



18

# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

JAWNE



ZASTRZEŻONE

POUFNE

Egz.nr...1



DOWODZENIE WOJSKAMI LOTNICZYMI  
I OBRONY POWIETRZNEJ W SYSTEMIE OBRONNYM RP  
ANALIZA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU DOWODZENIA  
I OGÓLNA KONCEPCJA JEGO ROZWOJU

Pierwszy etap studium operacyjnego



60733



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

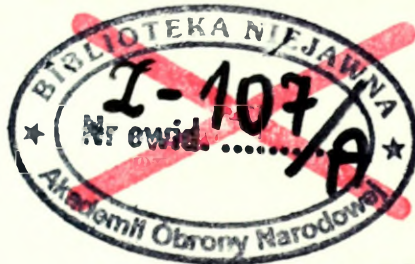
JAWNE

*160306 Anna KOLEK  
Podst. prot. prot.-Nwuch. 648  
z oln. 24.02.2006*

**ZASTRZEŻONE**

**PODENE**

Egz. nr 1

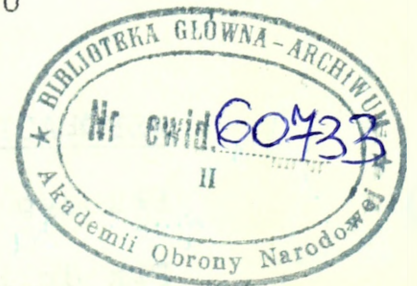


DOWODZENIE WOJSKAMI LOTNICZYMI

I OBRONY POWIETRZNEJ W SYSTEMIE OBRONNYM RP

ANALIZA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU DOWODZENIA

I OGÓLNA KONCEPCJA JEGO ROZWOJU



Pierwszy etap studium operacyjnego

*Archiwum  
Podlega zmianom na ZASTRZEŻONE  
28.01.2003 Jan Kobiński*

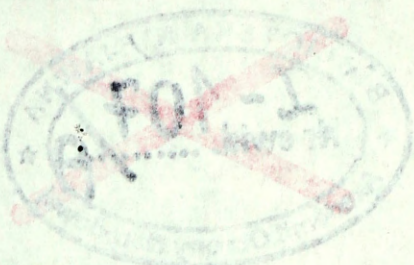
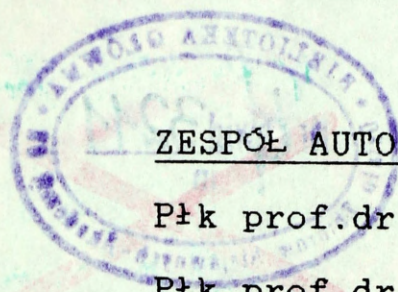
*Wydanie*

JAWNE

~~XXXXXXXXXX~~

~~XXXXXXXXXX~~

Anna KOLEK



ZESPÓŁ AUTORSKI

- Płk prof.dr hab. Wacław SWIATNICKI - *Kier. Zespołu*
- Płk prof.dr hab. Eugeniusz ZABŁOCKI
- Płk doc.dr hab.inż. Stefan ANTCZAK
- Mjr dr inż. Andrzej GRZELKA

WSPÓŁAUTORZY

- Płk dypl.pil. Ryszard OLSZEWSKI
- Płk dr inż. Mieczysław ADAMCZYK
- Płk dr inż. Janusz KALBARCZYK

SPIS TREŚCI

	str.
1. WSTĘP	3
2. UWARUNKOWANIA FUNKCJONOWANIA SYSTEMU DOWODZENIA WŁOP.....	6
2.1. Przewidywany charakter obrony.....	7
2.2. Analiza i krytyka istniejącego systemu dowodzenia WŁOP.....	10
3. ANALIZA POTRZEB I MOZLIWOŚCI MODERNIZACJI TECHNICZNYCH SRODKÓW DOWODZENIA WŁOP .....	23
3.1 Ogólna koncepcja mikrokomputerowych systemów dowodzenia .....	23
3.1.1. Stacjonarne mikrokomputerowe systemy dowodzenia.....	23
3.1.2. Polowe mikrokomputerowe systemy dowodzenia .....	28
3.2 Zbiór zadań lotniczych rozwiązywanych za pomocą systemu.....	38
3.2.1 Zbiór zadań realizowanych przez system przygotowania lotów .....	39
3.2.2. Zbiór zadań realizowanych przez system programowania działań bojowych w okresie wojny...	45
3.3. Zbiory informacji (baza danych) do rozwiązywania zadań .....	52
3.4. Warunki współpracy systemu z otoczeniem .....	57
3.5. Mapy cyfrowe w programowaniu działań lotnictwa za pomocą MSD .....	74
3.5.1 Prognozowany zakres wykorzystania map cyfrowych w lotnictwie.....	75
3.5.2 Zakres przestrzenny map.....	79
3.5.3. Obiekty mapy cyfrowej do programowania lotów i nawigowania statków powietrznych.....	81
3.5.4 Wymagania dokładnościowe.....	83
3.5.5 Standard map cyfrowych i formy zapisu, zobrazowania, znaki umowne.....	86
3.5.6. Aktualizacja i dystrybucja map cyfrowych.....	91
4. WIZJA SYSTEMÓW INTELIGENTNYCH.....	93
5. ZAKOŃCZENIE .....	122

## 1. WSTĘP

W ostatnich latach położenie militarne Rzeczypospolitej Polskiej uległo radykalnemu przewartościowaniu. Spowodowały to uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne. Problemy obronności nawet w bardziej statycznych okresach muszą być ciągle weryfikowane, a systemy obronne doskonalone. W czasach burzliwych, a także obecnie przeżywamy, nie może być mowy o doskonaleniu lecz gruntownej przebudowie systemu obronnego RP. Tak dzieje się we wszystkich rodzajach naszych sił zbrojnych, w tym w Wojskach Lotniczych i Obrony Powietrznej /WLOP/. Skomplikowana, wręcz katastrofalna sytuacja ekonomiczna kraju uniemożliwia dokonywanie liczących się przemian technicznych i materialnych w siłach zbrojnych. Możliwe jest natomiast badanie tych problemów i w efekcie formułowanie koncepcji oraz planów przekształceń WLOP na przyszłość. Temu celowi służyć ma także niniejsze studium. Obejmuje ono poznawcze aspekty dowodzenia WLOP w reformowanym systemie obronnym RP oraz wstępne postulaty dotyczące przekształcenia systemu dowodzenia.

Powstał "nowy" rodzaj sił zbrojnych - Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej. Proces tworzenia, a raczej integrowania, formalnie został zakończony. Faktycznie istnieje wiele problemów, które jeszcze długo i stopniowo muszą być rozwiązywane. Jednym z nich jest dowodzenie tym nowym jakościowo rodzajem sił zbrojnych. Dowodzenie całością i wewnątrz WLOP.

Przez "dowodzenie WLOP" rozumie się czynności przypisane organom tych wojsk /dowództwom i sztabom/, realizowanym w okresie pokoju lub wojny. Polegają one ogólnie na kierowaniu racjonalnym szkoleniem i utrzymywaniu gotowości bojowej w okresie

pokoju, a podczas wojny na użyciu wojsk zgodnie z ich przeznaczeniem.

Przystępując do badań sformułowano hipotezę, że istnieje ścisły związek pomiędzy strukturą organizacyjną WLOP i strukturą ich systemu dowodzenia; jakością i ilością systemów uzbrojenia, a zadaniami i warunkami działań w ewentualnej wojnie. Wobec tego problemy te muszą być rozpatrywane i rozwiązywane równolegle, harmonizowane merytorycznie tak aby zapewnić maksymalną efektywność bojową WLOP, przy danym poziomie nakładów na ten rodzaj sił zbrojnych. Równocześnie skonstruowano, że takie wymagania nie mogły być spełnione w procesie tworzenia obecnych WLOP, a ich system dowodzenia nie jest ukształtowany stosownie do obiektywnych potrzeb. Jego pozytywne przekształcenia są możliwe ale nie w szybkim tempie. Dlatego też przekształcenia powinny być programowane z uwzględnieniem możliwości finansowych i technologiczno-produkcyjnych.

W pierwszym etapie badań, którego wyniki zawiera tekst niniejszego studium, dążono do poznania ogólnych uwarunkowań determinujących efektywność istniejącego systemu dowodzenia WLOP. System ten tworzą 2 niespójne podsystemy, stworzone przez dawne "Dowództwo Wojsk Obrony Powietrznej Kraju" i "Dowództwo Wojsk Lotniczych". Wraz z połączeniem tych dawniej różnych rodzajów sił zbrojnych ich podsystemy techniczne dowodzenia nie uległy zmianie. Wcześniej istniejące zbiory punktów dowodzenia pozostały. Zmieniono nieco strukturę organizacyjną dowództwa i sztabu WLOP oraz utworzono dowództwo i sztab korpusu lotniczego. Natomiast obsady osobowe stanowisk dowodzenia pozostały, malejąc nieco liczebnie wskutek ogólnej redukcji ilościowej sił zbrojnych.

Dawne wojska OPK były pierwszym rodzajem sił zbrojnych wyposażonym w zautomatyzowane podsystemy dowodzenia - produkcji radzieckiej ALMAZ-2, WOZDUCH, WEKTOR-2 oraz produkcji rodzimej DUNAJEC, CYBER.

Właściwie są to podsystemy automatyzujące zbieranie, przetwarzanie, zobrazowywanie i przesyłanie informacji. Propagandowo nazywano je "zautomatyzowanymi systemami dowodzenia". Większość tych podsystemów wywodzi swój rodowód sprzed ćwierć wiecza. Ten fakt wyjaśnia wiele. Czas wymazać skutki propagandy uprawianej przez co najmniej kilkanaście lat. Problemy te sygnalizujemy w rozdziale 1 studium. W rozdziale kolejnym przedstawiono koncepcję rozwoju systemów dowodzenia WLOP, w bliźszej perspektywie czasu.

Stosunkowo krótki czas istnienia WLOP, a także obowiązujące ostre reżimy oszczędnościowe, ograniczyły możliwy zakres badań. Tym niemniej zdołano wyłonić szereg spostrzeżeń, odzwierciedlających obiektywną rzeczywistość w przedmiocie dowodzenia WLOP. Gromadzone obserwacje, wywiady i dane statystyczne poddano weryfikacji na forum sympozjum zorganizowanym i przeprowadzonym przez Wydział Wojsk Lotniczych i OP AON 18.04.1991 r.

Nieprzypadkowo w tytule tego studium wpisano "Etap I studium operacyjnego", albowiem jego treść traktowana będzie "jako postawienie problemu", przesłanie do pogłębionych badań w ciągu najbliższych 2 lat. Spodziewamy się dalszych zmian w położeniu geopolitycznym Polski, ale także niewykluczamy poważnych trudności ekonomicznych. Wiele problemów będzie nadal w stanie "chwiejnym". Mimo tego stanie się możliwe formułowanie także wniosków praktycznych, przydatnych w procesie dydaktycznym AON, szkoleniu WLOP i pracach rozwojowych.

## 2. UWARUNKOWANIA FUNKCJONOWANIA SYSTEMU DOWODZENIA WLOP

Ocenianie efektywności istniejącego systemu dowodzenia WLOP lub formułowanie postulatów dotyczących jego doskonalenia nie jest możliwe bez znajomości chociażby ogólnej "koncepcji obrony i dowodzenia siłami zbrojnymi RP". Konieczna jest wiedza przynajmniej o takich problemach jak: kto może być przeciwnikiem /przeciwnikami/ i charakter możliwych jego działań?; tworzymy obronę okrężną czy poszczególnych kierunków?; organizujemy obronę czynną całego kraju czy określonych obszarów /regionów/?; wysiłek osłony skupiamy na granicy państwowej, strefach czy obiektach?; jakie cele i zadania mają wykonać WLOP w ewentualnej wojnie obronnej? użycie lotnictwa wsparcia <sup>1/</sup> scentralizowane czy jego przydzielenie związkom wojsk lądowych /przydzielenie limitów lotów bojowych/?; jakimi siłami WLOP mają wykonać postawione im zadanie?; co siły zbrojne mają wykonać armią stałą i jak się mobilizować?

Odpowiedzi w rodzaju, że "wszystko będzie zależało od rozwoju sytuacji", albo "wojsko musi być świetnie dowodzone w każdej sytuacji", względnie "trzeba zapewnić obronę kraju na wypadek ataku z dowolnego kierunku" są logiczne kiedy padają łącznie z wydzieleniem wystarczających sił i środków walki. Czy to jest możliwe w naszej sytuacji ekonomicznej? Nie! Musimy tworzyć obronę będącą swoistym kompromisem pomiędzy potrzebami obronnymi a możliwościami ich zaspakajania. Nie można też weryfikować koncepcji dowodzenia WLOP z pominięciem szerokiego kontekstu sformułowanych wyżej pytań.

---

<sup>1/</sup> Przez to określenie rozumie się lotnictwo myśliwsko-bombowe, rozpoznawcze i śmigłowce bojowe.

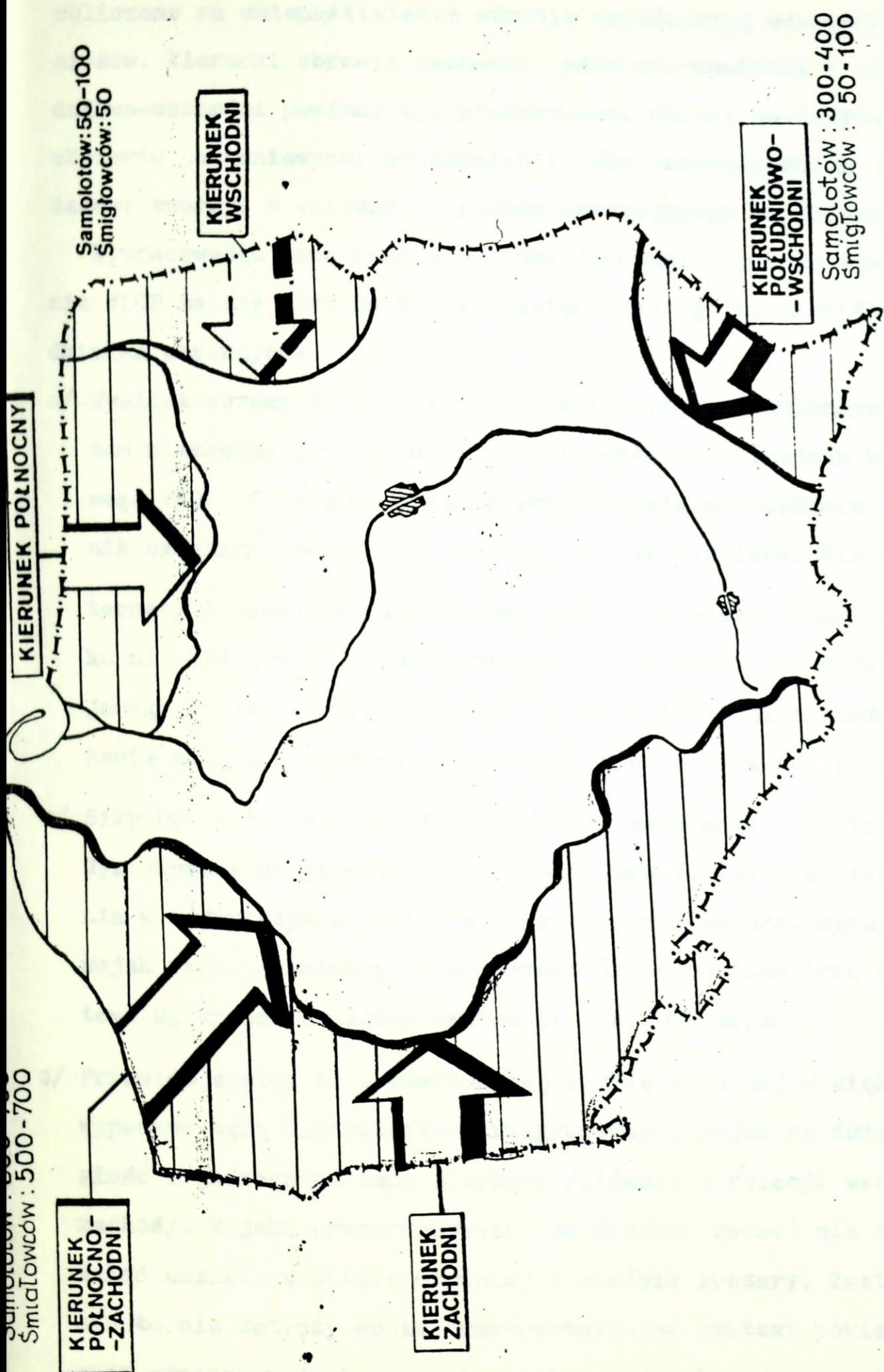
## 2.1. Przewidywany charakter obrony

Z oceny potencjału militarnego Niemiec i przyszłej Ukrainy wynika, że każde z tych państw będzie posiadało nad nami znaczną przewagę potencjału wojennego. Rozpad ZSRR zwalnia nas od zajmowania się tym byłym imperium. Nie jest natomiast możliwe obecnie określenie "formy" militarnej przyszłego "Związku Niezależnych Państw /Republik/". W razie uwikłania nas w starcie zbrojne przez Niemcy lub Ukrainę, możliwe byłyby kroki wrogie wobec nas nawet Czecho-Słowacji, Białorusi lub Litwy.

