więcej niż 20 - 30 % ogólnego czasu niezbędnego dla wykonania lotu;



Rys. 26. Blokowanie zajętego toru lotu z separacją.

- Przetwarzanie specjalnego kodu miejscowości PRL na aktualną siatkę OPL i odwrotnie;
- Rejestrowanie i sumowanie wszystkich wykonanych lotów według określonych rejonów, wysokości, przynależności organizacyjnej statków powietrznych z podziałem na loty trasowe, nadlotniskowe itp.

ETAP II - Obieg informacji wraz z jej zobrazowaniem na poszczególnych stanowiskach pracy:

Zrealizowanie przedsięwzięć etapu I, przyniesie zamierzone efekty tylko przy jednoczesnym zautomatyzowaniu obiegu informacji i jej zobrazowaniu. Potwierdziły to doświadczenia uzyskane w ramach "WSPÓŁCZYNNIKA". Z tego względu, celem końcowym II etapu powinno być osiągnięcie takiego stanu, aby po nadaniu zgłoszenia na loty na lotnisku, zezwolenie na lot jak i informacja o locie, dotarły do wszystkich zainteresowanych bez udziału człowieka.

Zakładając centralną obróbkę planów i prowadzenie analizy lotów, zgłoszenia powinny być wprowadzane do EMC automatycznie przy pomocy klawiatury alfaskopów w miejscu ich nadania, względnie przy pomocy telegrafów lub UTD np.: w przypadku

otrzymywania ich z zagranicy. Po dokonanej obróbce w EMC, dane wyjściowe powinny - odpowiednio poselekcjonowane - trafiać do zainteresowanych adresatów i tam być zobrazowane na alfaskopach i grafoskopach.

Dla przykładu - zezwolenie na lot wraz z ewentualną poprawką powinno trafić na alfaskop /w pierwszej fazie może to być dalekopis/ do dyżurnego ruchu lotniczego lotniska startu, a także w postaci informacyjnej na alfaskopy stanowisk pracy dyżurnych ruchu lotniczego w COKRL, zainteresowanych ROKRL oraz LOKRL lotniska lądowania i zamówionych lotnisk zapasowych. Ponadto informacja o zezwoleniu wraz z planem lotu powinna być zobrazowana na alfaskopach u oficerów analizy sytuacji powietrznej SD BRT, kontrolerów SOKRL i na PłSD, przez strefy których przechodzi trasa lotu. Po starcie statku powietrznego i nadaniu o tym sygnału przez dyżurnego ruchu lotniczego lotniska do EMC, maszyna powinna przekazać go do wszystkich stanowisk pracy, do których dotarła informacja o zezwoleniu na lot. Do tych samych miejsc powinna także dotrzeć informacja o zakończeniu lotu, jak i wszelkich zmianach warunków lotu określonego statku powietrznego. Dla przykładu załoga statku powietrznego która na skutek uzasadnionych przyczyn /burza, rozhermetyzowanie kabiny/ zmuszona była zmienić nakazane warunki lotu, melduje o tym kontrolerowi z którym utrzymuje aktualnie łączność radiową, a ten przy pomocy klawiatury przekazuje tę informację do maszyny. EMC nowe warunki lotu akceptuje i informuje o nich wszystkich zainteresowanych, albo nakazuje zmienić na inne, wypracowane przez maszynę.

Wskazane jest, aby dla prowadzenia korespondencji z maszyną prawie wszystkie stanowiska pracy posiadały, przy alfaskopach lub grafoskopach, odpowiednią klawiaturę. Bezpośrednia łączność z EMC powinna umożliwiać uzyskanie od niej - na żądanie zainteresowanego - dowolnej informacji dotyczącej ruchu lotniczego. Z doświadczeń CSD wojsk OPK wynika, że poza alfaskopami i grafoskopami, stanowiska pracy - zwłaszcza w centralnym i rejonowych ośrodkach krl - celowe jest wyposażyć w telewizję przemysłową do przekazywania niezbędnych

informacji wewnętrznych np.: prognozy i stanu pogody, alarmowania itp.

W celu zabezpieczenia realizacji przedstawionych wyżej potrzeb w zakresie obiegu informacji - istnieje konieczność uwzględnienia w trakcie projektowania systemu, dodatkowych EMC dla każdego ROKRL. Ponadto wszelkie informacje o wykonywanych lotach powinny w zależności od potrzeb, być przesyłane automatycznie z EMC do zestawu maszynowego zainteresowanego systemu zautomatyzowanego np. dowodzenia, analizy sytuacji powietrznej WRT itp.

ETAP III - Zdejmowanie, przetwarzanie i przesyłanie danych radiolokacyjnych oraz ich uogólnianie:

Zakładane docelowo kierowanie ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej z COKRL, a w środkowej z ROKRL, wymaga - zgodnie z założeniami - doprowadzenia do tych ośrodków niezawodnego, radiolokacyjnego zobrazowania sytuacji powietrznej. W związku z tym - każdy ośrodek powinien dysponować radiolokacyjnym zobrazowaniem tej części przestrzeni powietrznej w której spełnia funkcje kontroli i kierowania ruchem lotniczym.

Zgodnie z założeniami organizacji pola radiolokacyjnego zakłada się, że z zobrazowania wszystkich czterech stacji radiolokacyjnych obszarowych, korzystał będzie ośrodek krl górnej przestrzeni powietrznej, a rejonowe ośrodki krl z zobrazowania radiolokacyjnego tylko tych stacji, które rozmieszczone będą w rejonie ich działalności. Ponadto wszystkie ROKRL korzystać będą dodatkowo z danych stacji radiolokacyjnych pracujących dla potrzeb SOKRL. Z tego względu zakłada się automatyczne zdejmowanie informacji radiolokacyjnych z wszystkich stacji i po odpowiednim ich przetworzeniu w ekstraktorach, przesłanie do zainteresowanych ośrodków krl, gdzie-po odpowiedniej obróbce w EMC-zostaną zobrazowane w postaci uogólnionej sytuacji powietrzenj na wskaźnikach u kontrolerów.

W początkowej fazie realizacji tego etapu zakłada się uogólnianie informacji radiolokacyjnych otrzymywanych ze stacji pierwotnych, natomiast w okresie późniejszym - także ze stacji "wtórnych". Zastosowanie w systemie krl radiolokacji "wtórnej", powinno zapewnić otrzymywanie z EMC - na poszczególnych stanowiskach kontrolerskich - uogólnionej sytuacji radiolokacyjnej, zgodnie z potrzebami danego kontrolera tzn. w przypadku kontrolera kierującego ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej - otrzymanie na wskaźniku zobrazowania tylko obiektów wykonujących lot powyżej wysokości 7000 m, a na wskaźniku kontrolera w ROKRL - tylko obiektów wykonujących lot poniżej tej wysokości.

Jak wykazują doświadczenia instytutów technicznych, jednym z trudniejszych problemów jest uzyskanie właściwego zobrazowania, uogólnionej radiolokacyjnej sytuacji powietrznej, przy korzystaniu z danych kilku stacji radiolokacyjnych, oraz jej selekcjonowanie na sektory w zależności od potrzeb kontrolerów. W praktyce zagadnienie to rozwiązuje się trzema różnymi metodami:

1/ Metoda równoległego śledzenia - polegająca na oddzielnym przetwarzaniu danych wyjściowych z każdej stacji radiolokacyjnej. W wyniku otrzymuje się tyle oddzielnych zestawów tras - tego samego obiektu - ile jest źródeł radiolokacyjnych. Kontrolerzy mogą wybierać według uznania zobrazowanie dowolnego radiolokatora, które w danej chwili jest najbardziej czytelne.

2/ Metoda mozaikowego śledzenia - polega na tym, że cała przestrzeń powietrzna podzielona jest na strefy. Dla każdej strefy jest określone źródło radiolokacyjne z którego pobierana jest przez system informacja o obiekcie powietrznym znajdującym się w tej strefie. Przy tym w celu uzyskania niezawodności, w każdej strefie działają dwie stacje radiolokacyjne - źródło podstawowe i pomocnicze.

3/ Metoda syntezy tras - jest rozwinięciem metody pierwszej. Podstawą jest równoległe śledzenie obiektów przez kilka stacji radiolokacyjnych. Następnie w oparciu o program

syntezy przeprowadzana jest korelacja tras reprezentujących te same obiekty powietrzne. W rezultacie uzyskuje się podobnie jak w metodzie drugiej - jednoznaczne trasy dla całego kontrolowanego obszaru.

W większości krajów, które zautomatyzowały już swoje systemy krl, przy uogólnianiu radiolokacyjnej sytuacji powietrznej, zastosowano metodę mozaikowego śledzenia.

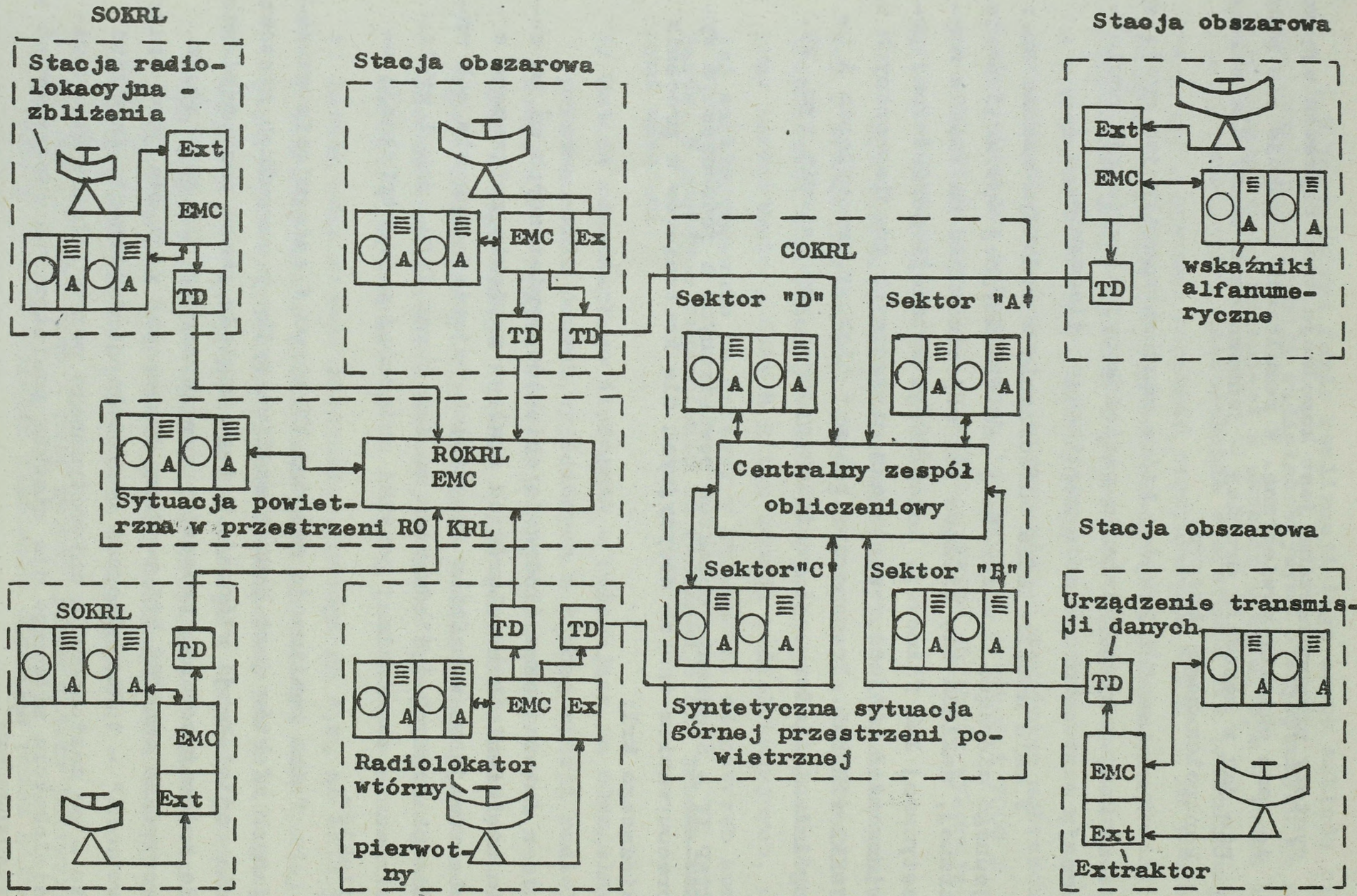
W celu umożliwienia odtworzenia w dowolnym czasie np.: jednego miesiąca - konkretnej radiolokacyjnej sytuacji powietrznej, zakłada się bieżące jej rejestrowanie na taśmie magnetycznej lub filmowej. Rejestracja sytuacji powietrznej powinna mieć miejsce w zestawach maszynowych rozmieszczonych w COKRL i ROKRL. Proponowany schemat blokowy przesyłania i uogólniania informacji radiolokacyjnych przedstawia rys. 27.

ETAP IV - Śledzenie obiektów powietrznych z jednoczesnym wypracowywaniem danych decyzyjnych dla kontrolerów w procesie bieżącego krl:

Automatyczne śledzenie obiektów powietrznych ma na celu uwolnienie kontrolerów od stałego napięcia związanego z obserwacją na wskaźniku wszystkich pojawiających się ech radiolokacyjnych i śledzeniem za ich torem lotu, jak i wyeliminowanie ewentualnej pomyłki związanej z identyfikacją obiektów.

Pełna realizacja założeń IV etapu i osiągnięcie zakładanych efektów jest jednak możliwe tylko w warunkach stosowania radiolokacji wtórnej. Z tego względu przed przystąpieniem do automatyzowania procesów przewidzianych dla tego etapu, wszystkie ośrodki krl powinny dysponować poza stacjami "pierwotnymi" - także stacjami radiolokacji "wtórnej". Umożliwi to - po zastosowaniu automatycznego przydzielania kodów radiolokatora wtórnego dla statków powietrznych wyposażonych w transpondery[59/]

59/ Urządzenie pokładowe do współpracy z radiolokatorem wtórnym, dające informacje o warunkach lotu samolotu np.wysokości, prędkości itp.