Zdaniem naszym całokształt sytuacji Polski zmusza do skupienia wysiłku sił zbrojnych. w tym WLOP, do obrony obszarów RP zakreskowanych na rys.1.

Z treści rysunku zobrazowano hipotetyczne obszary Polski, które wchodzi w grę jako ewentualny przedmiot zaboru. Zaatakowanie centralnych obszarów Polski w celu ich zagarnięcia wykluczony. Zresztą w wojnie totalnej nie mamy szans obrony i nie można prowadzić rozsądnych kalkulacji zmagania z potężnym przeciwnikiem. Natomiast powinniśmy uczynić wszystko, aby stworzyć potencjał obronny pozbawiający potencjalnego przeciwnika nadziei błyskawicznego oderwania ziem polskich zaznaczonych na rys.1. Przez wojnę lokalną, błyskawiczną rozumiemy działania trwające 2-3 do 5 dób.

Tyle czasu ewentualny przeciwnik potrzebowałby na opanowanie wiadomych obszarów. W kierunku Frankfurt n.Odrą-Poznań głębokość wynosi około 120 km, a innych do 250 km. Przez wojnę lokalną rozumiemy działania zbrojne w których nie są zaangażowane państwa trzecie, działania o ograniczonym zasięgu /celu, obszarze, środkach/. Pojęcie, "wojna błyskawiczna" oznacza w tym wypadku uderzenie zaskakujące wojsk przeciwnika /bez przygotowań wyraźnych i mobilizacji/, działania powietrzno-lądowe niezwykle gwałtowne,



Rys. 1. OBSZARY I KIERUNKI OBRONY RP

obliczone na uniemożliwienie stronie napadniętej odparowania ciosów. Kierunki obrony: zachodni, północno-zachodni i południowo-wschodni powinny być preferowane. Obronę powietrzną obszarów południowych, wschodnich i północno-wschodnich należałoby tworzyć w obliczu symptomów powstającego zagrożenia.

Wypracowując nową koncepcję funkcjonowania systemu dowodzenia WLOP należy mieć na uwadze następujące ogólne prawidłowości działań obronnych:

- a/ Wysiłek obrony należy skupić w obszarach nadgranicznych i tam niezbędne jest wykorzystywanie całego potencjału bojowego WLOP. Centralne obszary kraju należałoby osłaniać jedynie ograniczonymi siłami lotnictwa myśliwskiego. Nie ma alternatywy wobec takiej koncepcji, bowiem przed końcem XX wieku nie będziemy w stanie stworzyć niezbędnego potencjału bojowego do osłony całego kraju. Ponadto istnieje znikome zagrożenie militarne niekwestionowanych ziem centralnej Polski.
- b/ Siły OP, a także lotnictwa, już w okresie pokoju powinny być dyslokowane na głównych kierunkach obrony. Postulat ten spełnia w najwyższym stopniu bazowanie lotnictwa oraz ugrupowanie wojsk radiotechnicznych. Natomiast nie odpowiada temu postulatowi ugrupowanie części rakiet OP oraz OPL wojsk.
- c/ Przewiduje się, że w ewentualnej wojnie obronnej w większości wypadków będą nieskuteczne przegrupowania wojsk na dużą odległość z jednego na inny kierunek /głównie w relacji wschód - zachód/. Wojska przegrupowywane po drogach raczej nie zdążą wziąć udziału w bitwie obronnej o wiadome obszary. Zastrzeżenie to nie dotyczy wojsk transportowanych rzutami powietrznymi oraz przebazowań własnego lotnictwa i działań z przygotowanych wcześniej lotnisk.

- d/ Wojna lokalna, ograniczona, a w takiej możemy bronić się skutecznie, byłaby prowadzona przez potencjalnych przeciwników środkami i sposobami eliminującymi masowe ofiary ludzkie /przykład - wojna z Irakiem i straty wojsk sprzymierzonych/. Przeciwnik dążyłby przede wszystkim do sparaliżowania naszych systemów dowodzenia oraz unieruchomienia wojsk poprzez blokadę dróg. Stanowiska dowodzenia rozpoznane w okresie pokoju /głównie stacjonarne/ byłyby wyeliminowane przed wszczęciem działań w powietrzu i na lądzie.
- e/ Zamiar dowództwa WLOP tworzenia baz lotniczych, szczególnie pilnie należałoby realizować we wschodnim obszarze Polski. Konieczne jest też utworzenie w tym obszarze pola radiolokacyjnego z dolną granicą ciągłego śledzenia od 100-300 m oraz wzmocnienie lotniskowych systemów radioelektronicznych, w tym dowodzenia /łączości, radionawigacyjnych, naprowadzania na cele powietrzne i naziemne/. WOSL oraz lotniska fabryczne Swidnik, Mielec, Rzeszów powinny stanowić podstawę nie tylko zabezpieczenia "wahadłowych" działań lotnictwa, ale też i dowodzenia przynajmniej w pierwszych dniach wojny.

## 2.2. Analiza i krytyka istniejącego systemu dowodzenia WLOP

W wyniku <sup>przemian</sup> obserwowanych w dekadzie lat osiemdziesiątych znajdujemy się na początku drogi wiodącej do stworzenia własnego, narodowego, niezależnego systemu obronnego Rzeczypospolitej Polskiej. Systemu na miarę potrzeb Polski, ale niestety i na miarę możliwości ekonomicznych. Istniejący system dowodzenia w sensie strukturalnym i technicznym powstał w czasach PRL. Zaszły przemiany psychologiczne i kadrowe, ale natura materialna całego systemu dowodzenia, w tym WLOP nie uległy znaczącym przemianom.

Analizując i oceniając istniejący system dowodzenia naszych WLOP możemy posługiwać się doświadczeniami z wojen, szczególnie wynikającymi z ostatniej wojny nad Zatoką Perską. Otóż system dowodzenia Iraku, szczególnie dowodzenia lotnictwem i obroną powietrzną, okazał się bardzo słabym ogniwem sił zbrojnych tego państwa, a był on bardzo podobny do naszego. Podobieństwa dotyczą systemów uzbrojenia oraz zasad funkcjonowania systemu dowodzenia. Na przykład posiadamy identyczny sprzęt radiolokacyjny i łączności oraz po części identyczne samoloty i rakiety obrony powietrznej.

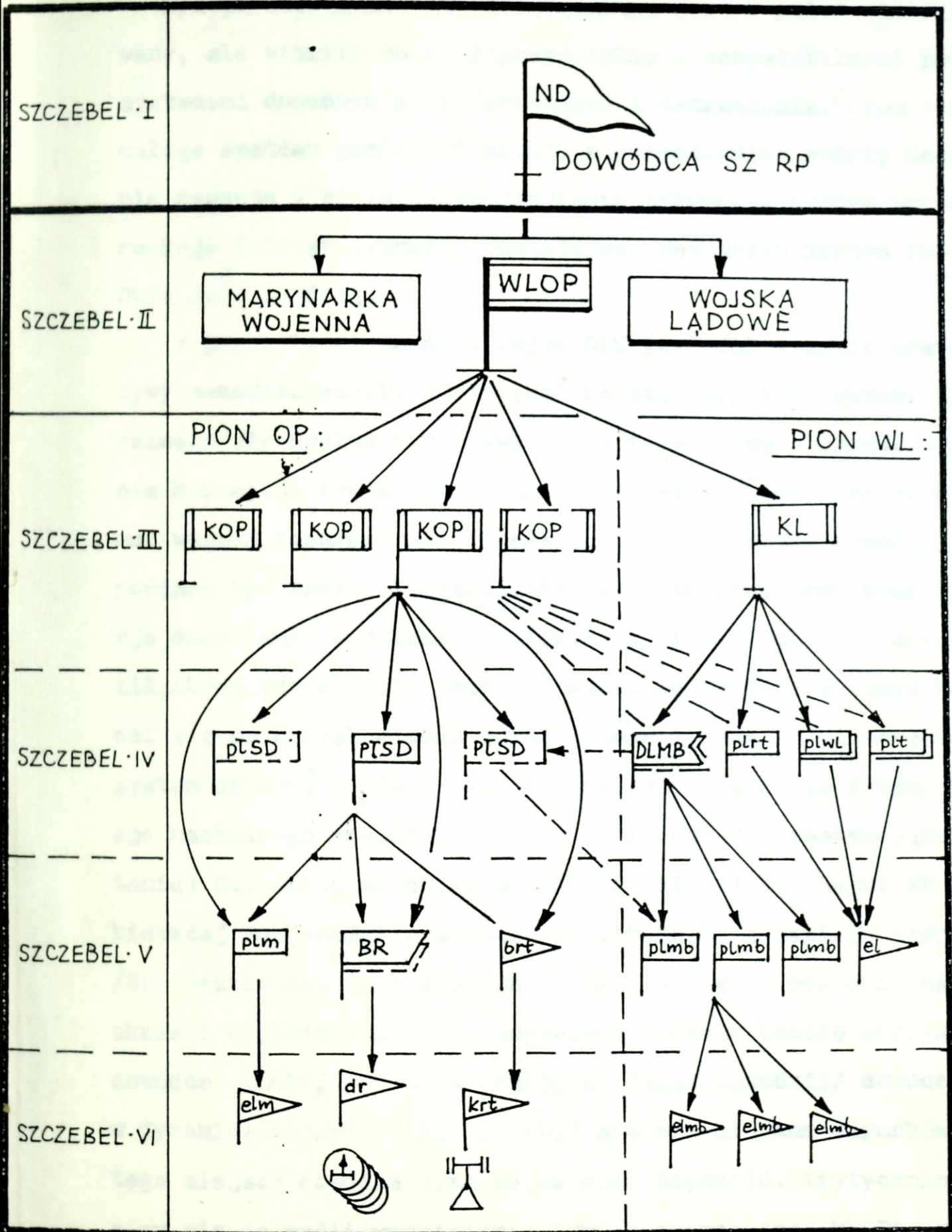
Można mniemać, że i nasz system dowodzenia stosunkowo skutecznie zostałby obezwładniony radioelektronicznie i ogniowo, szczególnie przez sąsiada zachodniego. Sąsiedzi na wschodzie i południu dysponują sprzętem podobnym, a ich systemy WRE zostały stworzone przeciw systemom radioelektronicznym państw zachodnich. Jest to swoisty paradoks. Dotychczas nie zgłębiliśmy tego problemu.

Świadomość powyższego zmusza do konfrontowania stanu struktury organizacyjnej istniejącego systemu dowodzenia WLOP, wyposażenia technicznego i spełnianych funkcji z wymaganiami, które powinien spełniać w przyszłym systemie obronnym RP. Jak już wcześniej powiedziano nie da się poprawnie rozwiązywać tych problemów bez znajomości założeń doktrynalnych, skreślających precyzyjnie zadania WLOP w powiązaniu z przestrzenią, obiektami, czasem, docelowym uzbrojeniem i wyposażeniem, a także regułami współdziałania z innymi rodzajami sił zbrojnych i wojsk. Abstrahując od możliwości "sprecyzowania sobie" tych zagadnień przez same WLOP, one po prostu nie mają "prawa" tego uczynić. Ich system dowodzenia musi być spójny z ogólnym systemem dowodzenia siłami zbrojnymi kraju. Wprowadzie

posiadamy koncepcję wyrażającą nasze poglądy dotyczące rozwiązań powyżej wyłuszczonej kwestii ale dopóki nie będą one akceptowane przez kompetentne organa państwowo-wojskowe musimy traktować je jako "rozwiązania akademickie".

Problemem kolejnym są ograniczenia w sensie ludzkim i technicznym /ekonomicznym/. W niedalekiej przyszłości WLOP mają zmniejszyć swój stan osobowy o około 50% i restrukturyzować się w warunkach radykalnych ograniczeń budżetowych. Dylemat "krótkiej kołdry" dotyczy nie tylko systemu dowodzenia WLOP, lecz także ich uzbrojenia. Istnieją praktycznie 2 podsystemy dowodzenia rys.27

Pierwszy, wojsk OP stacjonarny, oparty głównie na łączach stałych, natomiast drugi WL przystosowany do przebazowań, w którym stałe SD /przy lotniskach/ traktowane były marginalnie. Oba podsystemy posiadają analogiczny sprzęt łączności, radiolokacyjny i radionawigacyjny. Nie są natomiast zintegrowane pod względem informatycznym. Obrona powietrzna dysponuje zautomatyzowanymi podsystemami dowodzenia typu: DUNAJEC /szczebel taktyczny/; CYBER /szczebel taktyczno-operacyjny/ i <sup>skromny i nie jest podsystemem na skali WLOP</sup> ALMAZ /centralne stanowisko dowodzenia/. Istnieją też resztki podsystemów niegdyś importowanych "WOZDUCH" i WEKTOR-2". Wszystkie podsystemy wywodzą się sprzed ćwierć wiecza i "reanimacje" nie mogą uczynić je podsystemami nowoczesnymi, /np.: dzieje CYBERA/. W istocie rzeczy nie są to systemy dowodzenia, lecz podsystemy zbierania, przetwarzania, <sup>funkcji</sup> zobrazowywania i <sup>wojskarni</sup> dstrybucji informacji. Nie ma więc najważniejszego-zautomatyzowanego decydowania, stawiania zadań, dowodzenia /kierowania/ walczącymi /w dynamice/. Pomimo tego system dowodzenia wojsk OP jest bezkonkurencyjny w całych siłach zbrojnych. Istnieje realnie na obszarze całego kraju, chociaż poszczególne SD zostały usytuowane w myśl innych uwarunkowań i problem ten wymaga weryfikacji.



— STAN OBECNY  
- - - STAN POSTULOWANY

OGÓLNA  
RYS. 27) STRUKTURA SYSTEMU DOWODZENIA WLOP

*System dowodzenia OP strukturalnie jest w pełni zintegrowany, ale otwarty do współpracy tylko z kompatybilnymi podsystemami dowodzenia, informowania i ostrzegania. Czas reakcji całego systemu poniżej 5 minut, a poszczególne punkty dowodzenia reagują w ciągu kilkadziesiąt sekund. W każdym wypadku reakcja dotyczy sytuacji powietrznej nad całym krajem lub dużą jego częścią.*

W przeszłości dowódca wojsk OPK posiadał wysokie prerogatywy samodzielności. Otrzymywał ze szczebla MON /Sztabu Generalnego WP/ ogólne dyrektywy. Było to możliwe w warunkach istnienia koncepcji zewnętrznego frontu wojny, w której miano angażować wojska "operacyjne" /front i wojska lotnicze frontu/. Jak powinno być teraz? Stwierdzenie, że potrzebna jest nowa koncepcja dowodzenia wojskami lotniczymi i OP ze szczebla "dowódcy sił zbrojnych RP" nie jest truizmem. Do takiego wniosku dochodzi się po uzmysłowieniu nowej sytuacji jaką wnosi narodowy system obrony. Konieczne jest przy tym wkroczenie w kompetencje naczelnego dowódcy, co czynimy formułując następujące pytania: Czy można dowodzić efektywnie siłami zbrojnymi RP bez bieżącej znajomości sytuacji powietrznej?, z jakiego miejsca /SD/ będzie dowodził dowódca SZ RP?, w jakiej postaci, na jaki okres i w jakim stopniu precyzowane zadania będzie otrzymywał dowódca WLOP?, gdzie ma przebywać /skąd dowodzić/ dowódca WLOP w dynamice wojny? Tylko CSD WLOP spełnia minimum warunków i z tego miejsca dowódca tych wojsk musi dowodzić. Krytycznie odnosimy się do myśli wydzielenia "grupy operacyjnej WLOP", która pracowałaby przy dowódcy sił zbrojnych RP. Taką praktykę stosowano kiedyś w układzie front-wojska lotnicze frontu /AL/.

Nasz negatywny stosunek do naśladownictwa tego wynika z braku rzeczowych argumentów świadczących o możliwości zapewnienia sprawnego dowodzenia. Ewentualny obieg informacji za pośrednictwem grupy operacyjnej w relacji dowódca SZ RP - dowódca WLOP /rozkazy, meldunki, informacja/ pochłaniałyby więcej czasu niż łącznie pomiędzy pozostałymi 5 szczeblami dowodzenia WLOP - eskadra i dywizjon/.

Być może należałoby zbadać możliwość i celowość przygotowania CSD i WLOP do wypełniania także funkcji SD dowódcy sił zbrojnych RP. Nie jest nam znana ani teoria ani praktyka takiej koncepcji. Przed sprawdzeniem zasadności takiego rozwiązania nie należałoby go z góry odrzucać. Może się potwierdzić prognoza, że nie będziemy w stanie stworzyć w tym wieku systemu dowodzenia, chociażby na najwyższych szczeblach dowodzenia, ale odpowiadającego współczesnym wymaganiom.

Krytyczne podejście do dotychczasowej praktyki dowodzenia jest koniecznością. Nie powinno być w tym względzie nieudomówień. Na przykład przerost centralizacji dowodzenia w siłach zbrojnych był niewątpliwie wypaczeniem pochodnym od systemu dominującego w całym państwie. Bywało, że pojedynczym samolotem czy wyrzutnią zajmowały się w równym stopniu wszystkie szczeble dowodzenia. Na przykład w nowej sytuacji szczebel II dowodzenia - dowódca WLOP - w czasie wojny powinien rozwiązywać problemy natury operacyjnej, a do takowych zalicza się korygowanie planu działań siły obrony powietrznej i lotnictwa, stosownie do kształtującej się sytuacji operacyjnej. Główne problemy rozwiązywane na szczeblu WLOP można sformułować następująco:

- a/ Przegrupowywanie sił OP i lotnictwa na kierunki szczególnego zagrożenia, celem wzmocnienia obrony lub odtwarzania potencjału swych wojsk zniszczonych przez przeciwnika.

- b/ Rozwiązywanie operacyjnych problemów współdziałania WLOP z wojskami lądowymi /głównie OPL/ oraz marynarką wojenną. Ewentualne współdziałanie z siłami powietrznymi zaprzyjaźnionych państw.
- c/ Zabezpieczenie logistyczne w wymiarze operacyjnym działań bojowych podległych wojsk.

CSD WLOP musi spełniać szereg czynności technicznych, aby zapewnić dowódcy spełnianie fundamentalnych funkcji. Ważnym zadaniem CSD pozostanie informowanie o sytuacji powietrznej /zagrożeniach/ naczelnych władz państwa oraz dowództw sił zbrojnych /szczebli operacyjnych/.

Ograniczność powyższych funkcji widzi się zasadnym w wojnie krótkotrwałej i przy istnieniu dowództw korpusów obrony powietrznej lub dywizji /KOP lub DOP/ oraz korpusu lotniczego /KL/. Zwrot "przy istnieniu korpusów" nie jest przypadkowy. Coraz częściej wysuwana jest wątpliwość czy KOP<sup>KL</sup> jako szczeble dowodzenia byłyby w stanie odegrać znaczną<sup>acaj</sup> rolę w wojnie błyskawicznej, krótkotrwałej. Wątpi się w możliwość, ale i celowość dowodzenia "taktycznego" siłami<sup>lotniczymi</sup> OP przez ten szczebel<sup>le</sup>. Korpusom tym pozostaną<sup>by</sup> funkcje analogicznie do wyższego przełożonego, tylko, że na obszarze ich "jurysdykcji". Problem powinien być przedmiotem dalszych badań. Być może potwierdzi się hipoteza, że usiłowanie centralizowania dowodzenia taktycznego na szczeblu KOP<sup>KL</sup> jest tendencją nieracjonalną? Może okaże się słusznym pogląd o celowości samodzielnego dowodzenia przez PłSD /OWN/ w sektorze jego odpowiedzialności, jako zasadzie fundamentalnej? Dzielenie celów przez SD wyższe /KOP/ pomiędzy PłSD, w warunkach totalnej WRE, niektórzy specjaliści uważają za nieosiągalne

/przykład - Zatoka Perska/. Konieczne jest poszerzenie uprawnień bezpośrednich wykonawców zadań. Dotychczasowe funkcje dowodzenia /"bojowego"/ KOP należałoby zweryfikować na rzecz ich ograniczenia. Może nie powinien to być "kolejny" szczebel dowodzenia, lecz wysunięte stanowisko dowodzenia /WSD/ WLOP? Stanowisko, koordynujące działania na danym kierunku operacyjnym nie tylko sił OP ale i całego lotnictwa oraz OPL? Ilość sił WLOP maleje. Czy wobec tego nadal niezbędna będzie ta ilość szczebli dowodzenia co dotychczas? Powinno się rozważyć różne opcje. Istnienie KOP w poszczególnych rejonach operacyjnych obrony /obejmujących 1/4 do 1/3 obszaru Polski/ skłania do rozpatrzenia celowości powierzenia tym szczeblom zadań dowodzenia siłami "szybkiego reagowania". Do sił takich zaliczamy lotnictwo wsparcia, lotnictwo wojsk lądowych oraz oddziały /może związki taktyczne/ powietrzno- szturmowe. Myśl powyższa rodzi się w związku z istnieniem obecnie de facto 2 pionów dowodzenia taktyczno-operacyjnego WLOP: obrony powietrznej i lotniczego /rys.2/. Zadanie dowodzenia przez korpus lotniczy na obszarze całej Polski oceniane jest jako nie w pełni możliwe, a tak mogą działać jego oddziały. Trzeba sprawdzić przydatność różnych koncepcji. Teoretycznie rzecz biorąc SD KL można rozwijać w pobliżu SD dowódcy SZ RP albo w zachodniej części kraju. W przypadku pierwszym dowodzenie lotnictwem korpusu odbywałoby się niejako z pominięciem dowódcy WLOP i do tego lotnictwo to nie mogłoby wykonywać zadań /lotów/ bez pełnej kontroli przez organa KOP. Wobec tego czy zasadne jest, aby korpus działał w rejonie innego korpusu? Wszak musiałby "uzgadniać" między sobą te działania. Czy to nie nazbyt skomplikowane?

W niedługiej perspektywie czasu w składzie lotnictwa wsparcia pozostanie jeden pełny lub 2 zmniejszone ZT LMB i kilka samodzielnych oddziałów lotnictwa /plrt, plwl, pst,plt/. Ewentualne utworzenie dowództwa brygady skupiającej całość śmigłowców podważyłoby jeszcze bardziej nieodzowność istnienia dowództwa i sztabu KL.

Tak więc nasze konkluzje zmierzają do wniosku, że zmiany w strukturze organizacyjnej systemu dowodzenia WLOP powinny objąć w pierwszej kolejności szczebel KOP i KL. Zadania szkoleniowe w okresie pokoju tych szczebli dowodzenia dałoby się prawdopodobnie przekazać <sup>pozostalym</sup> szczeblom dowodzenia pozostającym. Jakiegokolwiek decyzje mogą być jednak podjęte po gruntownych badaniach.

Dowodzenie na szczeblu taktycznym realizowane jest z PłSD. Traktowane było dotychczas w wojskach OP jako ostatnie ogniwo. Niżej miano nie decydować a wykonywać. O PłSD wiadomo wiele. Były one przygotowywane także do działań samodzielnych nawet bez łączności z KOP. Jednak działania także traktowane jako coś wyjątkowego, wyższą konieczność. Można wysunąć tezę, że rzeczywistość wojenna zmusiłaby do stosowania tej formy działań /dowodzenia/ w przeważającej mierze. Wystarczy wziąć pod uwagę drogę i czas obiegu informacji. PłSD przesyła informację do KOP - tam następuje podjęcie decyzji i przekazanie zadania do PłSD /często tego samego, które przekazało informację/. Znane są zapewnienia o znikomości zatrąty czasu. Nawet kilkadziesiąt sekund ma swoją wagę. Dodać trzeba, że zmieniła się nasza sytuacja militarna. Już nie możemy liczyć na uprzedzenia o nalotach dostarczane dawniej przez sąsiadów. Wobec przemian jakie zaszły trzeba odrzucić jako nieaktualne prognozowane kiedyś "modele" nalotów przez wyższe szczeble dowodzenia OP i podejmowane na tej podstawie decyzje. Wsuwa się postulat przydziału stref odpowiedzialności czy raczej "stref

zwalczania celów powietrznych" poszczególnym PiSD, a dowódcom tych stref /nie "starszym" PiSD/ podporządkowanie określonych sił, włącznie z siłami OPL. Dowódca sił w strefie powinien mieć postawione konkretne zadania już w okresie pokoju, także w zakresie współdziałania z sąsiadami. Nie powinien czekać na komendy kiedy bomby spadają na głowę. Szczeble nadrzędne nie będą dysponowały liczącymi się odwodami. W praktyce możliwy jest manewr raczej tylko LM, tymczasem w najbliższej przyszłości stanie się problemem trudnym zachowanie przynajmniej 30% ilości obecnego stanu LM. Manewr WR i WRt realny wprowadzie technicznie będzie taktycznie wątpliwy w prognozowanych warunkach działań bojowych.

PiSD powinno być wykorzystywane też do kierowania grupami lotnictwa wsparcia wykonującymi zadania czy chociażby przeloty w strefach dowodzenia /odpowiedzialności/ PiSD.

W pionie lotnictwa wsparcia szczeblem dowodzenia porównywalnym z PiSD jest SD dywizji lub brygady lotniczej i samodzielnego pułku. W wypadku braku KL te szczeble dowodzenia uzgadniałyby problemy taktyczne z wojskami, na rzecz których wykonywałyby zadania bojowe. Ogólne zadania powinny otrzymywać od dowódcy lotniczego /KL lub WLOP/.

Na rysunku 2 wykazano szczeble dowodzenia: V /plm, brygada rakiet /brt/ oraz VI /elm, dr/. Wcześniej zaznaczono, że dotychczas na tych poziomach nie sprawowano dowodzenia w sensie koncepcyjnym /dowódcy oddziałów dowodzą z PiSD/. Czy <sup>wadał</sup> ~~model~~ należałoby stosować tę zasadę? Co wyniknie, jeśli wcześniej rozpoznane PiSD zostaną wyeliminowane? Czy w takim wypadku dowodzenie taktyczne będzie w stanie sprawować przełożony /KOP/? Wszak SD KOP nie ma takich możliwości. Samo też <sup>byłoby</sup> będzie niechybnie obiektem szczególnego oddziaływania przeciwnika a zautomatyzowany podsystem CYBER KOP posiada tylko w 1 egzemplarzu /na zasadniczym/SD

Tak właśnie było w Iraku i w następstwie ani OP, ani lotnictwo tego państwa nie odegrały żadnej roli, zostały wręcz "ośmieszony". Natomiast OPL działając w swoistym rozproszeniu była niebezpieczna dla sił powietrznych sprzymierzonych. Z doświadczeń własnych i wojny przeciw Irakowi wyciągamy wniosek, że należy zmienić stosunek do dowodzenia na szczeblach niższych od PISD. Nawet w wypadku "zamilknięcia" wszystkich szczebli dowodzenia, dywizjon raketowy /np.: naprowadzanie telewizyjne/, i eskadra /radiolokatorzy pokładowe/ muszą działać samodzielnie. "Wpędzenie" lotnictwa naszego do schronów byłoby równoznaczne z niewykonaniem zadania. Nie wystarczy żądać, trzeba też stworzyć warunki do dowodzenia na najniższych szczeblach. Być może one właśnie powimy dysponować rezerwowymi radioelektronicznymi środkami /skrytymi posterunkami/. One mogłyby wykorzystywać je w bardzo ograniczonym czasie. Tylko podczas prowadzenia ognia.

Jeśli przyjmie się postulowaną koncepcję, to w ślad za tym muszą być podjęte stosowne przedsięwzięcia natury logistycznej i szkoleniowej.

Dotąd prezentowaliśmy niektóre uwarunkowania dowodzenia WLOP, konieczne zmiany koncepcyjno-strukturalne i funkcjonowanie systemu dowodzenia. Pominęto omawianie metodyki pracy dowództw w okresie pokoju i SD podczas wojny. Otóż w tej sferze nie mamy nic nowego do zaproponowania. Tym niemniej chcemy zwrócić uwagę na tezę wyjściową o konieczności przygotowania WLOP do działań zzwielkim natężeniem, ale krótkotrwałych. Nie będzie czasu w takich działaniach na przewlekłe wypracowywanie decyzji, sporządzanie czasochłonnych dokumentów, przygotowywanie do działań itp. Już w okresie pokoju muszą być opracowane konkretne plany działań obronnych, a w dynamice walki jedynie korygowane. Zakłada się wprowadzenie

zmian niezbędnych, a zadania dotyczące tych zmian muszą być przekazywane za pomocą technicznych środków łączności.

Historycznie <sup>najstarsze</sup> sposoby stawiania zadań w czasie kontaktów osobistych z podwładnymi, poprzez wysłanników lub za pomocą pisemnych rozkazów, nie są przydatne w wojnie błyskawicznej. Mogą być wykorzystywane jako ostateczność.

W przyjętej konwencji analizy, nie mieszczą się rozważania o metodzie kolejnej i równoległej pracy dowództw /sztabów/. W planowaniu działań obronnych podczas pokoju nie jest wskazany pośpiech. Z powodzeniem może być stosowana metoda pracy kolejnej. Planowanie to ma charakter chroniczny, koryguje się plany w ciągu dziesięcioleci. Natomiast w działaniach bojowych konieczna jest metoda pracy równoległej, możliwie na wszystkich szczeblach dowodzenia WLOP równocześnie. Umożliwia to decydowanie i wprowadzanie wojsk do bitwy nawet w skrajnie ograniczonym czasie, zwłaszcza jeśli wojska te były wcześniej odpowiednio przygotowane.

W zakończeniu trzeba zwrócić raz jeszcze uwagę na brak należytej integracji pionu dowodzenia WL z OP. W ramach integracji tych dwóch "pionów" w I etapie należałoby dokonać sprzężenia informatycznego przynajmniej stałych stanowisk dowodzenia i sztabów. Sugerujemy wykorzystanie do tego istniejące opracowania cząstkowe, koncepcyjne 1/.

Przedstawioną analizę systemu dowodzenia wojskami lotniczymi i obrony powietrznej, można uogólnić w postaci następujących wniosków:

a/ Integrowanie systemu dowodzenia WLOP znajduje się w początkowej fazie. Stworzono formalną podstawę do integracji, która

---

1/ Studium wstępne. Potrzeby polskiego lotnictwa wojskowego i obrony powietrznej w dziedzinie sprzętu w latach 1991-2015. WWLiOP 1990r.

będzie trwała dość długo, gdyż dopiero kształtuje się nowy system obronny RP, a warunki ekonomiczne Państwa i z tym związany niski budżet wojska, wykluczają podejmowanie kosztownych zamierzeń.

- b/ Nie ma obecnie wystarczających przesłanek do likwidowania jakichkolwiek ogniw w istniejącej strukturze systemu dowodzenia WLOP. Ewentualne zmiany powinny być poprzedzone wszechstronnymi studiami, a sugestie wysunięte także w tym artykule muszą być weryfikowane podczas ćwiczeń i działalności szkoleniowej wojsk.
- c/ System dowodzenia wojsk OP tworzone bardzo długo i kosztem wielkich nakładów. Powinien on stanowić podstawę dowodzenia WLOP. Konieczne jest sprzężenie go z kognitywem wsparcia i wojskami OPL.
- d/ Zadaniem pilnym do rozwiązania są problemy sprzężenia CSD WLOP z SD dowódcy sił zbrojnych RP; podniesienie roli w dowodzeniu szczebli najniższych /brygada, pułk, eskadra, dywizjon/ oraz zweryfikowanie funkcji KOP i KL. Wszystko to powinno być rozwiązywane w kontekście wojny błyskawicznej, krótkotrwałej, prowadzonej na wiadomych kierunkach operacyjnych i obszarach Polski.
- e/ Konieczne jest opracowanie planu zawierającego długofalową koncepcję restrukturyzacji i rozwoju systemu dowodzenia WLOP, jako integralnej części systemu dowodzenia sił zbrojnych RP. Realizacja zadań musi być rozłożona w czasie. W pierwszej kolejności powinniśmy podejmować działania w sferach nie wymagających nakładów finansowych.