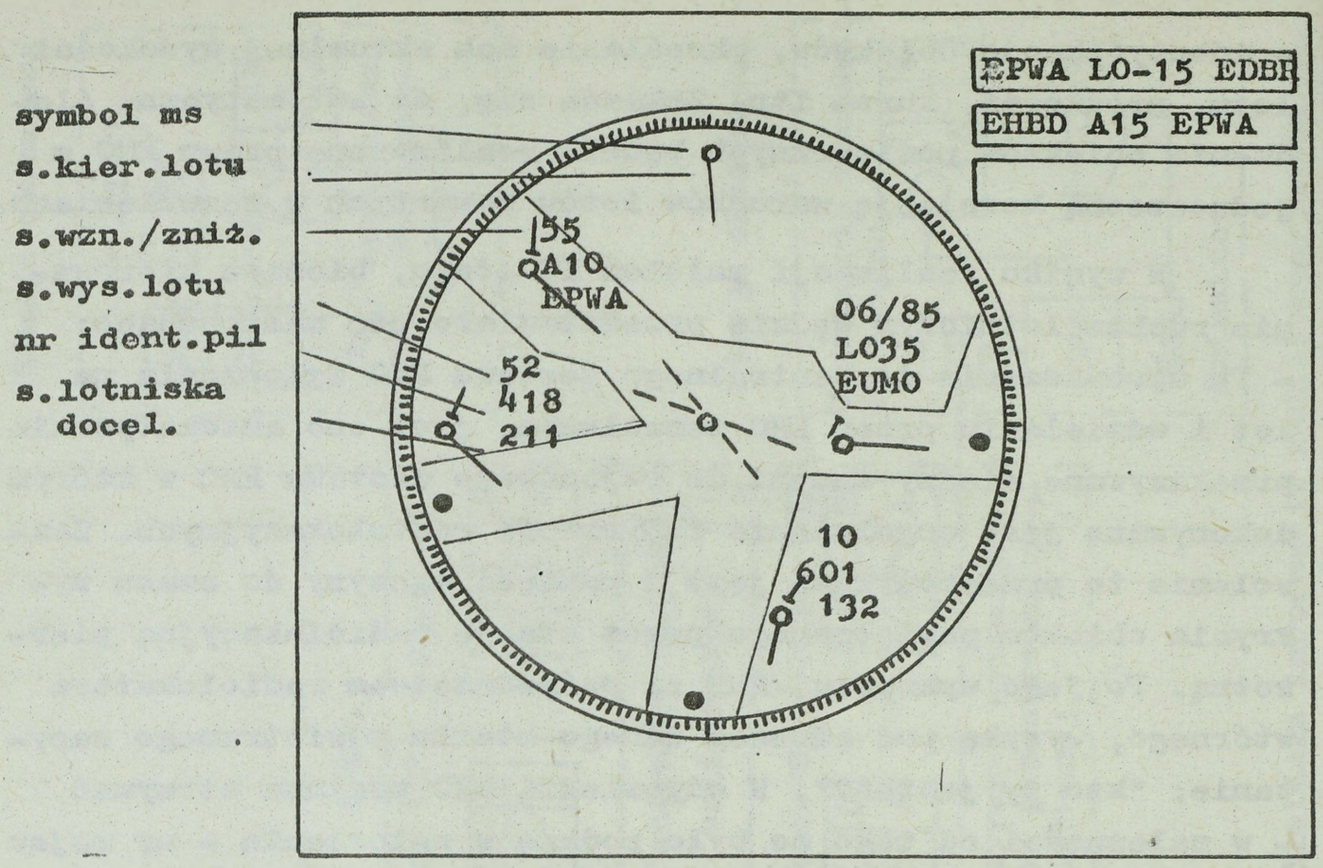
Rys.27. Schemat blokowy przesyłania i uogólniania informacji radiolokacyjnych.

- identyfikację obiektów, określanie ich aktualnej wysokości lotu, prędkości, kursu itp. Zakłada się, że automatyczne śledzenie obiektów powietrznych będzie realizowane przez EMC z jednoczesną korelacją warunków lotów zawartych w zezwoleniach.

W wyniku realizacji założeń IV etapu, bieżące kierowanie ruchem lotniczym będzie przedstawiało się następująco:
- Po wprowadzeniu do centralnego zestawu EMC zgłoszenia na lot i udzieleniu przez EMC zezwolenia, jest ono automatycznie przekazywane, między innymi, do rejonowego zestawu EMC w którym dokonywane jest uogólnianie informacji radiolokacyjnych. Zezwolenie to przechowywane jest w pamięci maszyny do czasu wykrycia obiektu powietrznego przez stację radiolokacyjną pierwotną. Po jego wykryciu, EMC za pośrednictwem radiolokatora wtórnego, wysyła pod adresem danego statku powietrznego zapytanie: "kto ty jesteś?". W odpowiedzi EMC powinna otrzymać - w zależności od tego co było podane w zgłoszeniu - nr rejsu lub nr identyfikacyjny pilota. Po jego otrzymaniu maszyna wyszukuje w swojej pamięci odpowiednie zezwolenie na lot /plan lotu/, porównuje zawarte w nim warunki lotu z warunkami przekazanymi automatycznie z pokładu statku powietrznego i radiolokatora pierwotnego, nadaje nr kodu i rozpoczyna automatyczne śledzenie danego statku powietrznego, przekazując go w postaci zobrazowania alfanumerycznego na wskaźniki zainteresowanym kontrolerom /rys. 28/.

W celu niezagęszczania informacji na wskaźniku radiolokacyjnym, co powoduje małą ich czytelność, celowe jest, aby dane alfanumeryczne były wyświetlane tylko na żądanie kontrolera i to w miarę możliwości na oddzielnym wskaźniku. Prowadząc automatyczne śledzenie, EMC stale kontroluje utrzymanie przez statek powietrzny ustalonych warunków lotu i w wypadku stwierdzenia ich naruszenia, poza dopuszczalne granice, sygnalizuje o tym kontrolerowi odpowiednim sygnałem na wskaźniku.

Jednocześnie maszyna powinna wyliczać przewidywane pozycje statku powietrznego z wyprzedzeniem około 5 min. i w wypadku stwierdzenia grożącej kolizji z innym statkiem powiet-



Rys. 28. Syntentyczne zobrazowanie warunków lotu na wskaźniku.

rznym, włączać sygnał alarmu - np. migające czerwone światło na pulpicie kontrolera kierującego lotem danego statku powietrznego i sygnał dźwiękowy - a ponadto wypracować propozycje dotyczące zmiany warunków lotu w celu uniknięcia zderzenia. Na krótko przed wyjściem statku powietrznego z rejonu odpowiedzialności kontrolera, który kierował jego lotem - dać sygnał przekazania kontroli nad statkiem powietrznym do sąsiedniego ośrodka krl, przekazując jednocześnie w przypadku koniecznym - do zainteresowanego zestawu EMC - aktualne dane dotyczące warunków lotu przekazywanego statku powietrznego.

3.7. Organizacja łączności.

W celu zabezpieczenia prawidłowej działalności zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl, zakłada się zorganizowanie niezawodnych podsystemów łączności przewodowej

i radiowej. Organizacja tych podsystemów oraz ich wyposażenie uwarunkowane są strukturą organizacyjną organów krl, realizowanymi przez te organy zadaniami i funkcjami, a także potrzebami związanymi z automatyzacją procesów kierowania i koniecznością powiązania zintegrowanego systemu krl z innymi systemami. Przewiduje się dwa warianty organizacji podsystemów łączności:

I wariant - dostosowany do struktury organizacyjnej systemu krl uwarunkowanej brakiem przesyłania zobrazowania radiolokacyjnego, a tym samym zakładającej realizację bezpośredniego krl z ośrodków zorganizowanych w pobliżu miejsc dyslokacji stacji radiolokacyjnych. W ramach takiej struktury będą działały: COKRL i ROKRL dysponujące wyłącznie organami analizy i koordynacji, ośrodki obszarowe krl, SOKRL i LOKRL.

II wariant /docelowy/ - aktualny po uzyskaniu bezpośredniego przesyłania zobrazowania sytuacji radiolokacyjnej do COKRL i ROKRL ze stacji rozmieszczonych w terenie. Zrealizowanie tego zamierzenia spowoduje przeniesienie organów z ośrodków obszarowych do COKRL, i z SOKRL do ROKRL, a tym samym także niektórych urządzeń łączności. Ponadto spowoduje potrzebę przekrosowania łącz telefonicznych i telegraficznych. W ośrodkach obszarowych i SOKRL pozostaną tylko niezbędne służby techniczne oraz 2 - 3 kontrolerów na wypadek konieczności awaryjnego przejęcia krl.

Według wariantu I poszczególne organy krl celowym jest zabezpieczyć pod względem łączności następująco:

Organ analizy i koordynacji COKRL, wskazane jest wyposażyć - w:

- bezpośrednią łączność telefoniczną i telegraficzną z organami koordynacji ROKRL, ośrodkami obszarowymi krl, SD DWL, SD lotnictwa PGWR i systemami krl państw graniczących z Polską;
- bezpośrednią łączność telefoniczną z dyżurnym odpowiedzialnym

CSD wojsk OPK, centralnym biurem hydrologiczno-meteorologicznym wojsk OPK, grupą analizy WRT i centralą telefoniczną DW OPK;

- radiostację korespondencyjną do utrzymywania łączności w naziemnej sieci dowodzenia.

Organy koordynacji ROKRL:

- radiostację korespondencyjną do utrzymywania łączności w naziemnej sieci dowodzenia;
- bezpośrednią łączność telefoniczną i telegraficzną z COKRL, ośrodkiem obszarowym, SOKRL /wojskowymi i cywilnymi/ znajdującymi się w rejonie działalności ośrodka;
- bezpośrednią łączność telefoniczną z sąsiednimi ROKRL, SD rodzajów wojsk np.: marynarki wojennej lub PGWR-dyslokowymi w rejonie ROKRL, PłSD, dyżurnym odpowiedzialnym SD KOPK, grupą analizy SD BRT, biurem meteorologicznym i centralą telefoniczną korpusu OPK.

Organy krl ośrodków obszarowych:

- radiostacje korespondencyjne do utrzymywania łączności z załogami wojskowych i cywilnych statków powietrznych;
- wydzielone odbiorniki radiowe do nasłuchu na częstotliwości radionamierzania i ratownictwa oraz na częstotliwościach rejonowych i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego;
- radionamiernik do identyfikacji statków powietrznych;
- bezpośrednią łączność telefoniczną z SOKRL-dyslokowanymi w rejonie działania ośrodka obszarowego, organami sąsiednich ośrodków obszarowych, stacją meteorologiczną najbliższego lotniska, wysokościomierzem radiolokacyjnym oraz centralą miejską i centralą telefoniczną korpusu OPK lub DW OPK;
- bezpośrednią łączność telefoniczną i telegraficzną z organami analizy i koordynacji ROKRL.

Organy SOKRL:

- radiostacje korespondencyjne do utrzymywania łączności z załogami wojskowych i cywilnych statków powietrznych;
- wydzielone odbiorniki radiowe do nasłuchu na częstotliwości radionamierzania i ratownictwa, częstotliwościach jednostek lotniczych bazujących w strefie działalności ośrodka, częstotliwościach naprowadzania lotnictwa myśliwskiego, i kierowania ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej;
- radiostację korespondencyjną do utrzymywania łączności w naziemnej sieci dowodzenia;
- radionamiernik do identyfikacji statków powietrznych;
- bezpośrednią łączność telefoniczną z LOKRL znajdującymi się w strefie działalności ośrodka, z sąsiednimi SOKRL, z organem koordynacji ROKRL, z PłSD, wysokościomierzem radiolokacyjnym, z organem krl ośrodka obszarowego, najbliższą stacją meteorologiczną oraz centralą telefoniczną miejską i korpusu OPK lub DW OPK;
- bezpośrednią łączność telegraficzną z organem koordynacji ROKRL.

Organy LOKRL:

- radiostacje korespondencyjne do utrzymywania łączności z załogami wojskowych i cywilnych statków powietrznych;
- wydzielone odbiorniki radiowe do nasłuchu na częstotliwości radionamierzania i ratownictwa, częstotliwości rejonowej i częstotliwościach naprowadzania lotnictwa myśliwskiego;
- wskaźniki wynośne RSL i radionamierniki;
- radiostację korespondencyjną do utrzymywania łączności w naziemnej sieci dowodzenia;
- bezpośrednią łączność telefoniczną z organem koordynacji ROKRL, PłSD, SOKRL, sąsiednimi LOKRL, stacją meteorologiczną,

lotniskowymi urządzenami ubezpieczenia lotów oraz z centralami telefonicznymi - miejską i garnizonową;

- bezpośrednią łączność telegraficzną z organem koordynacji ROKRL.