### 3. ANALIZA POTRZEB I MOŻLIWOŚCI MODERNIZACJI TECHNICZNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA WŁOP

#### 3.1 Ogólna koncepcja mikrokomputerowych systemów dowodzenia

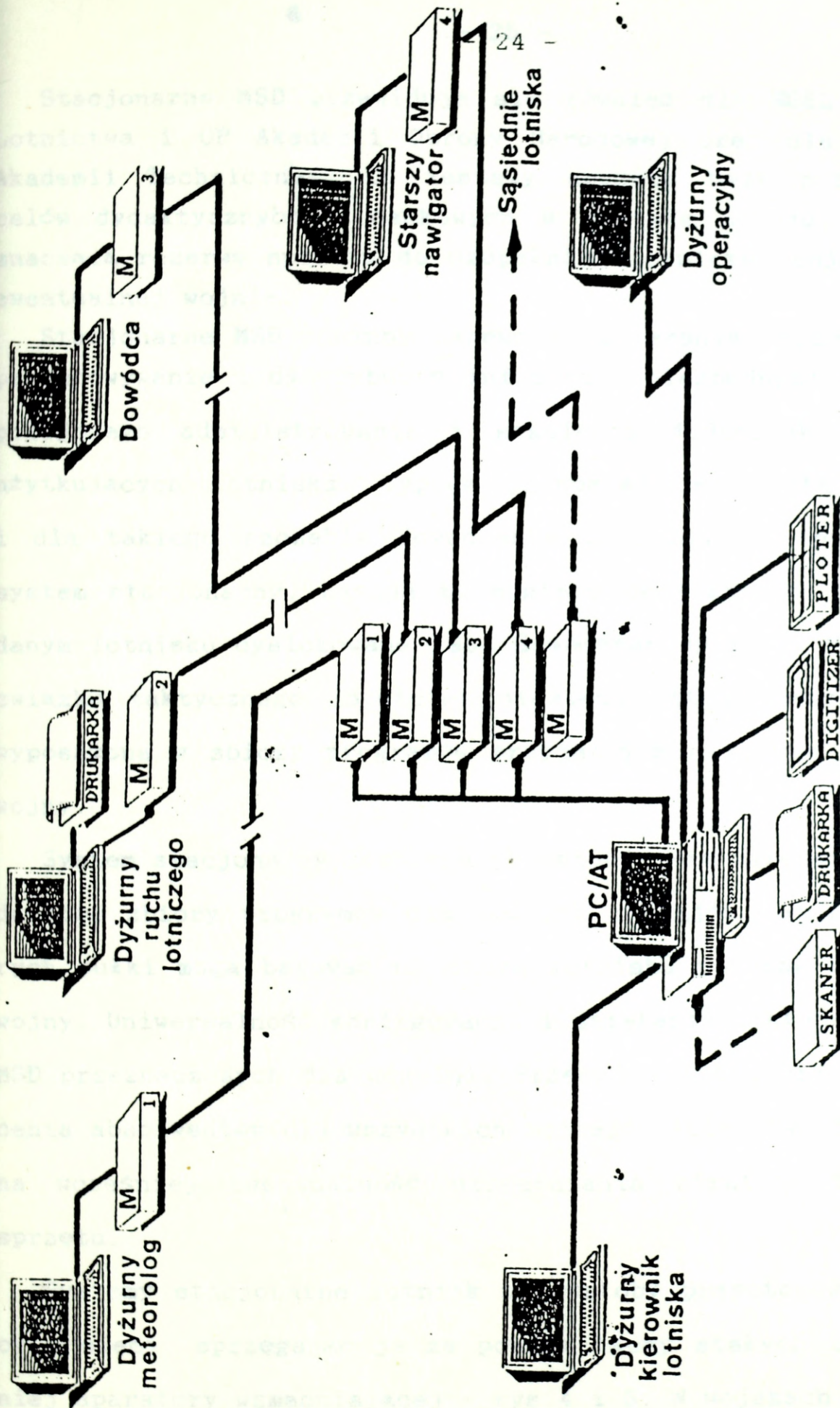
Postuluje się utworzenie mikrokomputerowych systemów dowodzenia składających się z zestawów aparatury stacjonarnej i polowej. Konfiguracja techniczna obu rodzajów systemów ma być analogiczna. Różnice będą występowały w warunkach pracy systemu i zakresie wykorzystywania, a głównie w postaci programów i sprzężeń informacyjnych. Dla uproszczenia "systemem" nazywamy zestaw aparatury jednego punktu (SD), a także zbiorów SD.

##### 3.1.1. Stacjonarne mikrokomputerowe systemy dowodzenia.

Takie MSD powinny stanowić wyposażenie stałe określonych lotnisk, stacjonarnych dowództw oraz szkół i uczelni WŁOP.

MSD lotniskowe w okresie pokoju przewiduje się rozmieszczać w porcie lotniczym na lotnisku. Dysponentem odpowiedzialnym powinien być dyżurny kierownik lotniska. Stały dostęp do systemu potrzebny jest dowódcy na danym lotnisku, szefowi sztabu, dyżurnemu służby operacyjnej i starszemu nawigatorowi pułku lotniczego. Przez dostęp rozumie się posiadanie w miejscu pracy użytkownika terminala zapewniającego mu korzystanie ze zbioru informacji i programów MSD według własnych potrzeb.

Z chwilą opuszczenia lotniska przez pułk, MSD przejmować powinna komenda lotniska stałego. System ten umieszczony w schronie lotniskowym byłby do dyspozycji jednostki lotniczej przybywającej na dane lotnisko z głębi oraz DKL, dyżurnego ruchu lotniczego i meteorologa. Przewiduje się wyposażenie w MSD tylko lotnisk, które w czasie wojny stanowić mogą sieć wykorzystywaną przez różne jednostki lotnicze - rys.3.



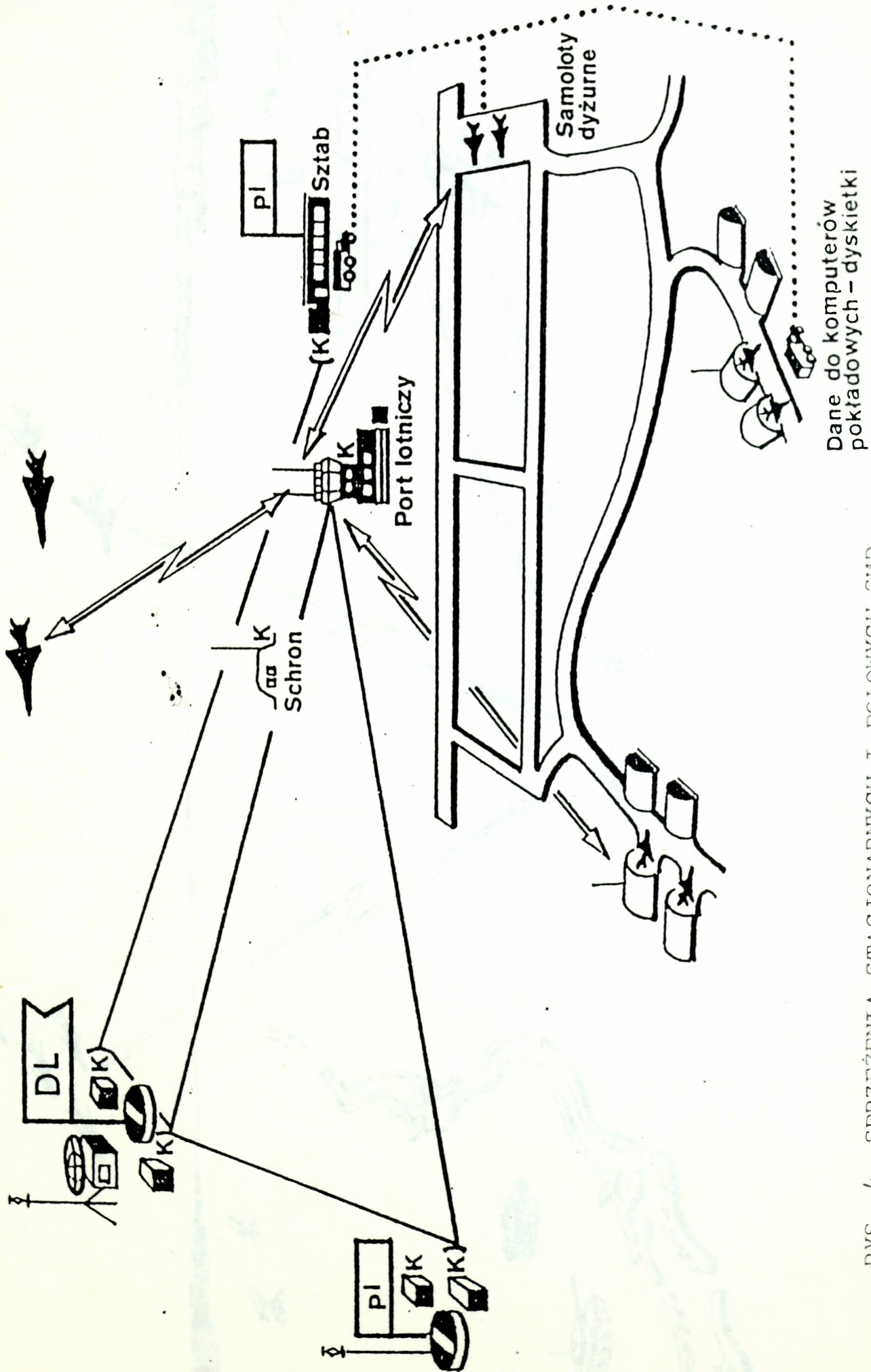
RYS. 3 STRUKTURA TECHNICZNA LOTNISKOWEGO MSD

Stacjonarne MSD przewiduje się również dla WOSL, Wydziału Lotnictwa i OP Akademii Obrony Narodowej oraz dla Wojskowej Akademii Technicznej. Te zestawy sprzętu będą potrzebne do celów dydaktycznych i naukowych w okresie pokoju, stanowiąc znaczącą rezerwę sprzętu do uzupełnień lotnictwa bojowego w ewentualnej wojnie.

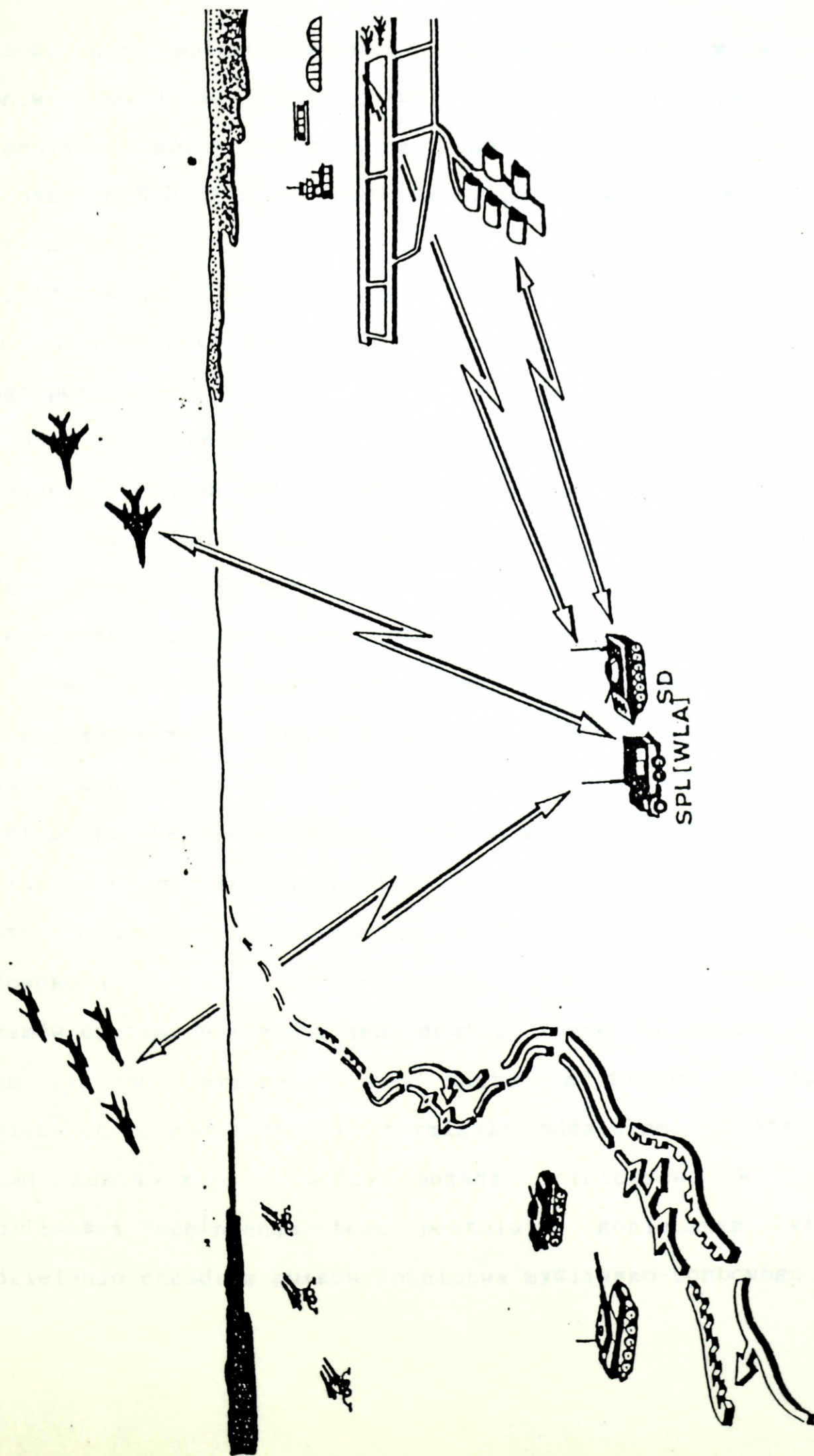
Stacjonarne MSD powinny zapewniać zbieranie, przetwarzanie, przechowywanie i dystrybucję informacji niezbędnych w procesie pokojowego administrowania i szkolenia jednostek lotniczych użytkujących lotniska. Typową jednostką jest pułk lotnictwa i dla takiego szczebla dowodzenia powinien być przygotowany system stacjonarny. Zasada ta mogłaby obowiązywać, kiedy przy danym lotnisku dyslokowane jest dowództwo dywizji. Na szczeblu związku taktycznego lotnictwa niezbędne są systemy polowe, wyposażone w zbiory programów przydatnych na okres pokoju i wojny.

System stacjonarny lotniska przewiduje się wyposażać w standardowe zbiory programów dla różnych rodzajów lotnictwa, których pułki mogą bazować na danym lotnisku podczas ewentualnej wojny. Uniwersalność konfiguracji i działania zakłada się wobec MSD przeznaczonych dla uczelni. Przesadza o tym zakres kształcenia absolwentów dla wszystkich rodzajów lotnictwa i wspomniana wcześniej ewentualność uzupełniania strat w tej grupie sprzętu.

Systemy stacjonarne lotnisk należałoby przystosować do pracy w sieci, sprzęgając je za pomocą łączy stałych i odpowiedniej aparatury wzmacniającej - rys.4 i 5. W wojskach obrony powietrznej do posiadania stacjonarnego MSD predestynowane jest PŁSD. System programowania lotów tam zainstalowany powinien być zdolny do pracy w relacji: SD KOP - PŁSD - plm(BR) i brt.



RYS. 4 SPRZĘŻENIA STACJONARNYCH I POLOWYCH SMD



RYS. 5 SYSTEMY MSD W SPRZEŻENIU RADIOWYM

### 3.4.2. Polowe mikrokomputerowe systemy dowodzenia

Przymiotnik "polowe" wyjaśnia istotę problemu. Maja nimi dysponować dowództwa i sztaby WLOP posiadające mobilne organa dowodzenia. Ogólną strukturę ugrupowania polowych i stacjonarnych MSD oraz ich powiązania zobrazowano na kolejnych rysunkach.

Najniższym szczeblem dowodzenia posiadającym MSD powinien być w zasadzie pułk lotniczy. Planuje się po jednym MSD dla każdego pułku.

Głównym użytkownikiem i odpowiedzialnym za właściwe wykorzystywanie powinien być starszy nawigator pułku. W okresie pokoju przewiduje się instalowanie systemu w sztabie pułku, a podczas wojny na SD pułku. Obsługę techniczną, pomieszczenie i ochronę może zapewnić dowódca stanowiska dowodzenia pułku. Dla pułku lotnictwa rozpoznania taktycznego przewiduje się wstępnie dwa komplety systemu - jeden do dyspozycji dowództwa oraz służby nawigatorskiej, drugi - dla służby rozpoznawczej pułku.

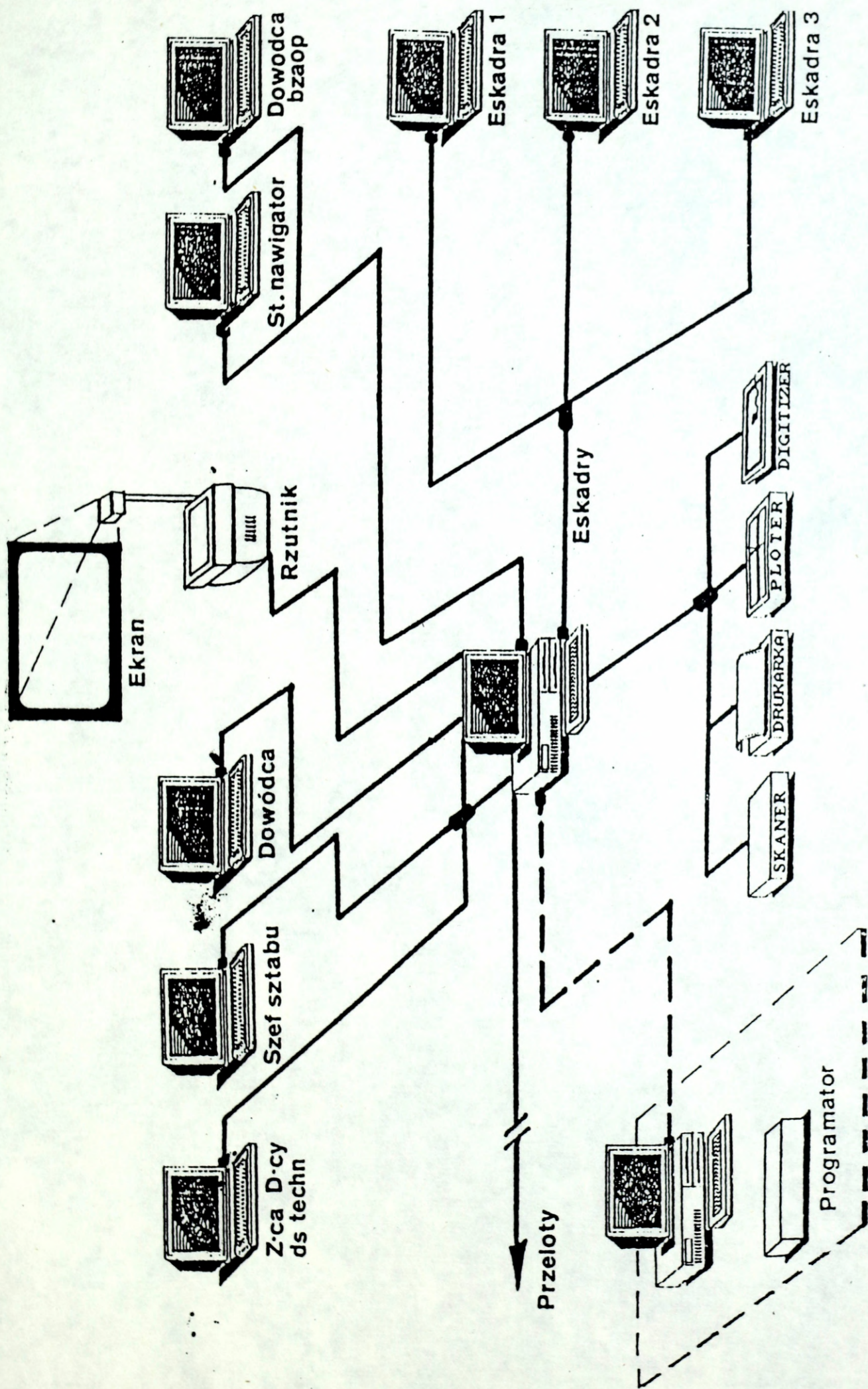
Systemy polowe pułków powinny być łączone w sieci zgodnie ze strukturą hierarchiczną lotnictwa w okresie pokoju i wojny, a ponadto tworzyć sieci wewnętrzne sztabów w okresie szkolenia pokojowego i działań bojowych. Dostęp do zbioru informacji i programów systemu potrzebny jest dowódcy i szefowi sztabu pułku (jeden lub dwa terminale) oraz zastępcom dowódcy do spraw technicznych i zaopatrzenia (terminale oddzielne). Dostęp do systemu muszą mieć dowódcy eskadr lotniczych. W razie niemożliwości spełnienia tego postulatu, koniecznym byłoby przydzielenie eskadrom pułków lotnictwa myśliwsko-bombowego i

rozpoznawczego po jednym mikrokomputerze, analogicznym jak w MSD pułku lecz z ograniczonym oprogramowaniem i oprzyrządowaniem. Nieodporność mikrokomputerów w eskadrach lotniczych oceniana jest kontrowersyjnie. Traktujemy to jako problem do weryfikacji w dalszych badaniach. Nie przewidujemy na razie eskadrowych MSD.

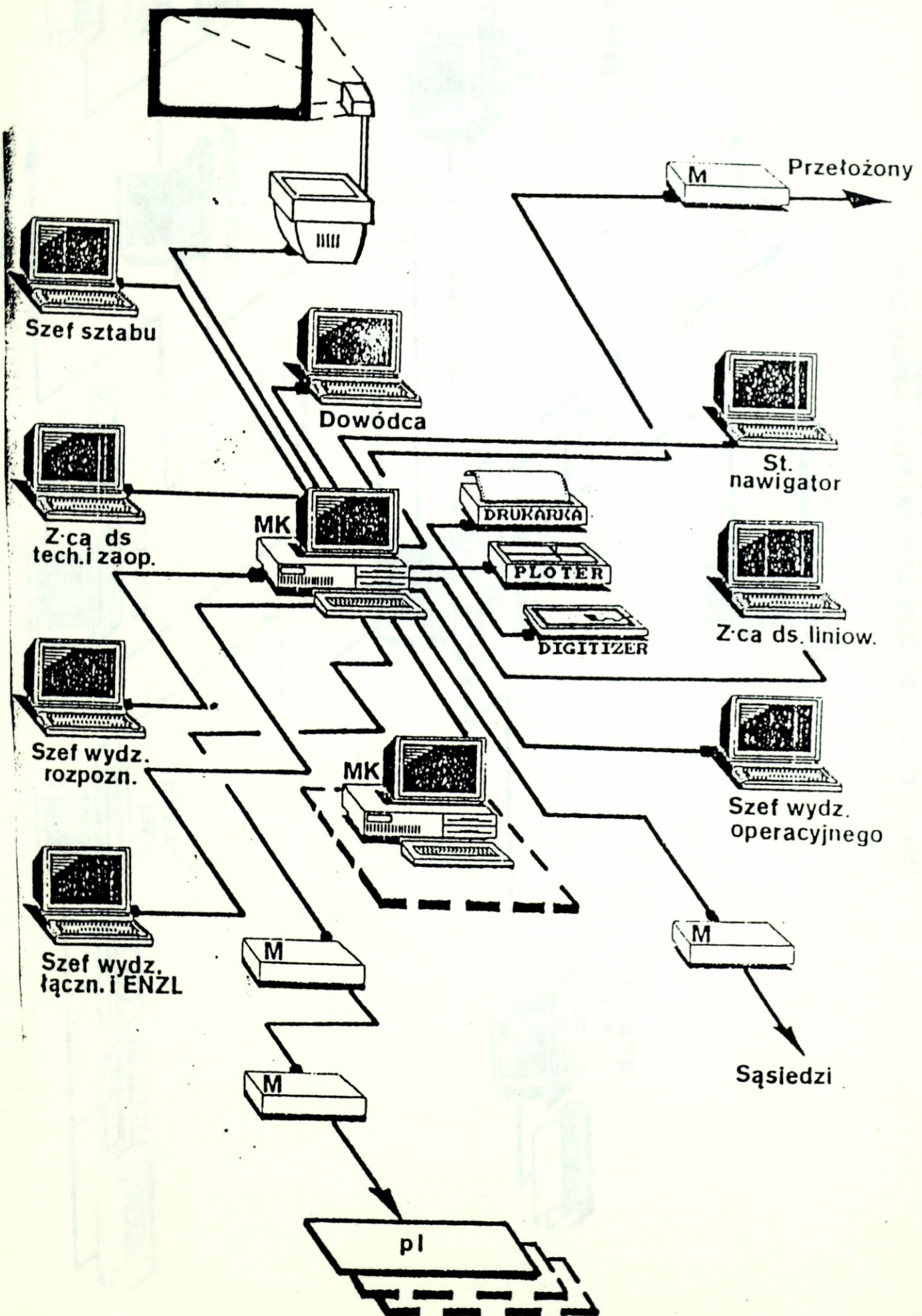
Sadzimy, że uda się zabezpieczyć po trzeby eskadr, przydzielając im wskazane wcześniej terminale z MSD pułkowego - rys.6.

Pułki poszczególnych rodzajów lotnictwa mają zróżnicowane potrzeby dotyczące wykorzystywanych zbiorów informacji w MSD oraz programów użytkowych. Wynika stąd konieczność tworzenia zbiorów informacji i programów uniwersalnych, przydatnych każdemu rodzajowi pułku oraz zbiorów specyficznych, niezbędnych w poszczególnych rodzajach lotnictwa. Podstawowym kryterium jest treść zadań, które będzie się rozwiązywać w procesie programowania lotów. Różna jest, na przykład, jakość lotu na rozpoznanie w głębi ugrupowania nieprzyjaciela (plrt) w porównaniu z lotem myśliwca do strefy dyżurowania w powietrzu (plm).

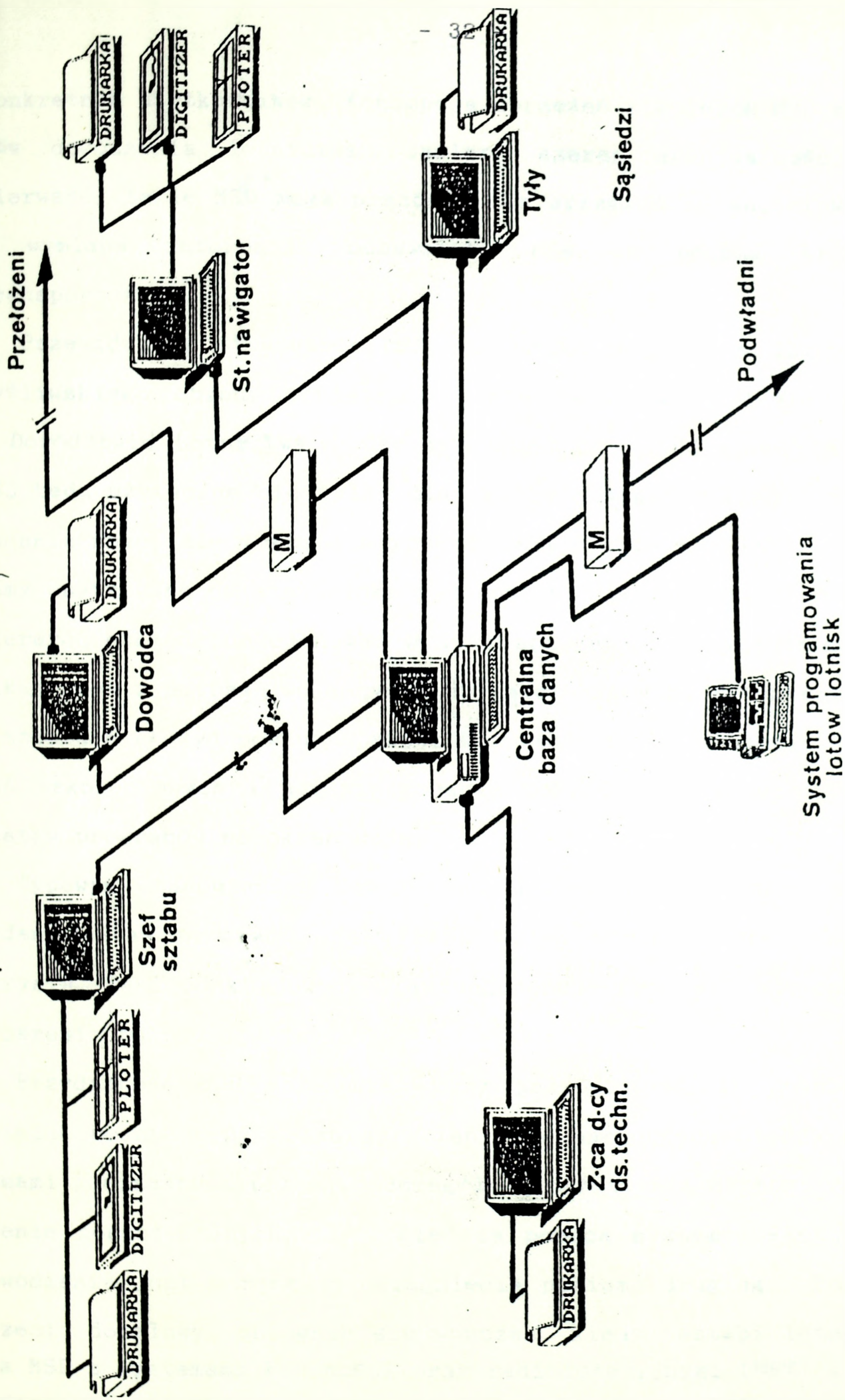
Tworzenie polowego MSD dywizji lotniczych (rys.7 i 8), traktuje się jako zadania do zrealizowania po zakończeniu tworzenia pułkowych MSD. Obecnie poprzestaje się na skonstatowaniu, że sprzęt MSD na wszystkich stanowiskach powinien być taki sam, a jeśli okażą się niewystarczające identyczne mikrokomputery, to mogą być zastosowane inne, o większej mocy obliczeniowej, ale kompatybilne z pułkowymi lub zespoły mikrokomputerów. Ze wstępnych kalkulacji wynika, że potrzeby powyższych szczebli dowodzenia zaspokoja MSD typowe pod względem sprzętu, ale dysponujące programami użytkowymi odpowiadającymi



RYS. 6 STRUKTURA TECHNICZNA MSD ODDZIAŁU LOTNICTWA



RYS. 7 STRUKTURA TECHNICZNA MSD ZWIĄZKU  
TAKTYCZNEGO LOTNICTWA



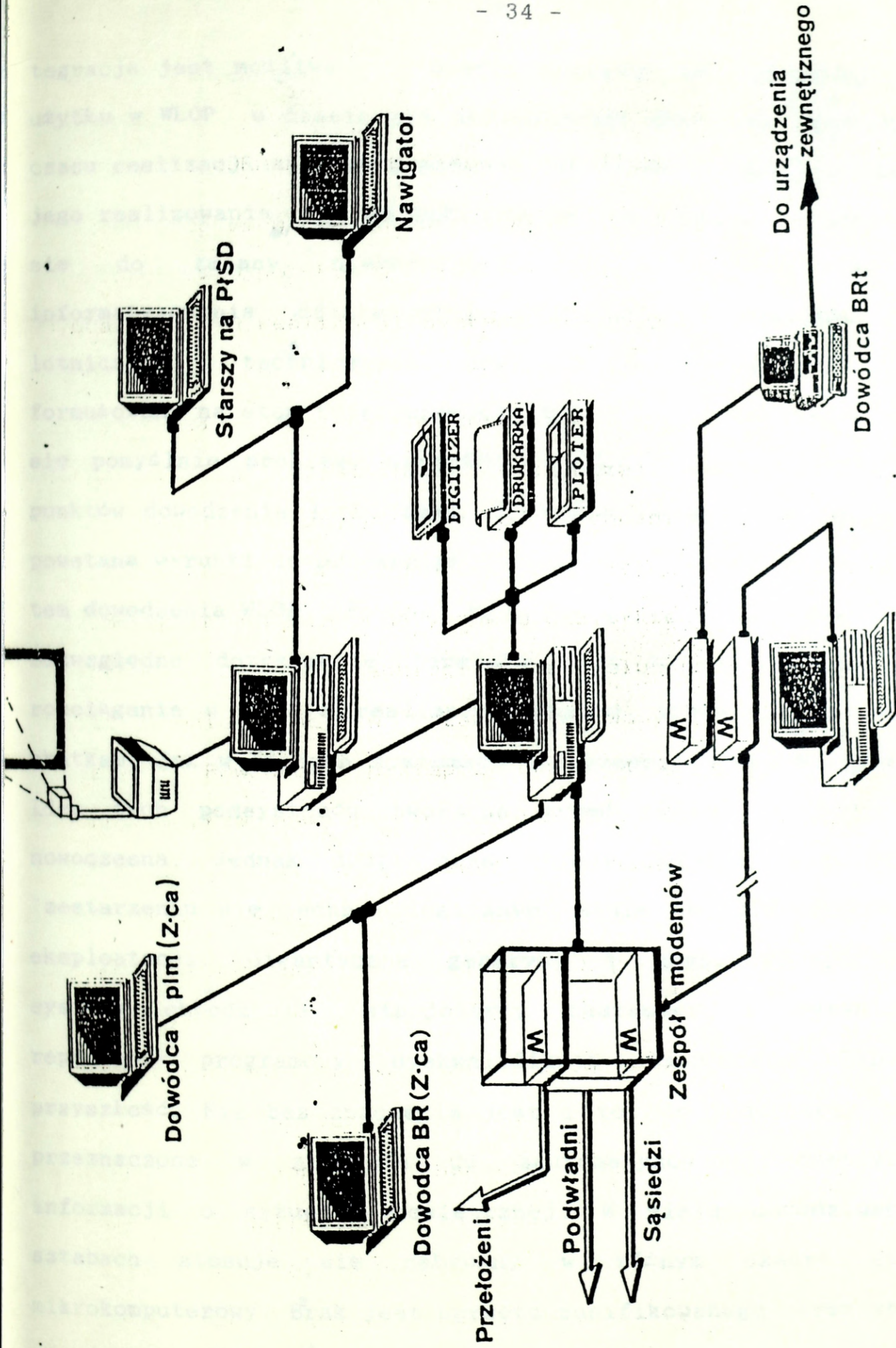
RYS. 8 STRUKTURA TECHNICZNA MSD ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO LUB OPERACYJNO-TAKTYCZNEGO LOTNICTWA

konkretnym użytkownikom. Koncepcja sprzężeń sieciowych MSD punktów dowodzenia lotnictwem zawiera szereg ewentualności. W pierwszej fazie MSD mogą pracować bez sprzężeń łącznościowych, a wymiana informacji odbywałaby się za pomocą środków transportowych.