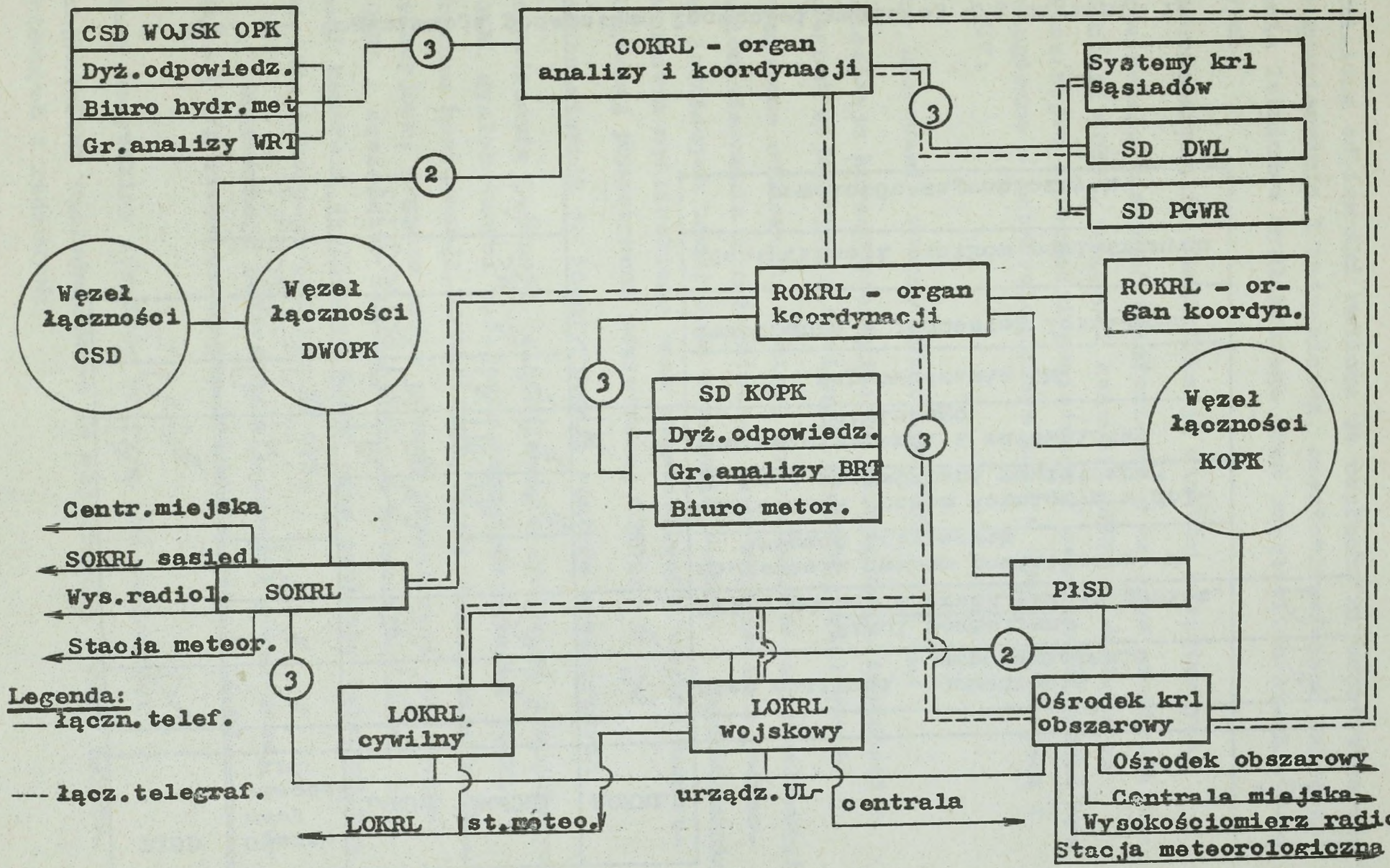
Organizację podsystemów łączności przewodowej i radiowej w/g wariantu I przedstawiając rys. 29 i 30.

Potrzeby w zakresie łączności w/g wariantu II dla organów analizy i koordynacji COKRL, ROKRL i organów LOKRL nie wymagają powtórnego wyliczania, ponieważ w zasadzie będą identyczne jak dla wariantu I. Zmiany dotyczyć będą jedynie likwidacji łączy telegraficznych między organami analizy i koordynacji COKRL i ROKRL a organami ośrodków obszarowych i SOKRL. Przewidywane przeniesienie organów bezpośredniego krl z ośrodków obszarowych do COKRL i z SOKRL do ROKRL nie spowoduje także w zasadzie dodatkowych potrzeb środków łączności, a jedynie częściową zmianę ich dyslokacji. Poważniejszym problemem wymagającym rozwiązania w wariancie II, będzie konieczność zapewnienia organom kontroli COKRL i ROKRL możliwości prowadzenia korespondencji radiowych z załogami statków powietrznych w całej przestrzeni powietrznej, podlegającej odpowiedzialności tych organów. Przy czym organom COKRL zapewnienie łączności w całej przestrzeni powietrznej PRL na dużych wysokościach od około 6000 m, a organom ROKRL do wysokości ok. 500 m w całym rejonie ich odpowiedzialności.

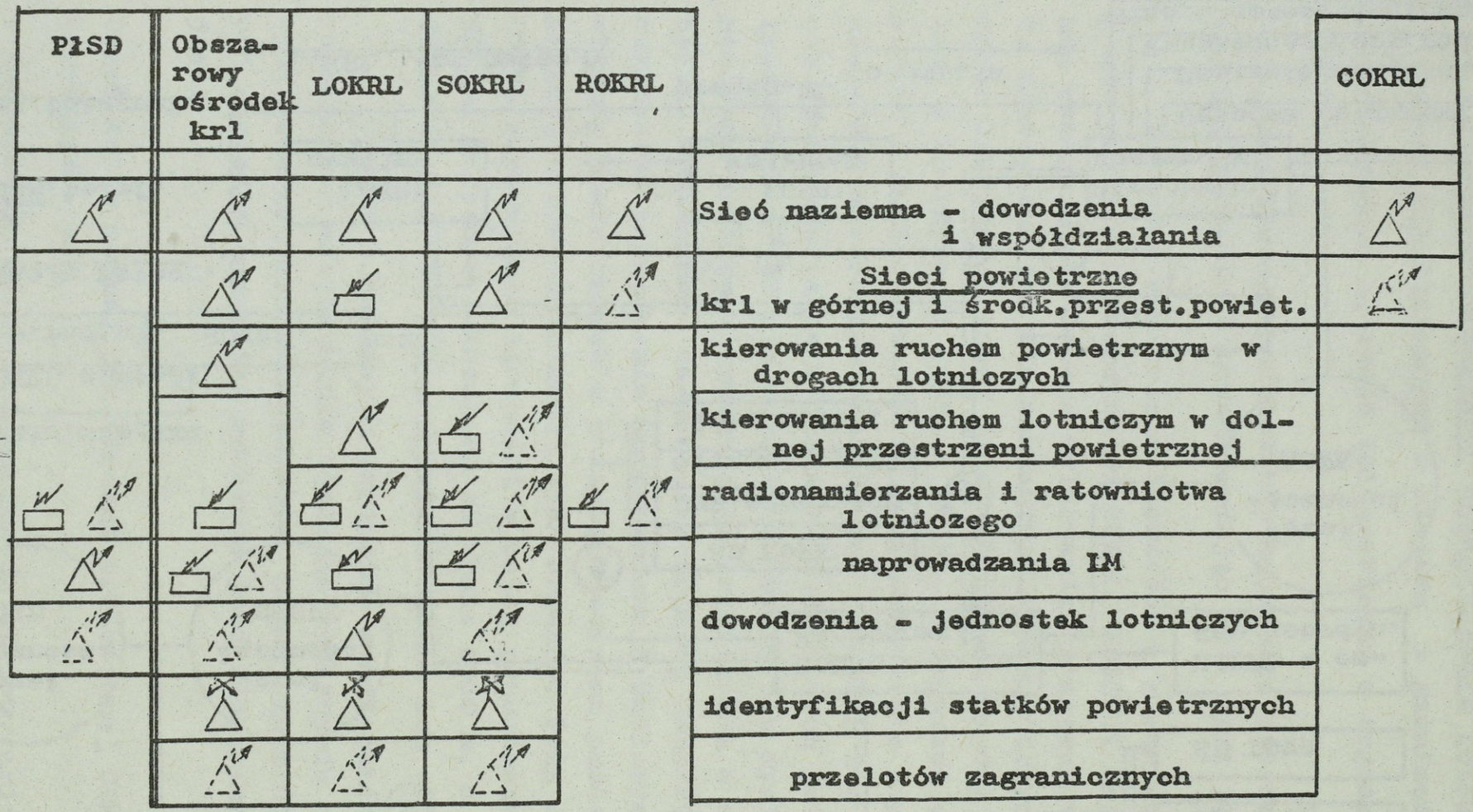
Jednym z możliwych wariantów rozwiązania tego problemu może być zastosowanie zdalnego sterowania stacjami radiowymi rozmieszczonymi w terenie. Organy kontroli COKRL i ROKRL pod względem łączności wskazane jest zabezpieczyć następująco:

Organ krl w górnej przestrzeni powietrznej COKRL, celowym jest wyposażyć - w:

- radiostacje korespondencyjne do utrzymywania łączności z załogami wojskowych i cywilnych statków powietrznych;



Rys. 29. Organizacja podsystemu łączności przewodowej w/g wariantu I.



Rys. 30. Organizacja podsystemu łączności radiowej w/g wariantu I.

- wydzielone odbiorniki radiowe do nasłuchu na częstotliwości radionamierzania i ratownictwa, częstotliwościach naprowadzania lotnictwa myśliwskiego oraz częstotliwościach rejonowych;
- radionamiernik do identyfikacji statków powietrznych;
- bezpośrednią łączność telefoniczną z organem analizy i koordynacji COKRL, organami kontroli ROKRL i sąsiednich FIR-ów/rejon informacji powietrznej/ centralnym biurem hydrologiczno - meteorologicznym oraz z centralą miejską i DW OPK.

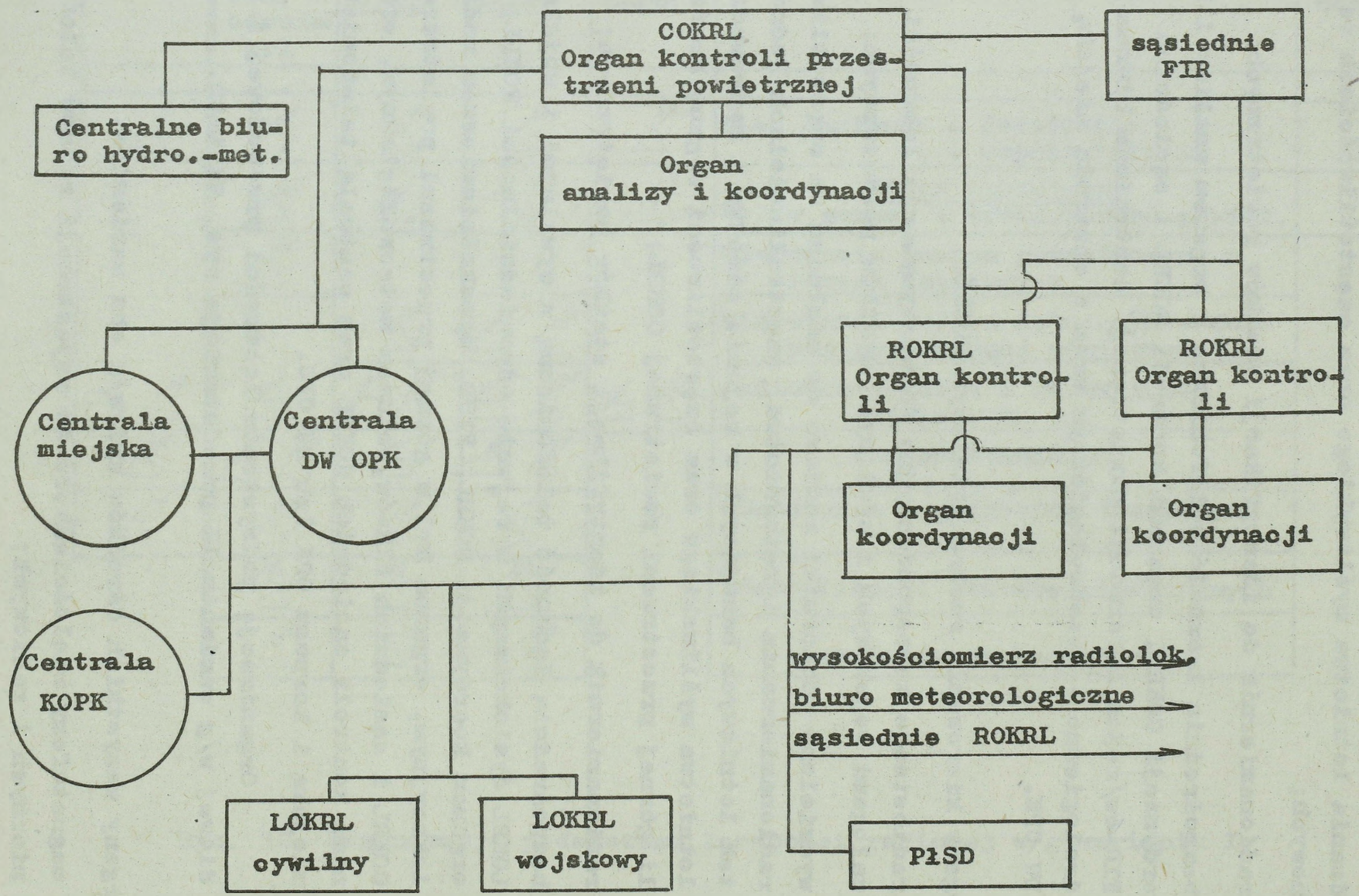
Organy kierowania ruchem lotniczym ROKRL:

- radiostacje korespondencyjne do utrzymywania łączności z załogami wojskowych i cywilnych statków powietrznych;
- wydzielone odbiorniki radiowe do nasłuchu na częstotliwości radionamierzania i ratownictwa, częstotliwościach jednostek lotniczych bazujących w rejonie ośrodka i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego oraz częstotliwości organu kontroli górnej przestrzeni powietrznej COKRL;
- radionamiernik do identyfikacji statków powietrznych;
- bezpośrednią łączność telefoniczną z cywilnymi i wojskowymi LOKRL dyslokowanymi w rejonie odpowiedzialności ROKRL, z organem koordynacji ROKRL, PłSD, wysokościomierzem radiolokacyjnym, organem krl w górnej przestrzeni powietrznej COKRL i sąsiednich FIR-ów, biurem meteorologicznym, organami kontroli sąsiednich ROKRL oraz centralą telefoniczną miejską i korpusu OPK lub DW OPK.

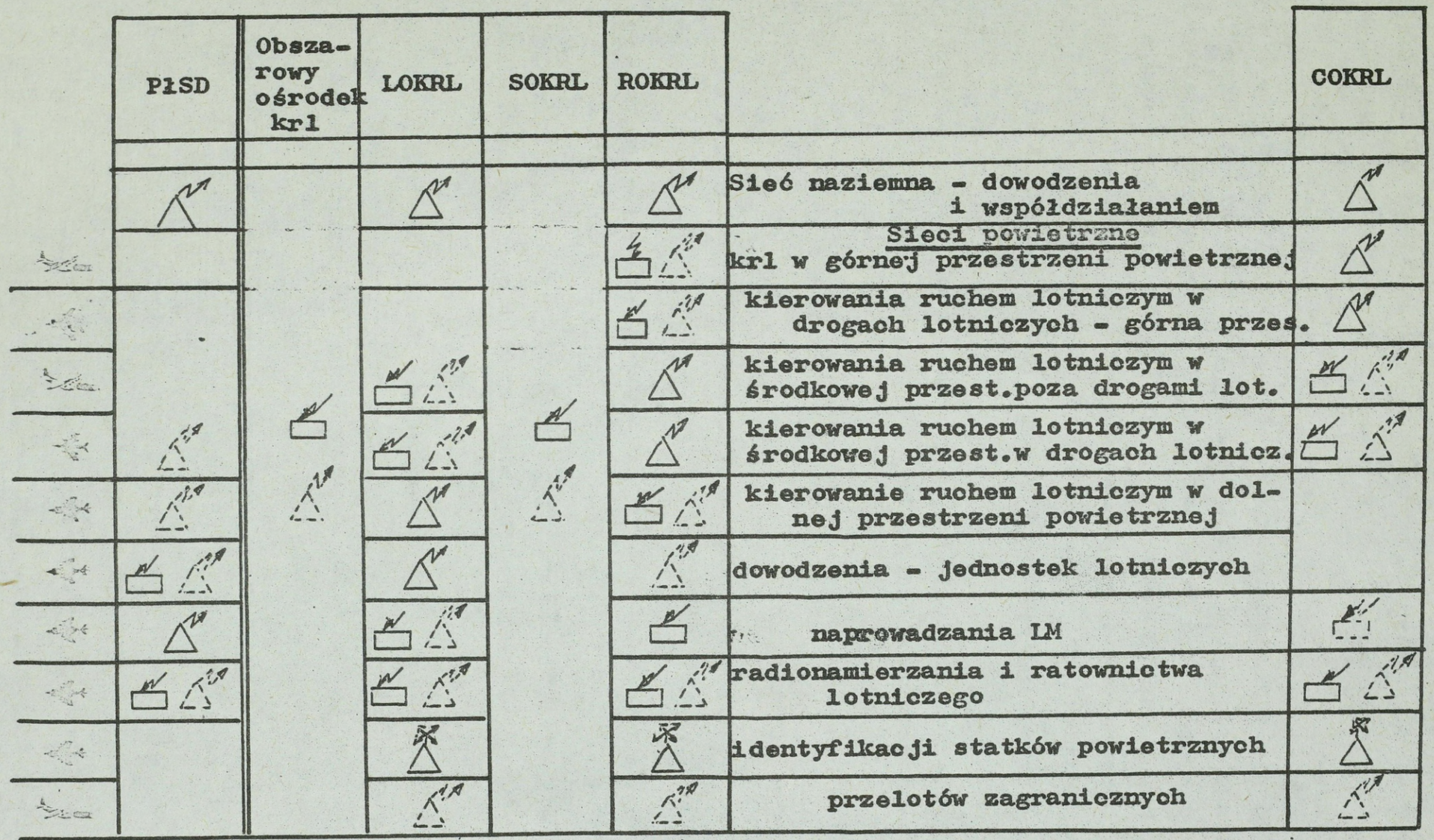
Organizację podsystemów łączności przewodowej i radiowej w/g wariantu II przedstawiają rys. 31 i 32.

Organy wszystkich ośrodków krl w/g obu wariantów:

- magnetofony wielościeżkowe do rejestracji rozmów telefonicznych i radiowych;



Rys. 31. Organizacja podsystemu łączności przewodowej w/g wariantu II.



Rys.32. Organizacja podsystemu łączności radiowej w/g wariantu II.

- urządzenia telewizyjne, wskaźniki i klawiaturę alfaskopów, drukarki wierszowe itp. - w zależności od rodzaju ośrodka i potrzeb.

Zgodnie z zakładanym podziałem funkcji w zakresie bezpośredniego krl, jak i uwzględniając potrzebę nie przeciążania radiowych sieci krl zbyt dużą ilością jednocześnie prowadzonych rozmów, co prowadzi do wzajemnego się zakłócania i zagraża bezpieczeństwu lotów, przewiduje się dla wymiany korespondencji między poszczególnymi ośrodkami krl, a załogami statków powietrznych, następujące częstotliwości sieci radiowych:

- kierowania ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej - oddzielne dla cywilnych i wojskowych statków powietrznych;
- rejonowe /trzy/ - oddzielne dla cywilnych i wojskowych statków powietrznych;
- międzyrejonową/przelotową/ - wspólną dla cywilnych i wojskowych statków powietrznych;
- lotniskowe, na lotniskach wojskowych - wojskowe, a na cywilnych - cywilne.

Każdy statek powietrzny planujący przelot na inne lotnisko powinien być wyposażony w częstotliwość danego lotniska.

Wychodząc z potrzeb w zakresie częstotliwości, poszczególne ośrodki krl celowe jest wyposażyć w następującą, minimalną ilość radiostacji do prowadzenia korespondencji z załogami statków powietrznych:

- organ krl w górnej przestrzeni powietrznej COKRL, wojskowych - 9, cywilnych - 6;
- organ krl ośrodków obszarowych, wojskowych - 3, cywilnych - 2;
- SOKRL, wojskowych - 3, cywilnych - 2;
- organ kontroli ROKRL, wojskowych - 6, cywilnych - 3;

- LOKRL, wojskowych 2;

- LOKRL - cywilnych - 1.

Zarówno radiostacje wojskowe, jak i cywilne powinny być stacjonarne i o podwójnych zestawach.

3.8. Zasady funkcjonowania zintegrowanego systemu krl.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, cały ruch lotniczy odbywający się w polskiej przestrzeni powietrznej musi być kontrolowany lub co najmniej nadzorowany. Pod pojęciem kontroli należy rozumieć sytuację, kiedy załoga statku powietrznego utrzymuje bezpośrednią stałą łączność radiową z określonym organem krl, a sam statek powietrzny jest zidentyfikowany i śledzony przez ten organ na wskaźniku stacji radiolokacyjnej.

Nadzór nad lotem statku powietrznego polega na utrzymywaniu przez załogę łączności radiowej z określonym organem krl, lecz bez obserwacji statku powietrznego przez ten organ na wskaźniku radiolokacyjnym. Dotyczy to szczególnie lotów wykonywanych na małych wysokościach. Lotem nadzorowanym będzie także lot, kiedy załoga statku powietrznego nie będzie utrzymywała stałej łączności radiowej z określonym organem krl, ale organ ten zidentyfikował statek powietrzny, zna jego warunki lotu i śledzi za nim na wskaźniku stacji radiolokacyjnej.

Z powyższego wynika, że lot statku powietrznego znajdującego się pod kontrolą jednego z organów krl może być jednocześnie nadzorowany przez inny organ. Taka sytuacja będzie występowała podczas wykonywania niektórych lotów szkolno - bojowych, którymi będzie kierował kierownik lotów, oraz lotów bojowych którymi dowodzić będzie określone SD, a ośrodki krl będą je nadzorowały.

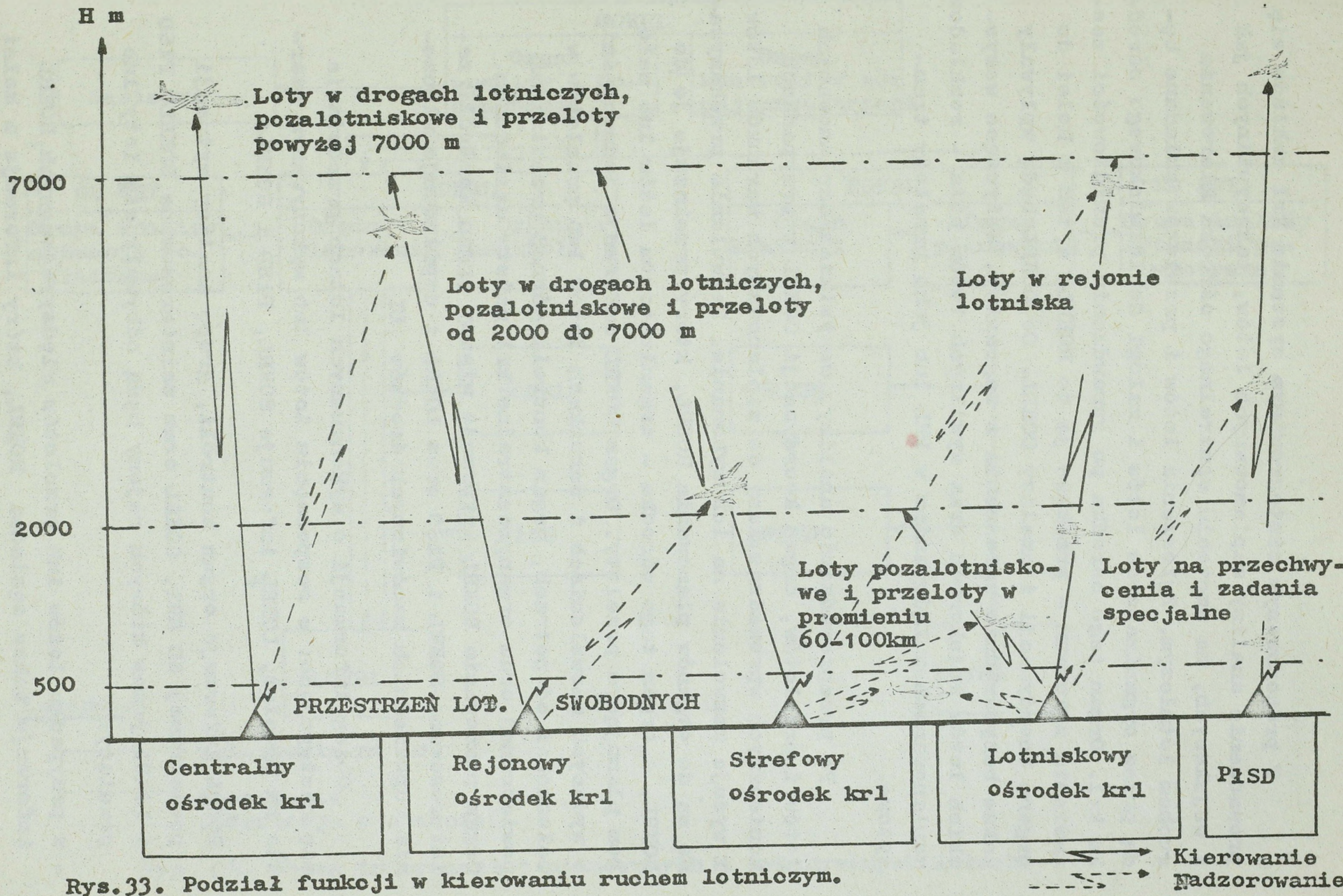
Ogólnie zakłada się, że:

- ośrodki krl /centralny, rejonowe, strefowe i lotniskowe/ będą kierowały wszystkimi przelotami wykonywanymi w drogach lotniczych i po trasach, w tym na rozpędzanie prędkości dźwięku i pułap, a wykonywanie pozostałych lotów będą nadzorować;
- kierownicy lotów będą kierować wszystkimi lotami nadlotniskowymi /kręgi, strefy, systemy itp./ i nadzorować loty własnej jednostki wykonywane poza rejonem lotniska. Podczas kierowania lotami KL będą znajdować się w lotniskowym ośrodku krl;
- PłSD będą kierować lotami wykonywanymi na przechwycenie celów powietrznych lub na zadania specjalne np.: rozpoznanie.

Ponadto - na podstawie analizy natężenia ruchu lotniczego i zasięgów stacji radiolokacyjnych na poszczególnych wysokościach, - zakłada się następujący podział funkcji w kierowaniu ruchem lotniczym pomiędzy ośrodkami:

- ośrodki lotniskowe kierować będą ruchem lotniczym w promieniu 60 - 100 km od lotniska w zasadzie do wysokości ok. 2000 m, a w przypadku wykonywania lotów na danym lotnisku, w zależności od ich charakteru, nawet do wysokości 7000 m;
- ośrodki rejonowe, a do czasu przeniesienia zobrazowania radiolokacyjnego ośrodki strefowe, - będą kierować ruchem lotniczym w granicach rejonu swojej odpowiedzialności w zasadzie od wysokości 2000 m do 7000 m;
- centralny ośrodek będzie kierował ruchem lotniczym w całej przestrzeni powietrznej powyżej wysokości 7000 m.

Podział funkcji w kierowaniu ruchem lotniczym przedstawia rys. 33.



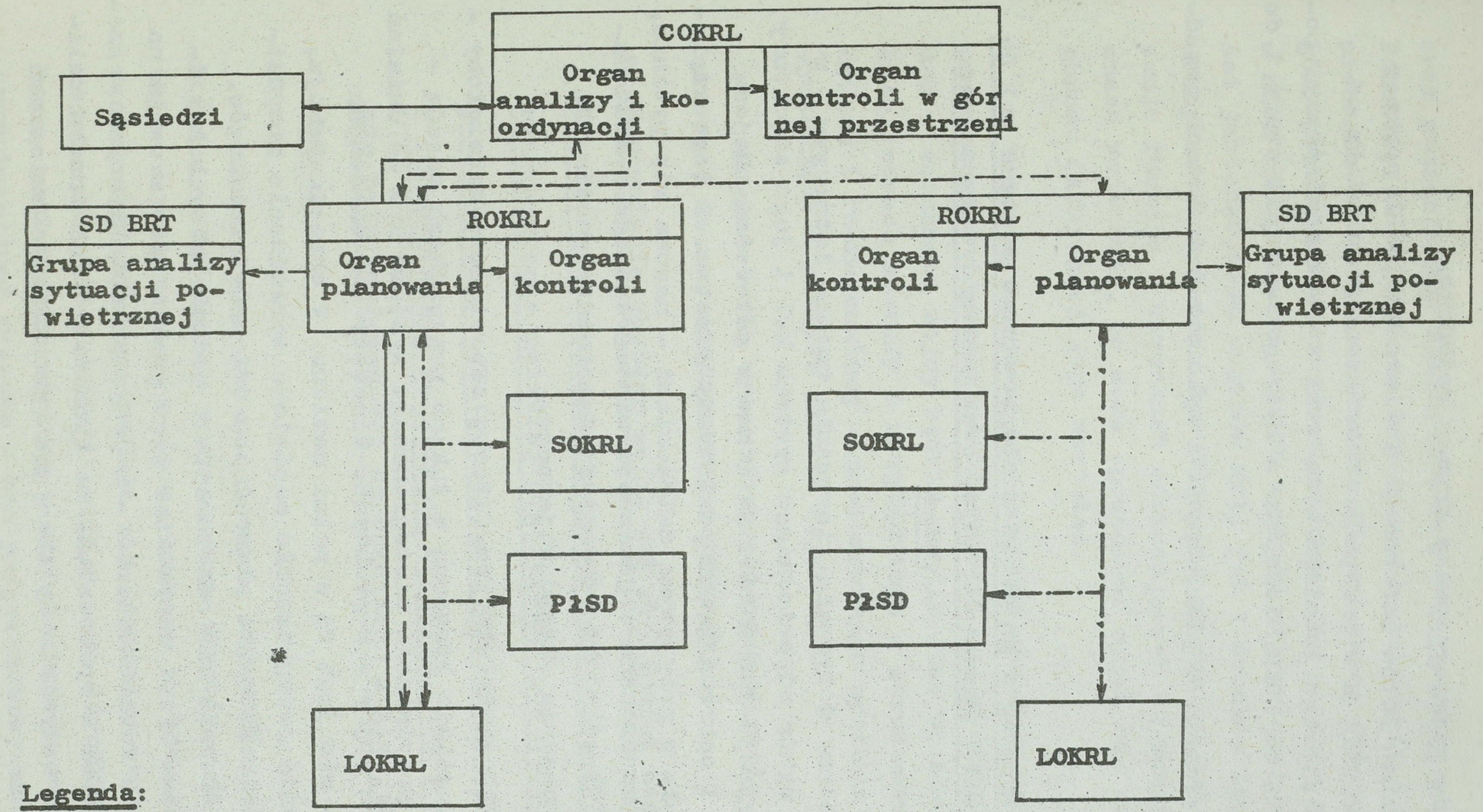
Rys.33. Podział funkcji w kierowaniu ruchem lotniczym.