Przewidujemy stosowanie MSD nie tylko w pułkach lotnictwa myśliwskiego obrony powietrznej, ale także w PłSD KOP oraz w Dowództwie Lotnictwa i Obrony Powietrznej. Od szczebla KOP MSD będą użyteczne nie tylko dla służby nawigatorskiej i pionu technicznego, ale także dla pozostałych pionów w sztabie. Systemy usytuowane na stanowiskach dowodzenia powinny tworzyć sieć hierarchiczna i funkcjonować w myśl specjalnych algorytmów wynikających z potrzeb wojennych lub szkoleniowych. Natomiast MSD w sztabach służyć powinny przede wszystkim do rozwiązywania zadań szkoleniowych i administrowania pokojowego, mając odrębny zestaw programów na okres wojny.

Typowym stanowiskiem dowodzenia, które może posiadać tylko jeden zestaw programów jest PłSD wojsk obrony powietrznej - rys.9. Taki punkt dowodzenia funkcjonuje prawie identycznie w okresie pokoju i wojny.

Przydatność MSD może mieć trzy poziomy. Najniższy poziom istniał będzie przy braku sprzężeń informatycznych między systemami posiadanymi przez poszczególne dowództwa i sztaby. Połączenie poszczególnych MSD w sieć za pomocą systemów łączności dowodzenia jest warunkiem osiągnięcia poziomu drugiego. Poziom trzeci, docelowy, osiągnie się wówczas, kiedy nastąpi integracja MSD z systemami łączności oraz radiolokacyjnymi (WRT) i radionawigacyjnymi (w przyszłości kosmicznymi). Doświadczenia z praktycznego stosowania MSD świadczą, że wspomniana wyżej in-



RYS. 9 STRUKTURA TECHNICZNA MSD PłSD

tegracja jest możliwa. System powinien być wprowadzony do użytku w WLOP w czasie nie dłuższym niż pięć lat. Wydłużanie czasu realizacji systemu powodować będzie podważenie celowości jego realizowania. MSD ma możliwie jak najszybciej przyczynić się do zmiany niekorzystnej sytuacji w dziedzinie informatyzowania działalności dowódczej, sztabowej służb lotniczych i technicznych. Jest to cel ograniczony, formułowany na etap funkcjonowania MSD, dopóki nie rozstrzygnie się pomyślnie problemu sprzężenia informatycznego wszystkich punktów dowodzenia lotnictwem. Z chwilą osiągnięcia tego celu powstaną warunki do przekształcenia MSD w "Zautomatyzowany system dowodzenia WLOP". Powinno to nastąpić około 1997 roku.

Bezwzględne dotrzymanie terminów jest konieczne, ponieważ rozciąganie w czasie realizacji systemu grozi takimi samymi skutkami jak w znanych systemach zautomatyzowanego dowodzenia. Idea tych podsystemów tworzona przed około 25 laty była nowoczesna. Jednak długi czas budowy przesadził o ich "zestarzeniu się technologicznym" zanim na dobre weszły do eksploatacji. Gigantyczne gabaryty i masa, skomplikowane systemy chłodzenia, stacjonarny charakter i ograniczony repertuar programowy dyskwalifikują istniejące ZSD na przyszłość. Nie bez znaczenia jest i to, że podsystemy te są przeznaczone w zasadzie do zautomatyzowanej dystrybucji informacji o sytuacji powietrznej. W wielu dowództwach i sztabach stosuje się nabywany w różnym czasie sprzęt mikrokomputerowy. Brak jest sprzętu zunifikowanego oraz zbiorów stosowanych programów. W latach 1991-2000 nasze siły zbrojne, w tym WLOP, powinny zastosować powszechnie mikrokomputery,

eliminując komputery III generacji (ODRA) i minikomputery (MERA).

W chwili formułowania niniejszej koncepcji przyjęto do wstępnych kalkulacji mikrokomputer klasy IBM PC/AT. W trybie pilnym zostaną dokonane eksperymenty ze skanerem współpracującym z mikrokomputerem. Przyrząd taki trzeba będzie wypróbować pod kątem jego przydatności do przetwarzania obrazów map.

Przydatność typowych drukarek, digitizerów i ploterów jest nie kwestionowana. Postuluje się wprowadzenie do wytypowanych dowództw ZT i oddziałów lotnictwa zestawów stacjonarnych i polowych MSD identycznych pod względem składu sprzętu, lecz wyposażonych w zróżnicowane programy. W ten sposób zostanie stworzony swoisty poligon doświadczalny, zapewniający weryfikowanie efektywności przyjmowanych rozwiązań oraz zdobywanie doświadczeń przydatnych do tworzenia kolejnych pakietów programów.

Tworzone programy powinny cechować się uniwersalnością zastosowania. Do rozwiązywanych zadań taktycznych i nawigacyjno-szkoleniowych powinno się przyjmować parametry właściwe dla wprowadzanych do uzbrojenia typów statków powietrznych i w ten sposób zapewnić szybką adaptację programów uniwersalnych do potrzeb danego rodzaju lotnictwa i typu statku powietrznego. Podobne założenia uniwersalności będą racjonalne w odniesieniu do pakietów programów MSD polowych, a więc programów obejmujących problemy rozwiązywane przez dowódców, sztaby i służby, także w ewentualnej wojnie.

Zdaniem zespołu autorskiego wyposażenie lotnictwa w sprzęt MSD powinno wyprzedzać przekazywanie przyszłym użytkownikom

pakietów programów o czas niezbędny na przyswojenie przez personel ogólnych umiejętności posługiwania się tym sprzętem. Poptulowany czas wyprzedzenia określa się na około sześć miesięcy.

Zgodnie z wcześniej wysuniętym postulatem, z tytułu wprowadzenia do użytku MSD nie przewiduje się żadnych dodatkowych żołnierzy obsługi i dodatkowego sprzętu. Systemy te mają być narzędziem pracy istniejących wcześniej organów dowodzenia i sztabów. Dotyczy to także systemów łączności. Przyszłe sieci MSD powinny być tworzone siłami istniejących struktur łączności. Przy takiej koncepcji MSD dowództw i sztabów w okresie pokoju nie mogą nieustannie funkcjonować w sieciach. Z chwilą wybuchu ewentualnej wojny ciągłość pracy dowództw i sztabów zapewni nieustanne funkcjonowanie MSD.

Ponad dwudziestoletnie doświadczenia wyniesione z automatyzowania różnych dziedzin działalności wojskowej upoważniają do przyjęcia postulatu, że MSD powinny być kompletowane z dostępnych w kraju i gotowych elementów komputerowych oraz urządzeń z nimi współpracujących. Zasadę tę rekomenduje się stosować nawet w odniesieniu do systemów łączności niezbędnych w czasie tworzenia sieci MSD. Odwlekanie terminu wdrożenia MSD z uwagi na brak jakiegoś elementu byłoby równoznaczne z przekreśleniem sensu realizowania całego przedsięwzięcia. MSD w myśl naszej koncepcji mogą spełnić doniosłą rolę, ale w latach 1991 - 2000. Po 2000 roku należy przewidywać wprowadzenie do systemów dowodzenia wojskami komputerów i innych podsystemów o wysokiej inteligencji, jeśli wcześniej nie zostanie osiągnięte światowe rozbrojenie.

Powyższy postulat może być z powodzeniem zrealizowany. Nawet

w tej chwili dostępny na rynku sprzęt, na przykład ELWRO 801/AT jest zdolny spełnić podstawowe wymagania stawiane wobec MSD. Możemy przewidywać, że każdy kolejny rok będzie przynosił coraz szersze oferty sprzętowe. Nawet w systemach łączności dla MSD nie należy planować zupełnie nowych urządzeń. Tempo planowego wdrożenia MSD do użytku musi być traktowane jako priorytet niepodważalny żadnymi względami. Powinno się natomiast przewidywać ciągły rozwój MSD, nawet po jego wprowadzeniu do użytku, poprzez doskonalenie techniczne i tworzenie lepszych jakościowo programów, w miarę powstawania nowych możliwości.

### **3.2. Zbiór zadań lotniczych rozwiązywanych za pomocą systemu.**

W myśl wcześniej sformułowanego zamiaru, programowanie lotów (działań bojowych) dokonywane będzie w sztabach lotnictwa, których skład osobowy obarczany jest funkcjami zobrazowanymi w treści tab.1. Efekty szkolenia lub działań bojowych osiąga lotnictwo w procesie lotów. Nie można jednak zajmować się wyłącznie tym elementem. Konieczne jest rozwiązywanie licznych zadań obejmujących etap przygotowania do lotów (działań bojowych oraz etap odtwarzania (rozwoju) potencjałów lotnictwa po wykonaniu lotów (zadań bojowych).

Poniżej kreślimy ogólną ideę zadań rozwiązywanych za pomocą MSD, wyróżniając okresy szkolenia pokojowego i ewentualnej wojny. Nie wyodrębnia się poszczególnych rodzajów lotnictwa i szczebli dowodzenia, ponieważ idee zadań są wspólne. Różnice wyrażają się w zakresie, danych wejściowych i celach rozwiązywanych zadań.

### 3.2.1 Zbiór zadań realizowanych przez system przygotowania lotów w okresie pokoju.

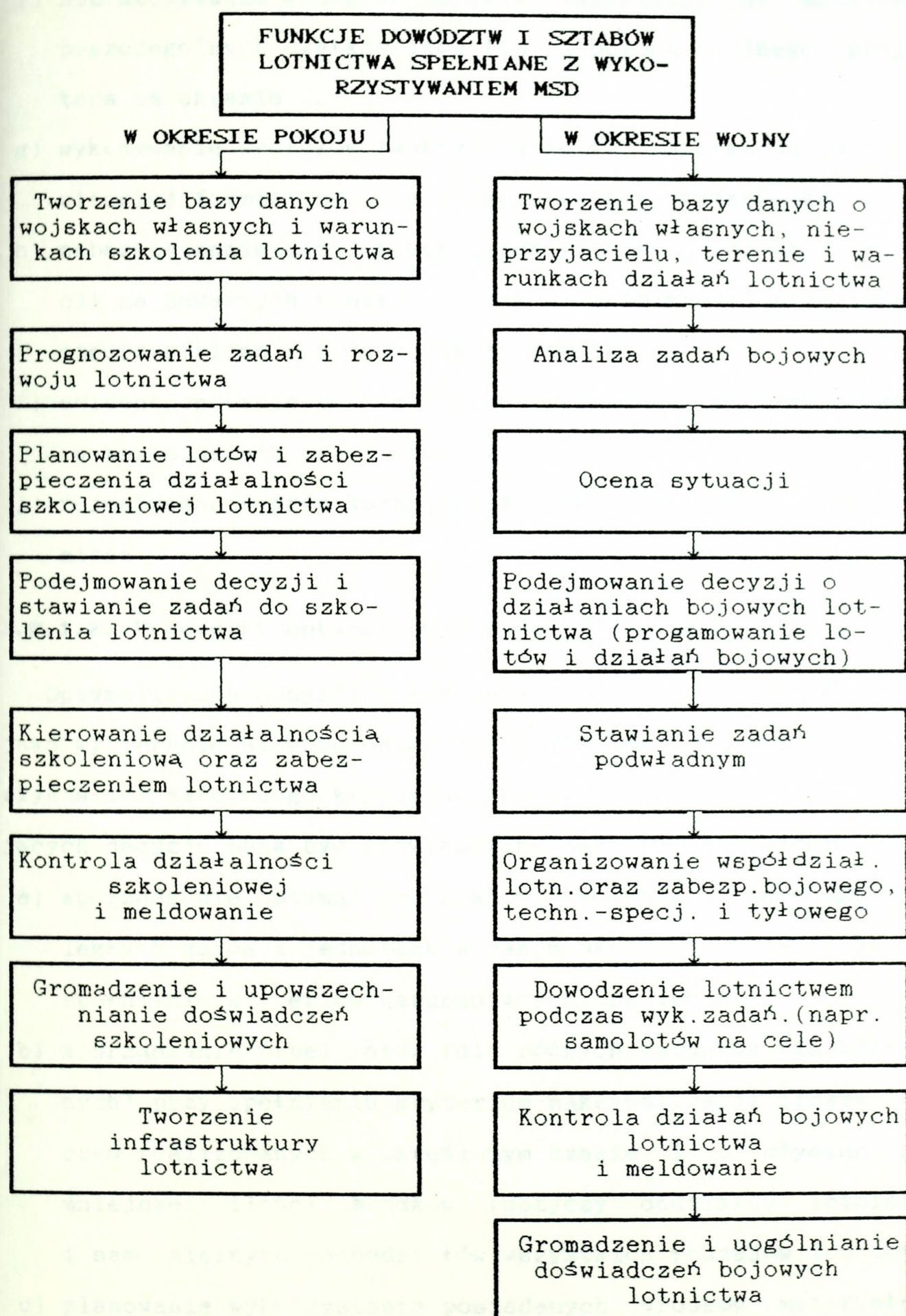
Zadania realizowane przez MSD użytkowane w czasie pokoju powinny racjonalizować proces szkolenia lotniczego, stymulować korzystnie jego ekonomiczność oraz nawyki dowódców i sztabów odpowiedzialnych za szkolenie w posługiwaniu się nowoczesną techniką. (tabela 1)

#### 3.2.1.1. Zbiór zadań realizowanych przez oprogramowanie sterujące bazą danych okresu pokoju.

W celu zapewnienia przyszłym użytkownikom MSD szybkiego dostępu do informacji zgromadzonych w bazie danych, powinna ona być wyposażona w odpowiednie procedury sterujące, spełniające następujące zadania:

- a) zapewnienie równoczesnego dostępu do informacji lub przyznanie użytkownikom priorytetów dostępu do informacji;
- b) wprowadzanie nowych danych oraz uaktualnianie przez upoważnionych użytkowników informacji przechowywanych w bazie danych;
- c) przetwarzanie informacji zawartych w bazie danych, co ma polegać na sporządzaniu odpowiednich zestawień informacji (kojarzenie i sortowanie), niezbędnych do oceny możliwości bazy szkoleniowej i potrzeb szkoleniowych danych jednostek lotniczych;
- d) selektywne odbieranie informacji w ramach systemu (np. odbiór meldunków dotyczących szkolenia);
- e) transmitowanie selektywne informacji w ramach systemu (np. przekazywanie meldunków szkoleniowych);

Tabela 1



- f) zobrazowywanie żądanych zbiorów informacji na monitorach poszczególnych użytkowników lub za pomocą ogólnego projektor na ekranie SD;
- g) wykonywanie wydruków żądanych zbiorów informacji w odpowiedniej formie, zgodnie z zamierzeniem użytkownika;
- h) zabezpieczanie bazy danych przed próbami dokonywania operacji na zawartych w niej zbiorach informacji przez osoby nieupoważnione (sprawdzanie tożsamości);
- i) ewidencjonowanie tożsamości użytkowników i treści zmian w bazie danych przez nich dokonywanych;
- j) rejestrowanie prób korzystania z MSD przez osoby nieupoważnione.