W proponowanym zintegrowanym systemie krl zakłada się prowadzenie analizy zaplanowanych lotów, tak cywilnych jak i wojskowych, na szczeblu centralnego ośrodka kierowania ruchem lotniczym. Zgłoszenia lotów i przelotów składane będą przez organizatorów lotów i załogi do lotniskowego ośrodka krl. Organ tego ośrodka po sprawdzeniu prawidłowości zestawienia zgłoszeń - przekąże je do ROKRL, a ten z kolei do organu koordynacji i analizy COKRL. Do COKRL będą wpływały także bezpośrednio zgłoszenia z zagranicy, dotyczące wszystkich lotów wojskowych oraz cywilnych lotów poza - rozkładowych zaplanowanych z lądowaniem w PRL lub jako przeloty tranzytowe.

Po przeprowadzeniu analizy, wszystkich zaplanowanych lotów i przelotów, organ koordynacji COKRL w przypadkach koniecznych wprowadza zmiany do zaplanowanych warunków lotów i wydaje zezwolenia na ich wykonanie. Zezwolenia przekazywane są do organów planowania ROKRL, który przekazuje je do LOKRL, a organ tego ośrodka - organizatorom lotów lub załogom planującym przeloty. Organ COKRL informuje jednocześnie o wydanych zezwoleniach i warunkach lotów lub przelotów w zależności od potrzeb, organ kontroli górnej przestrzeni powietrznej oraz organy centralne krl państw sąsiednich. Organ planowania ROKRL informuje własny organ kontroli, zainteresowane SOKRL i PłSD oraz LOKRL i dopilnowuje włączenia odpowiednich zamówionych środków UL.

Obieg informacji o wykonywanych lotach przedstawia się następująco: o rozpoczęciu lotów lub wykonywanym starcie na przelot, LOKRL informuje SOKRL, PłSD i ROKRL;

- ROKRL informuje organ kontroli, grupę analizy sytuacji powietrznej SD BRT, COKRL oraz zainteresowane SOKRL, PłSD i LOKRL przez których rejony będą odbywały się loty lub przeloty:
- w przypadku lotów lub przelotów międzyrejonowych, ROKRL informuje także sąsiedni ROKRL, który informuje z kolei



Rys. 34. Obieg informacji o planowanych i wykonywanych lotach.

wszystkie zainteresowane organy rejonowe.

O zakończeniu lotów informacja dociera od LOKRL poprzez ROKRL do COKRL, a w przypadku zakończonego przelotu od LOKRL, na którego lotnisku wylądował statek powietrzny, poprzez ROKRL do LOKRL lotniska z którego nastąpił start, i do COKRL.
Obieg informacji o planowanych i wykonywanych lotach przedstawia rys. 34.

3.9. Przydatność i gotowość zintegrowanego systemu krl do działań w warunkach wojny oraz przewidywany zakres zadań

Problemy dotyczące kierowania ruchem lotniczym - w tym także wybór odpowiedniego systemu krl i jego struktury organizacyjnej - są ściśle związane z gotowością bojową lotnictwa i ochroną granic powietrznych państwa. Z tego względu - zgodnie z przyjętymi założeniami - nasuwa się pytanie, na ile zaproponowana organizacja zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu kierowania ruchem lotniczym dla PRL spełnia wymagania okresu wojennego.

W celu uzyskania prawidłowej odpowiedzi, należałoby - zgodnie z ogólnie stosowną w takich przypadkach zasadą - sprawdzić przydatność zintegrowanego systemu krl do działań w warunkach wojny - w praktyce. Niestety - z wiadomych względów - nie jest to w pełni możliwe. W okresie pokoju, można jedynie przeprowadzić częściowe sprawdzenie przydatności systemu na bazie planowanych ćwiczeń i treningów. Takie sprawdzenie nie odzwierciedli jednak pełnych możliwości systemu krl i wszystkich jego mankamentów z uwagi na stosowanie w ramach ćwiczeń - z przyczyn obiektywnych - szeregu umowności i uproszczeń. Do tych ostatnich trzeba zaliczyć przede wszystkim aplikacyjne wprowadzanie zniszczeń

oraz poniesionych własnych strat w sile żywej i sprzęcie. Ponadto, ze względu na konieczność zachowania pełnego bezpieczeństwa lotów, wprowadza się na okres ćwiczeń i treningów ograniczenia w ruchu lotniczym dla statków powietrznych w nich nie uczestniczących i nigdy nie wyłącza z działalności jakichkolwiek organów krl, jak i środków łączności, czy ubezpieczenia lotów. Powoduje to, że system krl spełnia swoje funkcje w warunkach odbiegających od realnych warunków czasu wojennego, co może spowodować uzyskanie wypaczonego obrazu faktycznej jego wartości.

W tej sytuacji najwłaściwszym sposobem określenia przydatności i gotowości zintegrowanego systemu krl do działań w warunkach wojny będzie analityczne ustalenie, na ile zrealizowane zostały i uwzględnione w strukturze organizacyjnej i funkcjonalnej - proponowanego systemu - wymagania wynikające z potrzeb okresu wojennego.

Na podstawie wymagań określonych w pkcie 2.2. i 3.1. wiadomo, że najważniejszymi z nich są:

a/ Zapewnienie dowódcy wojsk OPK możliwości podejmowania i natychmiastowego realizowania decyzji, dotyczących wykorzystania polskiej przestrzeni powietrznej oraz takie przystosowanie systemu krl pod względem organizacyjnym i funkcjonalnym do działań bojowych, aby w wypadku wojny nie było konieczności wprowadzania w nim jakichkolwiek zmian.

Należy więc przeanalizować, czy wymagania te zostały w pełni uwzględnione w strukturze organizacyjnej i funkcjonalne zaproponowanego zintegrowanego systemu krl. Otóż w ramach tego systemu zakłada się zorganizowanie centralnego, rejonowych, strefowych i lotniskowych ośrodków krl. Przy czym, pomimo proponowanej w okresie pokoju samodzielności organizacyjnej systemu - bez podporządkowywania poszczegól-

nych jego elementów określonym dowództwom związków i oddziałów - przewiduje się ścisłe współdziałanie tych elementów z odpowiednimi SD wojsk OPK. W tym celu strukturę organizacyjną systemu krl dostosowano w taki sposób do struktury organizacyjnej systemu dowodzenia wjsk OPK, aby umożliwiała ona powiązanie terytorialne i funkcjonalne elementów systemu krl z elementami systemu dowodzenia.

Jeżeli jednocześnie się założy , że w okresie wojny- dyrektor ZRL lub jego zastępca, będą przebywali na CSD wojsk OPK, a dyrektorzy /szefowie/ rejonowych ośrodków krl lub ich zastępcy - na SD korpusów OPK, organizacja systemu krl gwarantuje d-cy wojsk OPK możliwość pełnego ingerowania w działalność organów tego systemu i ukierunkowania jego poczynań zgodnie z aktualnymi potrzebami obronnymi kraju. Co więcej, dostosowanie elementów systemu krl do elementów systemu dowodzenia wojsk OPK umożliwi w sytuacji szczególnej, bez jakichkolwiek zmian organizacyjnych, pełne podporządkowanie całego systemu krl wojskom OPK. W przypadku zaistnienia takiej potrzeby COKRL zostałby podporządkowany CSD wojsk OPK, ROKRL wraz z SOKRL-SD korpusów OPK, a LOKRL - dowództwom jednostek lotniczych.

b/ Posiadanie przez system krl wysokiej niezawodności i żywotności, a także odpowiedniej odporności na działanie przeciwnika z powietrza jak i działania grup dywersyjnych.

Analizując stopień niezawodności i żywotności systemu krl trzeba uwzględnić zakładaną organizację obiegu informacji, organizację podsystemu łączności przewodowej i radiowej oraz podsystemu radiolokacyjnego. Zarówno obieg informacji jak i przewidywany podsystem łączności przewodowej gwarantują wysoką niezawodność i żywotność systemu krl.
Powyższe stwierdzenie wynika stąd, że poszczególne organy i elementy są wzajemnie ze sobą powiązane bezpośrednią łącznością przewodową, co umożliwia obejście wyłączonego organu,

czy elementu np.: w wyniku jego zniszczenia lub przerwy w łączności, a nawet pozwala na przejęcie funkcji jednego organu przez drugi. I tak np.: w przypadku przerwy w działalności jednego z rejonowych ośrodków krl - funkcje koordynacyjne może przejąć /po dokonaniu pewnych przekrosowań łączy telefonicznych/ COKRL lub sąsiedni ROKRL. Bez dokonywania natomiast jakichkolwiek zmian w łączności, rolę ROKRL może przejąć jeden z SOKRL danego rejonu. Możliwość taka istnieje w związku z dysponowaniem przez każdy SOKRL bezpośrednią łącznością przewodową z LORRL i PłSD, rozmieszonymi w strefie działania SOKRL oraz łącznością z sąsiednimi SOKRL i COKRL, co w zupełności zabezpiecza właściwy obieg informacji. Ponadto funkcje bezpośredniego krl sprawowane przez ROKRL mogą przejąć także SOKRL i pełnić je w oparciu o zobrazowanie radiolokacyjne uzyskiwane bezpośrednio ze stacji. Należy podkreślić, że w przypadku uszkodzenia jedynie łączy telefonicznych, obieg informacji może być realizowany z wykorzystaniem naziemnych sieci radiowych, które są przewidziane w projektowanym systemie krl.

Wyeliminowanie z systemu - COKRL, spowoduje konieczność przejęcia jego funkcji koordynacyjnych przez którykolwiek z ROKRL. Możliwość taką gwarantuje posiadanie przez każdy ROKRL bezpośredniej łączności przewodowej - a także w razie potrzeby i radiowej - z sąsiednimi ROKRL, z SD BRT, SD korpusu OPK oraz LOKRL i SOKRL dyslokowanymi w rejonie odpowiedzialności danego ROKRL. Nowego skrosowania wymagałyby jedynie łącza na kierunku ROKRL - ZCSD, i ROKRL - centralne ośrodki krl państw sąsiednich. Funkcje LOKRL w zakresie planowania lotów i obiegu informacji o wykonywanych lotach może w całości przejąć PłSD po częściowym jego wzmocnieniu personelem służby ruchu lotniczego.

Także proponowana organizacja podsystemu radiolokacyjnego zapewnia możliwość przejmowania, między poszczególnymi ośrodkami funkcji związanych z bezpośrednim krl. Nie zawsze - co prawda - w pełnym zakresie, ale w stopniu umożliwiającym zapewnienie bezpieczeństwa ruchu lotniczego w

przeważającej części przestrzeni powietrznej.

Przykładowo, kierowanie ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej może być zdecentralizowane na ROKRL lub przekazane organom obszarowych stacji radiolokacyjnych. Funkcje SOKRL mogą przejąć częściowo LOKRL, a częściowo organy obszarowych stacji radiolokacyjnych. Natomiast kierowanie ruchem lotniczym realizowane z LOKRL może być przekazane na PłSD lub SOKRL, jeśli to będzie możliwe z uwagi na zasięg dysponowanej przez ten ośrodek stacji radiolokacyjnej. Bezpośrednie krl z PłSD - ze względu na brak odpowiedniej stacji radiolokacyjnej - będzie w stosunku do kierowania realizowanego z ośrodka lotniskowego niekiedy znacznie ograniczone, szczególnie w zakresie sprowadzania samolotów do lądowania, a także lotów wykonywanych w rejonie lotniska na małych wysokościach. Pomimo w/w niedomagań można stwierdzić że proponowany system krl w zupełności spełnia wymagania dotyczące wysokiej niezawodności i żywotności.

Nieco gorzej przedstawia się sprawa odporności systemu na działania przeciwnika z powietrza oraz działania grup dywersyjnych.

Zintegrowany system krl z uwagi na spełniane funkcje w zakresie krl także cywilnych statków powietrznych, zgodnie z przyjętymi założeniami powinien być systemem jawnym i stacjonarnym, a niektóre jego elementy /jak lokalizacja i dane techniczne środków/ - zgodnie z przepisami ICAO opublikowane. Z tych względów system krl /jego struktura organizacyjna i lokalizacja elementów/ będzie dokładnie znany przeciwnikowi już w czasie pokoju, a tym samym bardziej narażony na uderzenia z powietrza i działania grup dywersyjnych już w pierwszych dniach wojny, aniżeli systemy o charakterze tajnym. Konieczność zapewnienia niezawodności działania systemu krl w czasie wojny wskazywałaby na potrzebę budowy jego elementów odpowiednio umocnionych, odpornych na działanie uderzeniowych środków konwencjonalnych. Zreali-

zowanie jednak tego postulatu spowodowałoby znaczne podwyższenie kosztów budowy całego systemu, co przy obecnych warunakach ekonomicznych naszego państwa jest niemożliwe do przyjęcia. Z drugiej strony całkowite zlekceważenie tego problemu może sprawić, że system krl, nie będąc uodporniony na działania przeciwnika, już w pierwszych dniach wojny nie będzie w pełni zdolny do wykonywania swych zadań. W tej sytuacji skutecznym rozwiązaniem byłoby rozmieszczenie organów krl w pomieszczeniach umocnionych SD wojsk OPK. Należałoby jednak tego dokonać jeszcze podczas pokoju, aby zgodnie z obowiązującą zasadą nie dokonywać jakichkolwiek zmian w strukturze systemu podczas wojny. Rozmieszczenie natomiast organów krl na SD wojsk OPK w okresie pokoju jest nie wskazane z tych samych względów, które przemawiają za nie wykorzystywaniem systemu OPK dla celów kierowania ruchem lotniczym, jak i nie podporządkowywaniem poszczególnych organów zintegrowanego systemu krl odpowiednim dowództwom związków i jednostek /pkt. 2.4./.

Jak wobec tego zapewnić wymaganą niezawodność i żywotność zintegrowanego systemu krl, które w poważnym stopniu zależą od jego odporności na działania przeciwnika? Wydaje się, że jedynym realnym rozwiązaniem tego trudnego problemu, będzie określenie najbardziej newralgicznych elementów systemu, od zachowania których zależeć będzie zdolność systemu do spełniania swych podstawowych funkcji i pomimo dodatkowych nakładów finansowych, rozmieszczenie tych elementów w obiektach odpowiednio umocnionych. Do takich elementów, wskazane byłoby, zaliczyć - z uwagi na spełniane funkcje - przede wszystkim COKRL wraz z ośrodkiem krl w górnej przestrzeni powietrznej oraz trzy ROKRL. W pobliżu SOKRL i LOKRL oraz ośrodków obszarowych należałoby wybudować jedynie schrony typu lekkiego dla personelu tych ośrodków. Ponadto wskazanym byłoby wstawić do etatu wojennego ROKRL i COKRL po jednej ruchomej stacji radiolokacyjnej dalekiego zasięgu i jednej stacji małych wysokości oraz po dwie ruchome radiostacje korespondencyjne, które stanowiłyby rezerwę na wypadek zniszczenia

środków stacjonarnych w którymkolwiek z ośrodków.

c/ Zapewnienie stałego panowania nad sytuacją ruchową w całej przestrzeni powietrznej oraz terminowego informowania o planowym ruchu lotniczym wszystkich zainteresowanych organów wojskowych, a także prowadzenia współdziałania z organami WRT wojsk OPK.

Struktura organizacyjna proponowanego, zintegrowanego systemu krl opracowana jest-przede wszystkim-z uwzględnieniem tych wymagań. Podstawowe zadania organów służby ruchu lotniczego - do których należą: zapewnienie wszystkim statkom powietrznym bezpieczeństwa wykonywania lotów w przestrzeni powietrznej PRL oraz dostarczanie grupom analizy sytuacji powietrznej WRT niezbędnych danych do identyfikacji obiektów powietrznych - nie mogłyby być realizowane skutecznie bez stałego panowania nad sytuacją ruchową i terminowego obiegu informacji. Wymagania te zapewnione są poprzez: jednolitość systemu krl i podporządkowanie wszystkich jego elementów jednemu kierowniczemu organowi nadrzędnemu, dysponowanie organami koordynacji i bezpośredniego krl, posiadanie własnego podsystemu radiolokacyjnego gwarantującego prowadzenie kontroli obiektów powietrznych od małych wysokości do stratosferycznych oraz właściwie zorganizowany podsystem łączności przewodowej i radiowej.

Posiadanie w zintegrowanym systemie krl - LOKRL, podległych operacyjnie SOKRL, a służbowo ROKRL, zapewnia pełną i szybką informację organom służby ruchu lotniczego o wszystkich statkach powietrznych, które opuszczą lotnisko i znajdą się w powietrzu. Powiązanie elementów systemu krl łącznością przewodową i radiową z elementami dowodzenia wojsk OPK pozwala na bieżące informowanie-tych ostatnich-o interesujących je planowych obiektach powietrznych, jak i pro-

wadzenie ścisłego współdziałania z odpowiednimi organami WRT wojsk OPK.

Jedyną trudność w panowaniu nad całą sytuacją ruchową, mogą sprawiać organom służby ruchu lotniczego załogi statków powietrznych znajdujących się w dyspozycji dowództw jednostek wojsk lądowych. Statki te z reguły nie bazują na lotniskach, a na przygodnych lądowiskach - w pobliżu SD wojsk lądowych, skąd załogom tych statków trudno skomunikować się z organami służby ruchu lotniczego. Przy tym załogi te z reguły nie znają wcześniej, ani trasy, ani czasu startu. Z tego względu przewiduje się, że loty te będą wykonywane na wysokościach rzędu 100 - 200 m w tzw. przestrzeniach lotów swobodnych, a wykonujące je załogi będą zgłaszać swój lot organom służby ruchu lotniczego w miarę możliwości - telefonicznie, bądź po starcie - drogą radiową.

d/ Umożliwienie bezpiecznego wykonywania lotów statkom powietrznym znajdującym się pod kierownictwem innych organów, aniżeli organa służby ruchu lotniczego.

Wymaganie to jest w pełni aktualne także w okresie pokoju. Wiadomym jest, że niektórymi lotami wykonywanymi przez lotnictwo wojskowe /nadlotniskowe loty szkolne, przechwycenia itp./ nie mogą kierować organy służby ruchu lotniczego, a kierownicy lotów lub nawigatorzy SD. Sytuację taką przewidziano w projekcie organizacji systemu krl i uwzględniono przy określaniu zasad kierowania ruchem lotniczym w pkcie 3.8. Trzeba podkreślić, że podczas wojny ilość przypadków kierowania lotami statków powietrznych realizowana przez inne organy, aniżeli służby ruchu lotniczego, znacznie się zwiększy - szczególnie w okresach intensywnych działań bojowych lotnictwa. Oczywiście, że przypadki te będą dotyczyły prawie wyłącznie statków powietrznych bojowych. Propono-

wany system krl jest w stanie w pełni zapewnić bezpieczne wykonywanie pod względem ruchowym zadań załogom tych statków powietrznych, zwłaszcza na wysokościach powyżej 300 - 400 m. Jedynym warunkiem jest potrzeba uprzedzenia organów służby ruchu lotniczego o zamierzonej trasie i profilu lotu oraz planowanym czasie startu, a w przypadku wykonywania lotów na przechwycenie celów powietrznych - szybka informacja o starcie myśliwców, przekazana do najbliższego ośrodka krl. Przewidywane projektem utworzenie LOKRL - organizacyjnie wchodzących w skład zintegrowanego systemu krl - zapewni szybkie uzyskiwanie wszystkich niezbędnych informacji o startach, bezpośrednio z lotnisk z których będą one wykonywane.

Zabezpieczanie natomiast przelotów większych ugrupowań lotnictwa może być realizowane przez szefa ROKRL lub COKRL, a nawet dyrektora ZRL, poprzez ich udział w odpowiednich /zainteresowanych/ dowództwach w planowaniu operacji lotniczej /wylotów bojowych/ i wprowadzanie na określony czas w określonej przestrzeni - ograniczeń ruchu lotniczego dla innych statków powietrznych. Przy nie wprowadzaniu ograniczeń w ruchu lotniczym, zapewnienie bezpieczeństwa lotów statkom powietrznym znajdującym się pod kierownictwem innych organów, aniżeli organa służby ruchu lotniczego, odbywać się będzie na zasadzie nie wprowadzania na poziomy lotów - zajęte przez te statki - innych statków powietrznych, znajdujących się pod kontrolą organów systemu krl. Stosować się przy tym będzie zwiększone separacje boczne i wysokościowe. Zrozumiałym jest, że pełne bezpieczeństwo będzie zachowane tylko w warunkach ścisłego przestrzegania zarówno przez personel kierowania lotami, jak i personel latający - ustalonych reżimów lotu.

e/ Zapewnienie możliwości szybkiej ingerencji CSD wojsk OPK w przypadku konieczności nagłego przerwania lotów i zwolnienia części lub całej przestrzeni powietrznej.

Dostosowanie-w zasadzie-całości granic przestrzeni powietrznych podległych ROKRL do granic rejonów obrony korpusów OPK, a także powiązanie ROKRL i SD korpusów OPK oraz CO KRL i CSD wojsk OPK bezpośrednią łącznością przewodową i radiową w pełni zabezpiecza - możliwość szybkiego przerwania lotów w określonej przestrzeni powietrznej. Dodatkowym ułatwieniem w tym zakresie może być wprowadzenie przedstawicieli służby ruchu lotniczego na SD korpusów OPK i CSD wojsk OPK, którzy przekazywaliby odpowiednim organom systemu krl, wszelkie podjęte decyzje dotyczące ruchu lotniczego i nadzorowali ich wykonanie.

f/ Zabezpieczenie lotnisk zapasowych w organy krl.

W projekcie organizacji zintegrowanego systemu krl założono, że lotniska zapasowe nie będą posiadały w okresie pokoju stałych organów krl , a w przypadku koniecznym szefowie ROKRL będą kierować na te lotniska personel i niezbędny sprzęt z lotnisk stałego bazowania. Inaczej sprawa ta będzie wyglądała w czasie wojny. Z uwagi na potrzebę zachowania-bez jakichkolwiek przerw-pełnej gotowości wszystkich lotnisk, zaistnieje konieczność zorganizowania także na lotniskach zapasowych - już w okresie zagrożenia - stałych LOKRL. Biorąc pod uwagę, przejście w okresie wojny na system dyżurów dwu-zmiennych, można w tym celu będzie wykorzystać część personelu z LOKRL - dyslokowanych na lotniskach stałego bazowania. Pozostałą część personelu wskazane byłoby uzupełnić drogą mobilizacji, zgodnie z wcześniej ustalonym etatem wojennym. Niezbędny sprzęt zabezpieczający działalność personelu LOKRL lotnisk zapasowych, jak: RSL, stacje radiolokacyjne, radiostacje korespondencyjne itp. powinien być rozmieszczony - już w okresie pokoju - w pobliżu tych lotnisk i do czasu wojny stanowić w zasadzie zapas nienaruszalny.

Podsumowując wyniki przeprowadzonej analizy, należy

stwierdzić, że zaproponowany zintegrowany system krl dla polskiej przestrzeni powietrznej - po uwzględnieniu i zrealizowaniu niewielkich dodatkowych wymagań-będzie w pełni przydatnym i niezawodnym także w warunkach wojny.

3.9.1. Przewidywany zakres zadań.

Podstawowe zadania zintegrowanego systemu krl nie ulegną zasadniczym zmianom także w okresie wojny. Ze względu jednak na specjalne warunki w jakich będą one realizowane oraz dodatkowe funkcje, jakie mogą być powierzone do spełniania organom służby ruchu lotniczego w tym okresie, celowe jest poddanie ich krótkiej analizie.

Z przeprowadzonych badań wynika, że podstawowymi zadaniami systemu krl w czasie pokoju i wojny będą:

- zapewnienie wszystkim statkom powietrznym bezpieczeństwa wykonywania lotów w przestrzeni powietrznej PRL;
- dostarczanie grupom analizy sytuacji powietrznej WRT wojsk OPK danych niezbędnych do identyfikacji obiektów powietrznych.

Zapewnienie bezpieczeństwa ruchu lotniczego wszystkim statkom powietrznym wykonującym loty w przestrzeni powietrznej PRL, nabiera szczególnego znaczenia w okresie wojny. Istota tego problemu polega na tym, że wszystkie organa systemu krl - oprócz zapewnienia odpowiednich separacji między statkami powietrznymi, gwarantujących bezkolizyjność wykonywanych lotów - będą zmuszone być w stałej gotowości do szybkiego wyprowadzenia statków powietrznych, znajdujących się pod ich kontrolą z rejonów zagrożenych nalotem przeciwnika, stref ognia artylerii rakietowej lub przestrzeni intensywnego działania lotnictwa myśliwskiego i przelotów lotnictwa bojowego, zdążającego w kierunku linii frontu. Ponadto, ulegająca ciągłym zmianom - z uwagi na uderzenia lotnictwa przeciwnika - sytuacja lotniskowa, wymagać będzie szybkiego podej-

mowania decyzji przez organa służby ruchu lotniczego w zakresie kierowania statków powietrznych na lotniska sprawne, niezagrożone bezpośrednio trwającym nalotem i znajdujące się w niedalekiej odległości od lotniska docelowego.

Należy zauważyć, że podczas wojny poważnemu ograniczeniu ulegnie ruch cywilnych komunikacyjnych statków powietrznych, który na pewnym etapie może być całkowicie wstrzymany. Odciąży to w znacznym stopniu organy systemu krl, które w okresie pokoju gros swej działalności ukierunkowują na zapewnienie bezkolizyjności tego ruchui niedopuszczenie do niebezpiecznych zbliżeń między cywilnymi i wojskowymi statkami powietrznymi. Nasuwa się w związku z tym pytanie, czy w przypadku całkowitego wstrzymania cywilnego ruchu komunikacyjnego nie należałoby zlikwidować dróg lotniczych wraz z zabezpieczającymi je środkami radionawigacyjnymi. Otóż przedsięwzięcie takie nie wydaje się być słuszne, ponieważ wyznaczone drogi lotnicze w których zaniknie ruch cywilnych statków powietrznych, nie będą stanowić jakiejkolwiek przeszkody w przestrzeni powietrznej dla lotów lotnictwa bojowego. Środki radionawigacyjne natomiast, rostawione w tych drogach, mogą być z powodzeniem wykorzystywane do zabezpieczenia lotów zarówno lotnictwa łącznikowego i transportowego, jak i przelotów lotnictwa bojowego. Ponadto mogło będzie z nich korzystać lotnictwo cywilne, pozostawione na usługach gospodarki narodowej i władz państwowych oraz lotnictwo sanitarne.