### **3.2.1.2. Procedury optymalizujące decyzje o szkoleniu lotniczym.**

Optymalizacja decyzji o szkoleniu lotnictwa rozumiana jest jako wybieranie sposobu osiągania celów szkoleniowych z wykorzystaniem założonego kryterium. W ramach procedur optymalizujących decyzje mają być rozwiązywane następujące zadania:

- a) sporządzanie optymalnych planów szkolenia lotniczego podległych załóg i jednostek w danym okresie szkoleniowym przy spełnianiu kryteriów warunkujących szkolenie;
- b) sporządzanie tabel lotów (dla różnych warunków atmosferycznych) przy spełnianiu kryterium maksymalizacji liczby ćwiczeń realizowanych w określonym czasie i z użyciem najmniejszej ilości środków (dotyczy oddziałów lotniczych i samodzielnych pododdziałów wszystkich rodzajów lotnictwa);
- c) planowanie wykorzystania posiadanych środków materiałowo-technicznego zabezpieczenia szkolenia lotniczego przez

podległe jednostki z uwzględnieniem planowanych dla nich zadań, przy spełnieniu kryterium minimalizacji zasadniczych kosztów szkolenia;

d) planowanie wykorzystania obiektów szkoleniowych (lotnisk, poligonów) oraz środków ubezpieczenia lotów;

e) planowanie przedsięwzięć w zakresie utrzymywania stałej gotowości bojowej i zabezpieczających osiaganie wyższej gotowości bojowej.

### **3.2.1.3. Procedury optymalizujące środki i sposoby wykonywania zadań szkoleniowych.**

Zadania rozwiązywane przez MSD w tym zakresie mają zapewnić racjonalny dobór środków oraz wybór najwłaściwszych sposobów wykonywania zadań szkoleniowych. MSD powinny spełniać rolę narzędzi umożliwiających dowództwom i sztabom planowanie realizacji zadań cząstkowych szkolenia oraz przygotowania lotów. Cel ten będzie można osiągać rozwiązując poniższe zadania:

a) określanie optymalnych warunków lotów zgodnie z treścią zadań szkoleniowych, przy spełnieniu kryterium minimalizacji zużycia środków (paliwo);

b) sporządzanie wstępnych obliczeń lotów dla danych ćwiczeń i warunków ich wykonywania;

c) programowanie sposobów wykonywania ataków na poligonach zgodnie z treścią ćwiczeń i warunkami bezpieczeństwa;

d) wykonywanie wstępnych obliczeń nawigatorskich do lotów na przechwycenie (dotyczy oddziałów lotnictwa myśliwskiego);

e) planowanie tras lotów do wykonywania zadań szkoleniowych;

- f) planowanie wykorzystania środków rażenia oraz warunków ich stosowania;
- g) harmonizowanie lotów własnych z działalnością sąsiadów (lotów we wspólnym obszarze i w jednym czasie).

### **3.2.1.4. Procedury dowodzenia lotnictwem w procesie szkolenia.**

Zadania realizowane przez MSD w procesie dowodzenia powinny umożliwiać dokonywanie bieżącej oceny sytuacji w powietrzu i na lotnisku oraz podejmowanie decyzji dotyczących planowego wykonywania zadań. Użytkownikami tej części oprogramowania będą przede wszystkim osoby funkcyjne służb kierowania lotami oddziału lotniczego (eskadry). Do omawianych zadań zaliczamy:

- a) zbieranie informacji o warunkach atmosferycznych (niebezpiecznych zjawiskach), sytuacji lotniskowej i poligonowej oraz sygnalizowanie odchyleń od pierwotnych planów lotów;
- b) analiza ruchu statków powietrznych własnych i obcych w rejonie lotów, uprzedzanie o zagrożeniu bezpieczeństwa i kierowanie lotami z SSD;
- c) obserwacja ruchu statków powietrznych i pojazdów naziemnych na lotnisku oraz sprawne kierowanie tym ruchem;
- d) naprowadzanie statków powietrznych na cele powietrzne i naziemne;
- e) bieżące zliczanie i zobrazowywanie czasu lotu załóg wykonujących zadania szkoleniowe;
- f) zobrazowywanie wybranych parametrów lotu statków powietrznych załóg wykonujących aktualnie zadania w powietrzu;
- g) sygnalizowanie ewentualnego przekroczenia ustalonego kry-

tycznego czasu lotu dla danego statku powietrznego;

- h) kontrolowanie funkcjonowania naziemnych (powietrznych) systemów ubezpieczenia lotów;
- i) obliczanie zużycia i pozostałości środków technicznych i materiałowych wydzielonych na loty.

### 3.2.1.5. Procedury gromadzenia doświadczeń i meldowania.

Proces szkolenia lotnictwa musi być ciągle doskonalony. Ważnym źródłem zdobywania doświadczeń i weryfikowania stosownych rozwiązań jest analiza bieżących efektów szkolenia. Możliwe to jest w oparciu o zebrane wiarygodne informacje. Cel ten należy osiągać poprzez realizację poniższych zadań:

- a) obliczanie i ewidencjonowanie czasu lotu poszczególnych załóg (eskadry, pułku), według warunków i zastosowań szkolno-bojowych;
- b) zestawianie danych statystycznych o wynikach osiąganych w lotach szkolnych, zwłaszcza na zastosowanie bojowe (ogniowe);
- c) obliczanie wskaźników obrazujących stronę ekonomiczną stosowanych rozwiązań szkoleniowych;
- d) zbieranie wniosków i propozycji zgłaszanych przez załogi statków powietrznych i personel naziemny;
- e) sporządzanie meldunków o wykonywanych zadaniach szkoleniowych i ich przesyłanie do przełożonego;
- f) uogólnianie doświadczeń i wdrażanie rozwiązań korzystnych dla praktyki szkoleniowej;
- g) wprowadzanie informacji do bazy danych, zwłaszcza informacji aktualizujących wiedzę o oddziale (związku) lotnictwa dys-

ponującego danym MSD.

### 3.2.2. Zbiór zadań realizowanych przez system programowania działań bojowych w okresie wojny.

Oprogramowanie MSD przeznaczone na okres wojny ma być uruchamiane w momencie jej ewentualnego wybuchu. Ma zapewnić wypełnianie zadań przez dowództwa i sztaby lotnictwa w innych jakościowo warunkach. Treść tych zadań zobrazowano w tab.1

#### 3.2.2.1. Zadania realizowane przez oprogramowanie sterujące bazą danych okresu wojennego.

Większość zadań rozwiązywanych w okresie wojny będzie podobna ideowo do realizowanych w okresie pokoju. Natomiast inne parametry muszą być uwzględniane w rozwiązywanych zadaniach. Informacje z bazy danych będą szybko traciły aktualność. Niezbędna stanie się znacznie większa szybkość dokonywania operacji w ramach wykonywania następujących zadań:

- a) udostępnianie użytkownikom potrzebnych im zbiorów danych;
- b) uaktualnianie przez upoważnionych użytkowników informacji przechowywanych w bazie danych;
- c) przetwarzanie informacji zawartych w bazie danych polegające na sporządzaniu zestawień informacji niezbędnych do oceny sytuacji bojowej w aspekcie otrzymanego zadania bojowego (ocena nieprzyjaciela, wojsk własnych, warunków działań bojowych) - liczba omawianych zestawień będzie odpowiednia do potrzeb danego szczebla dowodzenia;
- d) selektywne odbieranie informacji w ramach systemu i ich gromadzenie;

- e) selektywna dystrybucja (wymiana) informacji w ramach systemu;
- f) szyfrowanie informacji przekazywanych w ramach systemu użytkownikom innych szczebli dowodzenia;
- g) rozszyfrowywanie informacji odbieranych w ramach systemu z innych źródeł;
- h) zabezpieczanie bazy danych przed próbami dokonywania przez osoby nieupoważnione operacji na zawartych w niej zbiorach informacji;
- i) ewidencjonowanie użytkowników i treści zmian wprowadzanych przez nich do bazy danych;
- j) rejestrowanie prób korzystania z MSD przez osoby nieupoważnione.

### 3.2.2.2. Procedury analizy zadań i oceny sytuacji bojowej lotnictwa.

Przetwarzanie informacji realizowane w ramach procedury analizy zadań i oceny sytuacji ma w efekcie dostarczyć dane niezbędne do podejmowania decyzji o działaniach bojowych lotnictwa. Cel ten będzie można osiągać poprzez rozwiązywanie wielu zadań szczegółowych, do których należą:

- a) sporządzanie kalkulacji czasu na organizację działań bojowych lotnictwa;
- b) określanie możliwości pokonywania przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela w rejonach planowanych obiektów uderzeń (rozpoznanie) na trasach dolotu (dotyczy to wszystkich szczebli dowodzenia lotnictwem myśliwsko-bombowym, szturmowym i rozpoznawczym);

- c) określanie możliwości przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela na kierunkach działań lotnictwa własnego;
- d) prognozowanie wariantów najbardziej prawdopodobnych modeli nalotów środków napadu powietrznego nieprzyjaciela na osłaniane obiekty (dotyczy lotnictwa myśliwskiego);
- e) obliczanie potrzebnej ilości sił do osiągnięcia nakazanych efektów rażenia obiektów uderzeń lub obliczanie oczekiwanych skutków działań ogniowych wydzielonymi siłami lotnictwa (LMB,LSz,LWL);
- f) określanie potrzebnych rubieży wprowadzania statków powietrznych do walki w celu osłony nakazanych obiektów na prawdopodobnych kierunkach nalotu (na szczeblu związku operacyjnego i taktycznego lotnictwa);
- g) określanie możliwości wprowadzania samolotów do walki na nakazanych rubieżach przy przewidywanych sposobach działań lotnictwa myśliwskiego (przez możliwości autorzy rozumieją w tym przypadku określanie położeń rubieży wprowadzenia do walki samolotów myśliwskich dla przyjętego modelu nalotu, a także obliczanie minimalnej wysokości, od której możliwe jest wprowadzenie samolotów do walki na nakazanych rubieżach);
- h) wytyczanie dyslokacji stref dyżurowania (patrolowania) w powietrzu do wykonywania zadań bojowych przy spełnieniu kryteriów minimalizacji czasu wejścia do walki lub minimalizacji odległości wysunięcia tych stref w kierunku spodziewanego nalotu (dla lotnictwa myśliwskiego);
- i) obliczanie możliwości przestrzenno-czasowych danych grup

samolotów lotnictwa myśliwsko-bombowego (rozpoznawczego) w prognozowanych warunkach działań bojowych;

- j) obliczanie możliwości dyżurowania w powietrzu i na lotniskach lotnictwa myśliwskiego oraz myśliwsko-bombowego, szturmowego, rozpoznawczego i wojsk lądowych;
- k) obliczanie możliwości retranslacji informacji w sieciach radiowych dowodzenia lotnictwem;
- l) kalkulowanie potrzeb i możliwości zabezpieczania działań bojowych lotnictwa w lotnicze środki rażenia (środki materiałowe i techniczne) przy przewidywanych natężeniach działań oraz normach zużycia;
- m) prognozowanie stref skażeń od naziemnych wybuchów jądrowych i kierunków przemieszczania się obłoków promieniotwórczych.

### **3.3.2.3. Procedury optymalizacji decyzji o działaniach bojowych lotnictwa.**

Elementy decyzji o działaniach bojowych lotnictwa mają powstawać i być optymalizowane z wykorzystaniem MSD już w etapie oceny sytuacji. Natomiast procedury formułowania decyzji powinny służyć ich ostatecznemu redagowaniu pod względem treści i formy oraz opracowaniu dokumentacyjnemu. W tym rozumieniu będą spełniane następujące zadania:

- a) wybieranie rozwiązań najefektywniejszych spośród wielu branych pod uwagę w procedurach pkt.3.3.2.2.;
- b) poszukiwanie rozwiązań kompromisowych wobec problemów sprzecznych, a odnoszących się do takich kategorii jak: cel działań a możliwe użycie sił; nakazany i możliwy czas dzia-

łań itp.;

- c) tworzenie modeli działań własnego lotnictwa na podstawie elementów oceny sytuacji, uzgodnień z sąsiadami i wyborów dowódców;
- d) formułowanie decyzji o działaniach lotnictwa w postaci tekstów i obrazowań graficznych;
- e) meldowanie decyzji przełożonemu oraz selektywne zapoznawanie podwładnych.

### 3.2.2.4. Procedury formułowania i stawiania zadań lotnictwu.

Zadania dla wykonawców formułowane są na podstawie decyzji o działaniach bojowych. Precyzja formułowania i stawiania zadań wykonawcom (podwładnym) jest doniosłym problemem. Wyodrębnienie tej procedury jest konieczne także i dlatego, że w tym etapie ostatecznie kończy się planowanie działań bojowych lotnictwa, a czynności wyrażają się w postaci poniższych zadań:

- a) wyznaczanie wykonawców zadań; określanie celów i obiektów działań, czasów i rejonów wykonywania zadań; przydzielanie środków zabezpieczenia bojowego, techniczno-specjalnego i tyłowego;
- b) sporządzanie (druk, kreślenie) dokumentów rozkazodawczych (rozkazów bojowych, dyrektyw, zarządzeń, planów działań, planowych tabel) wręczanych (przesyłanych) podwładnym;
- c) planowanie konkretnych lotów bojowych pojedynczych samolotów i grup statków powietrznych, w tym: tras lotów, manewrów oraz sposobów atakowania celów naziemnych i powietrznych;
- d) stawianie zadań podwładnym poprzez transmitowanie lub wrę-

czanie tekstów, map i schematów graficznych oraz udzielanie dodatkowych wytycznych.

### **3.2.2.5. Procedury dowodzenia lotnictwem z ziemi w toku wykonywania zadań bojowych.**

W toku dowodzenia lotnictwem z naziemnych stanowisk dowodzenia realizowane będą następujące zadania:

- a) korygowanie wcześniej opracowanych planów działań i postawionych wykonawcom zadań, stosownie do zmieniającej się sytuacji taktyczno-operacyjnej oraz dostarczanie informacji do podwładnych;
- b) ewidencjonowanie i zobrazowywanie stanów gotowości podległych sił lotnictwa;
- c) zobrazowywanie informacji o zadaniach aktualnie wykonywanych przez podległe oddziały, eskadry, klucze i pojedyncze załogi;
- d) sygnalizowanie planowanych i rzeczywistych czasów przelotu rubieży styczności bojowej, nalotów na obiekty uderzeń (rejonów rozpoznania), zakończenia ataków (rozpoznań), lądowania załóg (grup) wykonujących zadania bojowe (dla wszystkich szczebli dowodzenia lotnictwem myśliwsko-bombowym i rozpoznawczym - w potrzebnym zakresie);
- e) określanie położenia rubieży startu samolotów myśliwskich na przechwycenie z danych lotnisk (DOL) w zależności od sytuacji powietrznej;
- f) określanie położenia możliwych rubieży wprowadzania do walki samolotów myśliwskich, a także wstępnych warunków lotu na przechwycenie i przypuszczalnego czasu przechwycenia dla przechwytywania z dyżurowania w powietrzu, w wyznaczonych

strefach lub na wybranych lotniskach;

- g) naprowadzanie statków powietrznych na cele naziemne i powietrzne;
- h) ostrzeganie własnych załóg o pojawiających się zagrożeniach i udzielanie im pomocy;
- i) kierowanie ruchem nad lotniskami i na lotniskach;
- j) sterowanie naziemnymi i powietrznymi systemami zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa.

### 3.2.2.6. Procedury gromadzenia doświadczeń i meldowania.

Zadania wykonywane przez MSD w ramach tych procedur można porównać z prowadzeniem dziennika działań bojowych. Doświadczenia będące wnioskami ze statystyki dobrych i niekorzystnych działań lotnictwa mają umożliwiać samodoskonalenie bojowe. Procedury te zawierają zadania realizowane w kolejności:

- a) ewidencjonowanie realizowanych zadań i wydarzeń z zachowaniem chronologii i opisu najważniejszych elementów;
- b) sporządzanie meldunków (sprawozdań) o wykonywanych zadaniach bojowych (czynnościach) oraz ich przesyłanie do adresatów;
- c) zestawianie danych statystycznych o wynikach działań bojowych lotnictwa;
- d) opracowywanie i wdrażanie do użytku nowych sposobów działań bojowych, organizowania i zabezpieczania wykonywania zadań;
- e) rejestrowanie strat bojowych i uzupełnień;
- f) wprowadzanie do bazy danych informacji mających wpływ na dalsze działania bojowe lotnictwa.