Z uwagi na duże nasycenie środkami OPL terytorium Polski, szczególnie w okresach przemarszu wojsk radzieckich, w tym także artylerii rakietowej, celowym będzie kanalizowanie ruchu lotniczego nie związanego z bezpośrednim wykonywaniem zadań bojowych. Dotyczyć to powinno przede wszystkim wszelkiego rodzaju przelotów lotnictwa transportowego i w miarę możliwości lotnictwa łącznikowego. Do tego celu właśnie powinny być wykorzystane istniejące drogi lotnicze. Nie wyklucza się przy tym sytuacji, która spowoduje konieczność ustalania na określony okres - dodatkowych stałych tras przelo-

tów, omijających zgrupowania wojsk, strefy ognia artylerii rakietowej, przeprawy itp. w celu zapewnienia bezpieczeństwa załogom statków powietrznych i dania większej swobody działania naziemnym środkom OPL.

Pozostawienie dróg lotniczych znajduje także uzasadnienie w świetle przewidywanych w okresie wojny zwiększonych przelotów radzieckiego lotnictwa transportowego, szczególnie na kierunku wschód - zachód. W oparciu o doświadczenia uzyskane z ćwiczeń przypuszcza się, że średnio w ciągu doby nad terytorium PRL będzie przelatywało ok. 100 - 150 transportowych statków powietrznych. Ilość ta, w okresie zagrożenia i w pierwszych dniach wojny, a także w okresach poprzedzających planowane operacje, może ulec zwiększeniu do ok. 250 - - 350 statków powietrznych, a nawet więcej na dobę. Niezależnie od przelotów lotnictwa transportowego, należy liczyć się z dość dużym natężeniem przelotów radzieckiego lotnictwa bojowego.

Biorąc pod uwagę, że w okresie wojny - w związku z szybko zmieniającą się sytuacją - czas, od momentu podjęcia decyzji przez kompetentne dowództwa na wykonanie określonych zadań przez lotnictwo bojowe i transportowe, do momentu rozpoczęcia ich realizacji będzie stosunkowo krótki - jak również to, że będą występowały często zmiany decyzji, organy systemu krl będą zmuszone dokonywać analizy zaplanowanych lotów i przelotów na bieżąco i szybko, z jednoczesnym uwzględnieniem ważności i terminowości wykonywanych przez lotnictwo zadań. Przy tym niejednokrotnie zaistnieje sytuacja, kiedy organy koordynacji ruchu lotniczego, wogóle nie otrzymają wstępnego zgłoszenia lotu lub przelotu, a takie zgłoszenie dotrze na krótko przed startem lub nawet po jego wykonaniu jedynie do ośrodków zajmujących się bezpośrednim kierowaniem ruchem lotniczym. Ponadto należy uwzględnić fakt, że lotami statków powietrznych wykonujących zadania bojowe lub szkolno - bojowe z reguły będą kierować inne organy aniżeli służby ruchu lotniczego, co w znacznej mierze

skomplikuje sytuację ruchową.

Nie mniej ważnym zadaniem w okresie wojny będzie dostarczanie grupom analizy sytuacji powietrznej WRT wojsk OPK danych niezbędnych do identyfikacji obiektów powietrznych. Jak wiadomo, analiza sytuacji powietrznej prowadzona przez wojska radiotechniczne polega na ustalaniu, które z wykrytych obiektów powietrznych są obiektami planowymi tzn. takimi, na lot których zezwolenie wydały organy służby ruchu lotniczego, oraz na określeniu obiektów o których locie nie ma jakiejkolwiek informacji. Te ostatnie traktowane są jako cele i w okresie wojennym z reguły podlegać będą zwalczaniu.

Istotną pomocą w określaniu przynależności statku powietrznego jest urządzenie pokładowe zamontowane na wszystkich samolotach bojowych, dające odpowiedź na zapytanie z ziemi "ja swój samolot". Mankamentem tego urządzenia jest jednak nie pełna doskonałość, co powoduje częste pomyłki organów WRT co do faktycznej przynależności statku powietrznego. Tak więc, przy braku radiolokacji wtórnej, najbardziej pewne jest prowadzenie identyfikacji obiektów powietrznych w oparciu o dane o planowym ruchu lotniczym uzyskiwane od organów systemu krl. W tym przypadku istnieje jednak konieczność przestrzegania przez organy służby ruchu lotniczego zasady skrupulatnej dokładności i terminowości przekazywania wszystkich informacji. Każda niedokładna informacja, całkowity jej brak lub nie przekazanie jej w odpowiednim czasie, powoduje w okresie pokoju zakwalifikowanie niezidentyfikowanego obiektu jako celu bojowego i dodatkowe wyjaśnianie jego charakteru, aż do poderwania dyżurnych myśliwców włącznie; natomiast w okresie działań bojowych może spowodować zniszczenie własnego statku powietrznego, lub przedostanie się w głąb kraju statku wrogiego.

Z przeprowadzonych badań podczas ćwiczeń wynika, że organy zintegrowanego systemu krl będą mogły - w okresie wojny- przejąć niektóre funkcje realizowane, podczas pokoju, przez nawigatorów SD. Z funkcji tych, między innymi na uwagę

zasługują:

- kierowanie lotami statków powietrznych po wykonaniu zadania bojowego i sprowadzanie ich na lotniska lądowania;

- naprowadzanie myśliwców na cele powietrzne;

- udzielanie pomocy załogom statków powietrznych, które znalazły się w trudnej sytuacji nawigacyjnej.

Sprowadzanie statków powietrznych na lotniska lądowania, po wykonaniu przez nie zadania bojowego, będzie mogło mieć miejsce szczególnie w okresach intensywnego działania lotnictwa. Dotyczyć to będzie zarówno myśliwców powracających z przechwyceń, jak i statków powietrznych, które wykonywały swe zadania na linii frontu lub poza nią. Wiadomo, że w okresie nalotu dużej ilości małych grup nieprzyjaciela, nawigatorzy - operatorzy będą dążyli do naprowadzenia na te grupy, jaknajwiększej ilości myśliwców i to w krótkim czasie. Tym samym nie będą dysponowali czasem na odprowadzanie myśliwców na lotniska lądowania po wykonaniu przez nie zadania bojowego. W tej sytuacji funkcje te będą mogły spełniać organy ROKRL lub SOKRL oraz organy kierowania ruchem lotniczym w górnej przestrzeni powietrznej, wykorzystując w tym celu częstotliwości radiowe ośrodków krl, a tym samym odciążając częstotliwości na których odbywać się będzie naprowadzanie lub kierowanie działaniami bojowymi.

W niektórych okresach, przy znacznym obciążeniu nawigatorów - operatorów lub wyeliminowaniu z działania pewnej części punktów naprowadzania - w wyniku uderzeń nieprzyjacielskich środków napadu powietrznego - ośrodki krl będą mogły także zajmować się naprowadzaniem myśliwców na cele powietrzne.

Jest sprawą oczywistą, że naprowadzanie myśliwców na cele powietrzne będzie mogło być realizowane przez orga-

ny służby ruchu lotniczego, wyłącznie sposobem foniczno - ręcznym, a nie zautomatyzowanym. Aby jednak organy systemu krl mogły wykonywać dobrze to zadanie, muszą dysponować właściwie przygotowanym w tym zakresie personelem. Z tego względu już w czasie pokojowym powinien on odbywać odpowiednie specjalistyczne przeszkolenia i systematyczne praktyki. Jest to o tyle prostsze w realizacji, że pewna część personelu ośrodków krl rekrutuje się zawsze spośród personelu nawigatorskiego.

Wyjątkowo ważnym zadaniem dla systemu krl podczas działań wojennych, będzie udzielanie pomocy załogom statków powietrznych, które znalazły się w trudnej sytuacji nawigacyjnej. Jakkolwiek zadanie to, organy służby ruchu lotniczego realizują także w czasie pokoju, to jednak w okresie wojny nabierze on szczególnego znaczenia. Związane to będzie przede wszystkim z zwiększoną ilością statków powietrznych potrzebujących tej pomocy. W czasie prowadzonych działań bojowych wiele statków powietrznych ulegnie uszkodzeniu, przy czym niektóre z nich będą posiadały niesprawne przyrządy pilotażowo - nawigacyjne, jak i urządzenia radiowe, co uniemożliwi im samodzielny powrót do bazy. Załogom tych statków powietrznych będą mogły udzielać pomocy organy systemu krl, poprzez kierowanie ich lotem i doprowadzanie do lądowania na własnym lub najbliższym sprawnym lotnisku. W przypadkach koniecznych np.: uszkodzenie radia, sztucznego horyzontu itp. organy te będą naprowadzać na samoloty potrzebujące pomocy - inne sprawne statki powietrzne, które sprowadzą je na lotnisko.

Uczestniczenie organów systemu krl w spełnianiu niektórych funkcji, określonych zakresem działania dla punktów naprowadzania wojsk OPK, pozwoli tym ostatnim skupić cały wysiłek na zabezpieczaniu najważniejszych zadań bojowych lotnictwa.

3.9.2. Organizacja współdziałania.

Należy podkreślić, że stacjonarność wszystkich elementów zintegrowanego systemu krl oraz odpowiednio dobrana struktura organizacyjna stanowią pozytywne rozwiązania, pozwalające na bezprzerywane kontynuowanie współdziałania z zainteresowanymi SD także w warunkach działań wojennych.
Z tego względu nie przewiduje się dokonywania zmian w proponowanej dla okresu pokojowego organizacji współdziałania.
Przewidziane w strukturze organizacyjnej systemu krl - LOKRL, pozostające na lotniskach nawet po opuszczeniu tych lotnisk przez jednostki na nich bazujące, co będzie miało miejsce np.: w przypadku jednostek wojsk lotniczych, zapewni nie tylko ciągłość kontroli ruchu lotniczego w przestrzeniach powietrznych rejonów tych lotnisk, ale jednocześnie umożliwi szybkie nawiązanie współdziałania między SD nowo - przybyłych jednostek lotniczych, a organami służby ruchu lotniczego.

Ewentualnego zorganizowania od podstaw wymagać będzie potrzeba nawiązania współdziałania z organami służby ruchu lotniczego wojsk lotniczych, po opuszczeniu przez jednostki lotnicze tych wojsk - terytorium PRL. Zaistnienie takiej konieczności wydaje się jednak mało prawdopodobne, ponieważ w przypadku przebazowania jednostek wojsk lotniczych PRL na lotniska rozmieszczone na terytorium NRD, będą one zmuszone współdziałać z głównym zjednoczonym centrum krl, działającym już obecnie w pobliżu BERLINA. Centrum to - w składzie którego działają wspólne organy służby ruchu lotniczego wojsk radzieckich i niemieckich - decyduje o całym ruchu lotniczym w przestrzeni powietrznej NRD. Natomiast w zakresie przelotów wykonywanych przez granicę polsko - niemiecką, współdziała ono ściśle z polskim COKRL.

Jednym z najważniejszych, a jednocześnie i najtrudniejszych problemów, który wystąpi z całą ostrością w okresie wojny, a tym samym wymaga wcześniejszego rozwiązania,

jest problem organizacji właściwego współdziałania ze środkami OPL wojsk naziemnych w tym także artylerii rakietowej, które będą dokonywały przemarszu przez terytorium PRL lub przegrupowań. Od skuteczności zorganizowania tego współdziałania w zasadniczej mierze zależeć będzie bezpieczeństwo własnych i sprzymierzonych załóg statków powietrznych. Najwłaściwszym rozwiązaniem, prawdopodobnie, będzie kierowanie na SD korpusów OPK, PłSD lub do ROKRL przedstawicieli zainteresowanych dowództw związków operacyjno - taktycznych i taktycznych wojsk OPL, którzy wykorzystując przydzielone w tym celu środki łączności, będą powiadamiali swoje wojska o aktualnej sytuacji powietrznej w rejonach ich dyslokacji. Powiadamianie może dotyczyć przekazywania informacji o planowym ruchu lotniczym albo o zbliżających się celach powietrznych. Który z wariantów jest realniejszy i bardziej skuteczny, należałoby określić na bazie przeprowadzanych ćwiczeń.

Innym rozwiązaniem, tego trudnego problemu, może być wprowadzenie całkowitego zakazu wykonywania lotów i przelotów nad zgrupowaniami wojsk naziemnych i rejonami rozmieszczenia artylerii rakietowej. Wprowadzenie jednak takiego zakazu, jako zasady - w stosunku do wszystkich zgrupowań wojsk i rejonów rozmieszczenia artylerii rakietowej - wydaje się mało realne, ponieważ w czasie wojny, a szczególnie w niektórych jej okresach, trudno byłoby znaleźć wolne przestrzenie do wykonywania lotów i przelotów, nie mówiąc już o konieczności prowadzenia działań bojowych przeciwko środkom napadu powietrznego nieprzyjaciela, co z miejsca wyklucza pełne zastosowanie tej zasady w stosunku chociażby do lotnictwa myśliwskiego.

x

x x

Przedstawiona propozycja organizacji zintegrowanego systemu kierowania ruchem lotniczym dla PRL opracowana została w oparciu o rezultaty przeprowadzonych badań i rozwiązań,

które zawarto w dwóch pierwszych rozdziałach. W proponowanej organizacji uwzględniono zasadnicze potrzeby i wymagania w miarę możliwości wszystkich zainteresowanych użytkowników przestrzeni powietrznej.

Podporządkowanie personalne i specjalistyczne organów systemu krl dwom różnym resortom,podyktowane zostało dotychczasową tradycją, jak i jak spodziewanymi trudnościami, które mogłyby wyniknąć na obecnym etapie /np.: reprezentowanie interesów lotnictwa cywilnego na forum międzynarodowym, uwzględnianie potrzeb wojskowych itp./ w przypadku podporządkowania całego systemu krl jednemu z resortów lub utworzenia całkowicie samodzielnej służby państwowej.

Jak potwierdzają doświadczenia różnych krajów /częściowo przedstawione w pkt. 1.4./ może być wiele rozwiązań organizacji systemów krl. Istota problemu polega jedynie na tym, aby zapewniały one,wszystkim użytkownikom przestrzeni powietrznej, dużą swobodę działań z jednoczesną gwarancją maksymalnego bezpieczeństwa ruchu lotniczego.

Wydaje się, że zaproponowana organizacja zintegrowanego systemu kierowania ruchem lotniczym dla PRL - warunki, te spełnia.

Z A K O Ń C Z E N I E

Współczesny ruch lotniczy stawia coraz większe wymagania dotyczące jego zabezpieczenia. Powoduje to konieczność stałego doskonalenia systemów krl oraz szukania nowych, skutecznych sposobów i metod zapobiegania kolizjom statków powietrznych.

Słuszność powyższego wniosku w pełni potwierdziły przeprowadzone badania, dotyczące wpływu rozwoju lotnictwa i zmieniającego się - wraz z tym rozwojem - charakteru wykonywanych lotów na natężenie ruchu lotniczego, jego bezpieczeństwo i kształtowanie się systemów krl.

Przedstawione w rozdziale pierwszym światowe tendencje organizacji systemów krl - pozwoliły stwierdzić, że jedynie zintegrowany i zautomatyzowany system krl jest w stanie zapewnić maksymalne wykorzystanie przepustowości przestrzeni powietrznej, jak i wysoki stopień bezkolizyjności wojskowego i cywilnego ruchu lotniczego.

Przeprowadzone badania aktualnego stanu zabezpieczenia ruchu lotniczego w Polsce, stanu jego bezpieczeństwa i prognoz rozwoju, a także skuteczności dotychczasowego systemu w kierowaniu wojskowym i cywilnym ruchem lotniczym, wykazały niezbędną potrzebę i celowość zorganizowania - w warunkach polskich - zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl. Ponadto wykazały, że niecelowe jest organizowanie tego systemu na bazie systemu OPK a jedynie zapewnienie, między tymi dwoma systemami - ścisłego współdziałania.

Kolejne rozważania i badania, pozwoliły na ugruntowanie poglądów dotyczących sposobu rozwiązania problemów wojskowych w zintegrowanym systemie krl. Potwierdziły przy tym, między innymi, potrzebę ujednolicenia struktury organizacyjnej organów krl i dokonania nowego podziału funkcji oraz wytyczenia nowych rejonów lotów dla lotnisk wojskowych.

Uzyskane wyniki i wnioski z przeprowadzonych badań, pozwoliły na zaproponowanie przykładowej struktury organizacji zintegrowanego systemu kontroli ruchu lotniczego dla PRL, która zdaniem autora - zapewni sprawne funkcjonowanie systemu w okresie pokoju i wojny a jednocześnie jest dowodem możliwości pogodzenia interesów dwóch resortów: Obrony Narodowej i Komunikacji.

Prowadzenie szczegółowych badań, jak i czasochłonnych eksperymentów, dość znacznie wydłużyło zakładany termin zakończenia niniejszej rozprawy doktorskiej. Spowodowało to, że część z proponowanych generalnych założeń oraz propozycji szczegółowych rozwiązań, została wprowadzona już w życie. Między innymi, działają już wojskowo-cywilne rejonowe ośrodki koordynacji i trzy cywilno-wojskowe ośrodki krl a także dwa wojskowe, zorganizowane na bazie środków WRT wojsk OPK. Funkcjonowanie tych ośrodków oraz uzyskiwane efekty, potwierdzają słuszność generalnych założeń i proponowanych rozwiązań.

Niezależnie od powyższego, w czerwcu 1979 r., wydzielono z ogólnej przestrzeni powietrznej - przestrzeń lotów swobodnych, sięgającą do wysokości 300 m, przez co umożliwiono lotnictwu sportowemu i usługowemu bardziej skuteczne realizowanie zadań.

Rekapitulując, przedstawione wyniki badań, rozważań i propozycje rozwiązań oraz w miarę wyczerpujące odpowiedzi na postawione we wstępie pytania, pozwalają - zdaniem autora - stwierdzić, że zasadnicze cele pracy zostały osiągnięte.

x

Za pomoc w opracowaniu niniejszej rozprawy doktorskiej i wykazaną cierpliwość, autor wyraża szczególne podziękowanie płk doc.dr Jerzemu MACHURZE oraz wszystkim tym OSOBOM, które swoją pomocą przyczyniły się do jej opracowania i wydania.

B I B L I O G R A F I A

1. Akta dotyczące organizacji lotnictwa i innych wojsk - dokumenty Inspektoratu Lotnictwa /1919 - 1920/, sygn. 13, Centralne Archiwum Wojskowe /CAW/.
2. Akta spraw organizacyjnych - dokumenty Inspektoratu Lotnictwa /1919 - 1920/, sygn. 14. CAW.
3. Akta związane z organizacją wojsk i służb WP - dokumenty Inspektoratu Lotnictwa /1919 - 1920/, sygn. 15, CAW.
4. F. Basista: Wzrost natężenia ruchu lotniczego w związku z wykonywaniem lotów wojskowych, DW OPK, RWM - 38 /016.
5. Biuletyny informacyjne lotnictwa cywilnego, zeszyty nr 50 - 65 /1973 - 1979/, wyd. Branżowy Ośrodek Informacji Technicznej i Ekonomicznej Lotnictwa Cywilnego.
6. Das Nationale Luftraumnutzungssystem /tłum. z angielskiego/ wyd. Bundesanstalt für Flugsicherung, Frankfurt am Main 1962 r.
7. Encyklopedia Powszechna - tom 2 i 3, wyd. PWN, Warszawa 1974 r.
8. E. Gruszka, O zasadach budowy zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami OPK, Myśl Wojskowa nr 3 - 1973 r.
9. Historia drugiej wojny światowej 1939 - 1945 /tłum. z rosyjskiego/ - tom 2, wyd. MON. Warszawa 1977 r.
10. Historia sztuki wojennej do roku 1939 /tłum. z rosyjskiego/ wyd. MON, Warszawa 1967 r.
11. Instrukcja wojskowa służby ruchu lotniczego, sygn. OPK 336/69 wyd. MON, Warszawa 1970 r.
12. Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisana w CHICAGO dnia 7 grudnia 1944 r. /Dz. Ustaw nr 35 z 1959 r. poz. 212/, anexy nr 2, 10 i 11.
13. J.Kurnal, Zarys teorii organizacji i zarządzania, wyd. PWE, Warszawa, 1970 r.

14. Luftfahrt - Eine Einführung in des Gesamtgebiet, wyd. Reichsinstitut für Berufsausbildung in Haudel und Gewerbe, Berlin - maj 1939 r.

15. Mała Encyklopedia Wojskowa, tom - 2, wyd. MON, Warszawa 1970 r.

16. Mała Encyklopedia Powszechna, wyd. PWN, Warszawa, 1970 r.

17. Mały Słownik Cybernetyczny, wyd. Wiedza Powszechna, Warszawa 1973 r.

18. Mały Słownik Języka Polskiego, wyd. PWN, Warszawa 1968 r.

19. Z. Mitrofanow, Ciasno w przestworzach, Horyzonty Techniki nr 11, 1976 r.

20. Gen.lejt. awiacji J.F. Modiajew, Jedinaja systema uprawlenia wozdusznym dwiżeniem i jeje rol w obespieczanii bezopasnosti polietow, skrypt wykładu wygłoszonego w DW OPK w dn. 13.01.1976 r.

21. W.Okoń, F. Basista, W. Śleszyński, L. Pietrzakowski, Zasady organizacyjne ogólno-krajowego systemu krl /projekt/, DW OPK, RWM-38/Pf26, Warszawa 1971 r.

22. Organizacja i funkcjonowanie służby uprawlenija poletami i awiadispietczerskoj służby Wengierskoj Narodnoj Armii, materiał konsultacyjny - przysłany przez Dowództwo Sił Powietrznych węgierskiej armii ludowej na prośbę MON w 1977 r.

23. S. Pilecki, J. Domański, Samoloty bojowe 1910 - 1967, wyd. MON, 1969 r.

24. Problemy Bezopasnosti Poletow, zeszyty z lat 1975 - 1978 r., wyd. Wsiesojuznyj Institut Naucznoj i Techniczskoj Informacji - Akademia Nauk ZSRR.

25. Projekty organizacyjne Sekcji Żeglugi Napowietrznej /1918 - 1920/ - dokumenty Dowództwa Lotnictwa, sygn. 17 CAW.

26. Przepisy o ruchu lotniczym cywilnych statków powietrznych poza częściami polskiej przestrzeni i lotniskami wyzna-

czonymi dla ruchu lotniczego tych statków, sygn. OPK 136/65.

27. Ramowa koncepcja zautomatyzowanego, wojskowo - cywilnego systemu krl w przestrzeni powietrznej PRL, /praca zespołowa z udziałem autora/, wyd. Zarząd Ruchu Lotniczego i Lotnisk Komunikacyjnych, Warszawa 1973 r.

28. T. Rolski, T. Kurek, K. Szafko: Charakterystyka cywilno-wojskowych systemów krl w krajach kapitalistycznych i obozu socjalistycznego, opracowanie wewnętrzne Centralnego Zarządu Lotnictwa Cywilnego /CZLC/ i DWOPK, Warszawa 1970 r.

29. Rozkaz Ministra Obrony Narodowej nr 014/MON z 31.07.75r. w sprawie bezpieczeństwa lotów w lotnictwie sił zbrojnych.

30. Rozkazy Szefa Departamentu Aeronautyki /1932 - 1933 i 1930 - 1937/ - dokumenty Dowództwa Lotnictwa, sygn.28 i 29, CAW.

31. Rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Obrony Narodowej z dnia 20 kwietnia 1977 r. w sprawie ruchu lotniczego cywilnych statków powietrznych.

32. mgr inż. S. Rubaszko, Automatyzacja kontroli ruchu lotniczego w państwach zachodnich, Technika Lotnicza i Astronautyczna - zeszyty nr 7 i 8 - 1977 r.

33. Służba ruchu lotniczego /podręcznik/ wyd. MON, 1970 r.

34. Sprawozdania i materiały z konsultacji w ZSRR, NRD, CSRS, Francji i Szwecji, CZLC i DWOPK /lata 1971 - 1979/.

35. Sprawozdania i materiały z posiedzeń Rady Naukowo-Technicznej ds. automatyzacji ruchu lotniczego - działającej przy Komisji Transportu RWPG /lata 1968 - 1975/ - CZLC i DWOPK.

36. Sprawy organizacyjne lotnictwa /1920 - 1922 i 1928 - 1929/ - dokumenty Dowództwa Lotnictwa, sygn. 18, CAW.

37. Struktura organizacyjna ogólnokrajowego systemu dla krl /projekt/ - opracowanie zespołowe, Warszawa 1971 r.,

DWOPK RWM-38/036.

38. System informatyczny planowania, analizy i obiegu informacji o ruchu lotniczym nad terytorium PRL - "Ewoluta - 7" /projekt koncepcyjny/, praca zbiorowa z udziałem autora, wyd. DWOPK 1978 r.

39. W. Śleszyński, F. Basista, L. Pietrzakowski: Określenie przewidywanego wzrostu natężenia ruchu lotniczego w okresie najbliższych 20 lat, Warszawa 1970 /DWOPK/.

40. Technika planowania ruchu lotniczego, wyd. DW OPK pf-740/R, Warszawa, 1971 r.

41. Technika Systemów ATC, zeszyty specjalne nr 5, 6, 7, 8 - 1973 r. wyd. ZRLiLK.

42. Układ o tranzycie międzynarodowych służb powietrznych, podpisany w CHICAGO w dniu 7 grudnia 1944 r. /Dz. Ustaw nr 35 z 1959 r./.

43. Ustawa o obronie przeciwlotniczej, Tymczasowa organizacja /1937 - 1939/ - dokumenty Dowództwa Obrony Przeciwlotniczej, sygn. 1, CAW.

44. Ustawa: Prawo Lotnicze - z dnia 28 grudnia 1965 r. /Dz. Ustaw nr 32 poz. 153/.

45. Uzasadnienie niecelowości oparcia zintegrowanej służby ruchu lotniczego o system WRT wojsk OPK, DW OPK 1974 r., RWM 198/02.

46. Vademecum Wojsk OPK wyd. DWOPK, 1971 r.

47. Wskazówki metodyczne organizacji połączonych ośrodków krl /tłum. z rosyjskiego/, wyd. Sztab Generalny Sił Zbrojnych ZSRR, czerwiec 1977 r.

48. Wyznaczanie przestrzeni powietrznych dla ruchu cywilnych statków powietrznych i działalność organów ruchu lotniczego w tych przestrzeniach, wyd. CZLC MK, Warszawa 1965 r.

49. Założenia koncepcyjne systemu krl w polskiej przestrzeni powietrznej /projekt/, wyd. CZLC MK, Warszawa 1975 r.

50. Założenia koncepcyjne systemu krl w przestrzeni powietrznej PRL /projekt/, wyd. DW OPK, Warszawa 1974 r.

51. Założenia koncepcyjne wojskowego systemu kierowania ruchem lotniczym w PRL /projekt/ wyd. DW OPK 1974 i 1975 r.

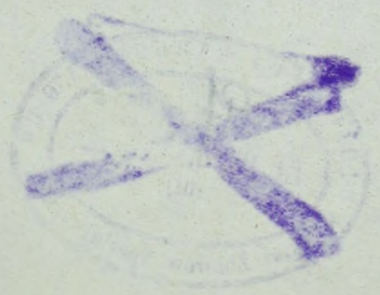
52. Założenia koncepcyjne zintegrowanego i zautomatyzowanego systemu krl w polskiej przestrzeni powietrznej /projekt/ - praca zbiorowa z udziałem autora, wyd. DW OPK, Warszawa 1973 r.

53. Założenia organizacji cywilno-wojskowych ośrodków radiolokacyjnej kontroli przestrzeni powietrznej /praca zbiorowa z udziałem autora/ wyd. DW OPK, 1971 r.

54. Zasady lotów bojowego i transportowego lotnictwa państw uczestników Układu Warszawskiego nad ich terytorium /tłum. z rosyjskiego/ wyd. DW OPK. Warszawa, 1974 r.

55. Zarządzenie Ministrów Komunikacji i Obrony Narodowej z dnia 29 września 1965 r. w sprawie wyznaczania rejonu informacji powietrznej i przestrzeni powietrznych kontrolowanych oraz powołania wspólnego cywilno-wojskowego organu kontroli ruchu lotniczego, działającego w rejonie kontrolowanym warszawskiego węzła lotnisk.

56. Zarządzenie Szefa Sztabu Generalnego WP nr 055/Gen. z dnia 21.11.1976 r. w sprawie usprawnienia ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej PRL.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Akademii Obrony Narodowej
Nr Ewid. 1733

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Nr 94765
(III)
Dział Zbiorów Specjalnych