### 3.8. Zbiory informacji (baza danych) do rozwiązywania zadań

Aby proponowane MSD mogły zapewniać rozwiązywanie przedstawionych uprzednio zadań muszą dysponować niezbędnymi zbiorami informacji dostosowanymi do odpowiedniego okresu szkolenia czy działań bojowych lotnictwa oraz do konkretnego szczebla dowodzenia. Dlatego też baza danych niezbędna do funkcjonowania MSD w okresie pokojowym ma obejmować:

1. Dane z rozkazów dowódców nadrzędnych szczebli dowodzenia normujących szkolenie lotnictwa w danym okresie;
2. Dane o planach szkolenia oddziałów, związków i indywidualnych planach szkolenia załóg w powietrzu oraz o parametrach realizacji ćwiczeń;
3. Normy ustalone przez nadrzędne szczeble dowodzenia określające limity, resursy pracy sprzętu, przydziały środków materiałowo-technicznego zabezpieczenia, organizację remontów, wykorzystywanie poligonów;
4. Parametry i warunki realizacji ćwiczeń zdeterminowane programami szkolenia lotniczego dla załóg określonych typów samolotów i śmigłowców;
5. Informacje imienne o załogach, poziomie ich wyszkolenia, aktualnych warunkach i uprawnieniach do lotów, ogólnym nalocie, aktualnym stanie treningu ciągłego w lotach, planowanych ćwiczeniach dla załóg w danym okresie szkoleniowym (w myśl planu indywidualnego);
6. Zestawienia imienne i poziom wyszkolenia oraz aktualne uprawnienia naziemnego personelu nawigatorskiego jednostek podległych i własnej;

7. Opis stanu samolotów i śmigłowców zawierający dane ilościowo-jakościowe o posiadanych statkach powietrznych;
8. Ewidencję stanu posiadanych środków materiałowo-technicznego zabezpieczenia procesu szkolenia;
9. Aktualny stan i wyposażenie punktów naprowadzania;
10. Stan i wyposażenie w środki ubezpieczenia lotów poszczególnych lotnisk bazowania i lotnisk zapasowych oraz związane z tym warunki wykonywania lotów (dane o położeniu lotnisk, lądowisk, stref pilotażu i manewrów do lądowania, przeszkód terenowych, rejonów zakazanych);
11. Dane o poligonach lotniczych (charakterystyki i rozmieszczenie celów na płaszczyznach roboczych poligonów, warunki wykonywania zadań);
12. Dane o pracy środków ubezpieczenia lotów, systemów nawigacyjnych i o innych środkach radiotechnicznych zabezpieczających loty;
13. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń inżyniersko-nawigacyjnych lotu dla wszystkich typów samolotów i śmigłowców będących w wyposażeniu danego rodzaju lotnictwa;
14. Dane metodyki organizacji i wykonywania lotów określonego rodzaju lotnictwa;
15. Prognozowane i aktualne warunki atmosferyczne w czasie organizowania lotów i ich wykonywania;
16. Możliwości odtwarzania gotowości samolotów (śmigłowców) do wykonania kolejnych lotów;
17. Parametry wyjściowe oraz dane metodyki obliczeń elementów manewrowania samolotów (śmigłowców) w płaszczyźnie poziomej

i pionowej;

18. Dane metodyki programowania lotów statków powietrznych i niezbędne informacje determinujące lot w myśl poszczególnych ćwiczeń (wysokość, prędkość, czas, dopuszczalne rejony, sposoby startu i zbiórki, manewr w rejonach celów, możliwe sposoby atakowania obiektów, warunki manewru do ladowania);
19. Możliwości i sposoby naprowadzania na cele powietrzne (LM) i obiekty naziemne (LMB, LSz, LR, LWL);
20. Czynności załóg i personelu naziemnego w wypadkach szczególnych.

W czasie wojny baza danych MSD winna zawierać:

1. Skład, wyposażenie, rozmieszczenie (położenie) i charakterystykę działań wojsk lądowych przeciwnika;
2. Charakterystykę ważnych elementów ugrupowania bojowego wojsk lądowych przeciwnika jako obiektów uderzeń naszego lotnictwa;
3. Organizację, wyposażenie, rozmieszczenie (rozwiniecie) i możliwości bojowe naziemnych systemów obrony przeciwlotniczej przeciwnika;
4. Rozmieszczenie i możliwości systemu wykrywania i dowodzenia LM przeciwnika;
5. Skład, wyposażenie i bazowanie lotnictwa nieprzyjaciela;
6. Możliwości przestrzenno-czasowe i bojowe samolotów przeciwnika;
7. Ugrupowanie i możliwości elementów WRE przeciwnika;
8. Dane o taktyce działań lotnictwa myśliwskiego przeciwnika, a w tym o stosowanych środkach rażenia, składach grup, sto-

- sowanych sposobach ataków;
9. Ugrupowanie bojowe oraz charakter działań własnych wojsk lądowych;
  10. Ugrupowanie bojowe i strefy ognia własnych wojsk OPL;
  11. Ugrupowanie bojowe oraz strefy ognia własnych wojsk rakietowych, zwłaszcza reżimy prowadzenia ognia, przewyższenia toru lotu rakiet i pocisków artyleryjskich;
  12. Bazowanie własnego lotnictwa, szczególnie charakterystykę lotnisk i DOL, ich wyposażenie;
  13. Rejony działań, obiekty uderzeń, warunki i czasy wykonania zadań przez sąsiadów;
  14. Położenie stref dyżurowania, stref wyczekiwania i czasy dyżurowania sąsiadów;
  15. Niezbędne dane o współdziałaniu podczas wspólnych działań, takie jak: warunki lotu, czas spotkania, kryptonimy SD, indeksy pilotów;
  16. Stan i poziom wyszkolenia własnego personelu latającego w wykonywaniu zadań bojowych (zwalczaniu obiektów naziemnych i powietrznych);
  17. Stan sprawnych samolotów i śmigłowców (do wykonania zadań bojowych);
  18. Stan sił i środków materiałowo-technicznego zabezpieczenia działań bojowych;
  19. Dane o położeniu, wyposażeniu i możliwościach punktów naprowadzania lotnictwa na cele powietrzne i naziemne;
  20. Dane o położeniu nakazanych i możliwych rubieży wprowadzania lotnictwa myśliwskiego do walki, zasięgi lotu oraz granice przestrzenne pola radiolokacyjnego i łączności dowo-

dzenia;

21. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń czasów dyżurowania w strefach (LM oraz LMB, LSz, LR);
22. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń sił lotnictwa myśliwskiego potrzebnych do dyżurowania;
23. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń liczby samolotów lotnictwa myśliwskiego potrzebnych do zwalczania środków napadu powietrznego przeciwnika;
24. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń oczekiwanych rezultatów działań lotnictwa myśliwskiego zwalczających środki napadu powietrznego przeciwnika;
25. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń warunków lotu i manewrów w celu pokonania przeciwdziałania systemu obrony przeciwlotniczej przeciwnika;
26. Mapy elektroniczne oraz współrzędne geograficzne obiektów uderzeń, obiektów orientacyjnych oraz dane metodyki niezbędne do programowania lotów bojowych (tras i ataków);
27. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń możliwości przestrzenno-czasowych lotnictwa uderzeniowego;
28. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń ilości sił lotnictwa uderzeniowego potrzebnych do rażenia obiektów naziemnych przeciwnika;
29. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń oczekiwanych rezultatów działań bojowych lotnictwa uderzeniowego;
30. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń oświetlenia obiektów przeciwnika w nocy;
31. Parametry wejściowe oraz dane metodyki obliczeń elementów formowania i rozformowania ugrupowań bojowych;

32. Możliwości odtwarzania gotowości bojowej samolotów i śmigłowców;
33. Dane charakterystyki terenu w rejonie działań bojowych;
34. Aktualne i prognozowane warunki atmosferyczne podczas działań bojowych lotnictwa.

### 3.4. Warunki współpracy systemu z otoczeniem .

Zamierzone systemy programowania lotów tworzyć będą rozgałęziona sieć mikrokomputerów oraz urządzeń peryferyjnych połączonych liniami transmisyjnymi, zespajającymi poszczególne ogniwa w jeden układ przestrzenny. Linie te tworzyć mogą system transmisji danych funkcjonujący w oparciu o środki łączności będące w wyposażeniu wojsk lotniczych. Istnieje potrzeba zapewnienia właściwych warunków transmisji w tym systemie przez istniejące oraz perspektywiczne środki łączności.

Linie transmisyjne wchodzące w skład systemu muszą mieć zróżnicowany charakter, ze względu na różne ich przeznaczenie i wymagane właściwości. W związku z tym przyjąć można, że będą tworzyły one następujące grupy:

- a) linie lokalne abonenckie;
- b) linie lokalne międzykomputerowe;
- c) linie dalekosiężne międzykomputerowe.

O zaszeregowaniu linii do lokalnych lub dalekosiężnych decyduje ich zasięg terytorialny. Do lokalnych będą należały te linie, których zasięg ograniczać się będzie do obszaru jednego elementu ugrupowania bojowego lotnictwa posiadającego MSD (lotnisko lub stanowisko dowodzenia). Z analizy możliwych rozwiązań

praktycznych wynika, że maksymalny zasięg takich linii wynosić może do 10 kilometrów (średnio 3-5 km). Wśród tych linii wyróżniamy linie abonenckie, obsługujące połączenia w relacji: mikrokomputer-urządzenia peryferyjne oraz linie międzykomputerowe realizujące połączenia między dwoma mikrokomputerami pracującymi na terenie danego elementu ugrupowania bojowego.

Linie dalekosiężne stanowić będą połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami ugrupowania bojowego wojsk lotniczych oddległymi od siebie do 200 kilometrów - w ewentualnej strefie frontowej - i do 700 kilometrów - w okresie pokoju. Wśród linii tych szczególny charakter mieć będą połączenia w relacji: naziemny element MSD - samolot wyposażony w mikrokomputer pokładowy.

Różnice między liniami lokalnymi i dalekosiężnymi wyrażać się będą wielkością tłumienia sygnału. Na liniach transmisyjnych lokalnych, realizowanych techniką konwencjonalną (napowietrzne lub doziemne linie kablowe), rzeczywisty spadek poziomu sygnału użytecznego nie powinien przekraczać wartości warunkujących poprawną pracę urządzeń, co musi być przedmiotem badań. Na liniach dalekosiężnych, ze względu na znaczny wzrost tłumienia sygnału, konieczne będzie stosowanie urządzeń wzmacniających lub regenerujących sygnał.

System łączności posiadany przez lotnictwo, w którego kanałach może być realizowana transmisja danych dla potrzeb MSD, ma charakter analogowy. Oznacza to, że przenoszone w nim sygnały, niezależnie od ich postaci finalnej (telefonii, telegrafii, symulografii), są przez poszczególne urządzenia traktowane jako analogowe. W tym celu wszelkie sygnały o postaci cyfrowej, ja-

kimi posługuje się telegrafia, symilografia lub teledacja, ulegają wstępnemu przetworzeniu w krotnicach telegraficznych, manipulatorach radiostacji oraz w aparatach telekopiowych na sygnały analogowe i w tej postaci są przesyłane w kanałach łączności.

Analogowy charakter kanałów łączności w znacznym stopniu ogranicza możliwości przesyłania w nich sygnałów cyfrowych, bowiem szybkość transmisji uzależniona jest głównie od szerokości pasma częstotliwości przesyłanych przez kanał, od rodzaju zastosowanej modulacji, a także od stosunku średniej mocy sygnału do mocy szumu. Standardowa szerokość pasma obowiązująca zgodnie z ustaleniami CCITT w sieciach telefonicznych powszechnego użytku, a także w wojskowych systemach łączności i zawierająca się w granicach 300-3400 Hz, umożliwia przesyłanie informacji binarnej ze znormalizowaną szybkością 1200 bodów. W łączności lotniczej istnieją urządzenia cechujące się szybkością 50 bodów (telegrafia), 100, 200 lub 1200 bodów (urządzenia transmisji danych).

Możliwości systemu łączności stacjonarnej eksploatowanego przez lotnictwo rzutują na możliwości funkcjonowania MSD. Na przykład pojemność informacyjna ekranu mikrokomputera wynosi około 2000 znaków pisarskich, z których każdy może być zakodowany w postaci 8 bitów informacji. Do jednokrotnego przekazania całej zawartości takiego ekranu potrzebny jest czas 14 sekund przy szybkości 1200 bodów lub 80 sekund - przy szybkości 200 bodów.

W polowym systemie łączności wojsk lotniczych stosowane jest rozwiązanie polegające na rozwijaniu pomiędzy elementami systemu dowodzenia linii radiowych wykorzystujących stacje typu R-409.

Przyjmuje się przy tym, że stacje te pracują w układzie szes-  
ciokanałowym, co stanowi maksimum ich możliwości eksploatacyj-  
nych. Praca w tym układzie wiąże się z ograniczeniem przepusto-  
wości każdego kanału do 1200 bodów. Istnieje możliwość zamiany  
dowolnej grupy trójkowej kanałów na jeden kanał szerokopasmowy  
o przepustowości 12000 bodów, jednak należałoby wówczas zrezyg-  
nować z trzech kanałów łączności telefonicznej, co obecnie nie  
jest możliwe do przyjęcia.

Rozwiązania perspektywiczne polowego systemu łączności wojsk  
lotniczych przewidują zastąpienie wyżej wymienionych stacji ra-  
dioliniami troposferycznymi typu R-412A, jednak pod względem  
możliwości transmisyjnych nie przyniesie to zmian, gdyż stacja  
ta ma możliwości identyczne jak R-409.

Wykorzystanie środków radiowych na użytek MSD może mieć  
miejsce w dwóch wariantach:

- a) w relacji między naziemnymi elementami MSD;
- b) w relacji: MSD - statek powietrzny.

W wariacie pierwszym stosowane mogą być dowolne radiostacje  
średniej lub małej mocy, pracujące w zakresie fal krótkich lub  
ultrakrótkich. W wariacie drugim możliwe jest stosowanie radio-  
stacji o szczególnych cechach konstrukcyjnych, umożliwiających  
ich funkcjonowanie na pokładach statków powietrznych. Są to wy-  
łącznie radiostacje małej mocy, pracujące w wyodrębnionym pas-  
mie fal ultrakrótkich, rzadziej na falach krótkich. Podobnie  
jak powiedziano wyżej o łączności przewodowej i radioliniowej,  
obecnie stosowane rozwiązania mają charakter analogowy, ograni-  
czający możliwości transmisji sygnałów cyfrowych.

W tab.2 przedstawiono najczęściej stosowane typy radiostacji oraz ich możliwości w zakresie przenoszenia sygnałów cyfrowych. W zestawieniu tym na uwagę zasługują wysokie możliwości projektowanych obecnie radiostacji rodziny "TUBEROZA", wynikające z zastosowania w nich nowoczesnych rodzajów modulacji cyfrowej. Będą to więc radiostacje w najwyższym stopniu odpowiadające potrzebom MSD (z punktu widzenia możliwości transmisyjnych). Szczególnie atrakcyjnie rysuje się koncepcja realizacji cyfrowych sieci radiotelefonicznych z wykorzystaniem urządzeń "TUBEROZA-4", przedstawiona na rys.10. Wykazuje ona szereg cech przydatnych do systemu transmisji danych dla MSD i z tego względu jej rozwój powinien być obserwowany w toku prac projektowych. Oczekiwać należy, że rodzina radiostacji "TUBEROZA" stanowić będzie w przyszłości podstawowe wyposażenie systemu łączności sił zbrojnych RP w relacjach naziemnych.

W relacjach między naziemnymi elementami systemu dowodzenia lotnictwem a statkami powietrznymi przesyłane są obecnie niemal wyłącznie sygnały foniczne. Wyjątkiem są specyficzne rodzaje sygnałów telemetrycznych przekazywanych w systemie naprowadzania przyrządowego lotnictwa myśliwskiego.

Tabela 2

Możliwości transmisji sygnałów cyfrowych przez podstawowe radiostacje i stacje radioliniowe lotnictwa

Lp.	Typ	Przeznaczenie	Zakres częstotliwości [MHz]	Zasięg maksymalny [km]	Przepustowość maks. [bit/s]
1	2	3	4	5	6
1	R-140	Podstawowa radiostacja w dalekosieżnych relacjach naziemnych	1,5-29,9999	300- w ruchu 2000 - na postoju	50 lub 150
2	R-137	Relacje naziemne szczebla taktycznego	20-59,9999	70- w ruchu 150 - na postoju	50 lub 150
3	TUBEROZA-1	Bliskie relacje naziemne	30-80	20	16000
4	TUBEROZA-2	Bliskie relacje naziemne	30-80	30	16000
5 a	TUBEROZA-3	Relacje naziemne szczebla taktycznego (batalion-pulk)	80-120	50	16000 lub 32000
6	TUBEROZA-4	Organizacja cyfrowych utajnionych sieci radiotelefonicznych	80-120	20-w ruchu	16000 lub 32000
7	TUBEROZA-5	Dalekosieżne relacje naziemne	1,5-80	1000	16000 lub 32000
8	R-845	Radiostacja naziemna do łączności ze statkami powietrznymi	100-149,999 oraz 220-399,975	Zależny od wysokości lotu samolotu	3)
9	2×R-862	Radiostacja pokładowa SU-22M4 oraz w składzie R-849-M1	100-149,975 oraz 220-399,975	Zależny od wysokości lotu samolotu	3)

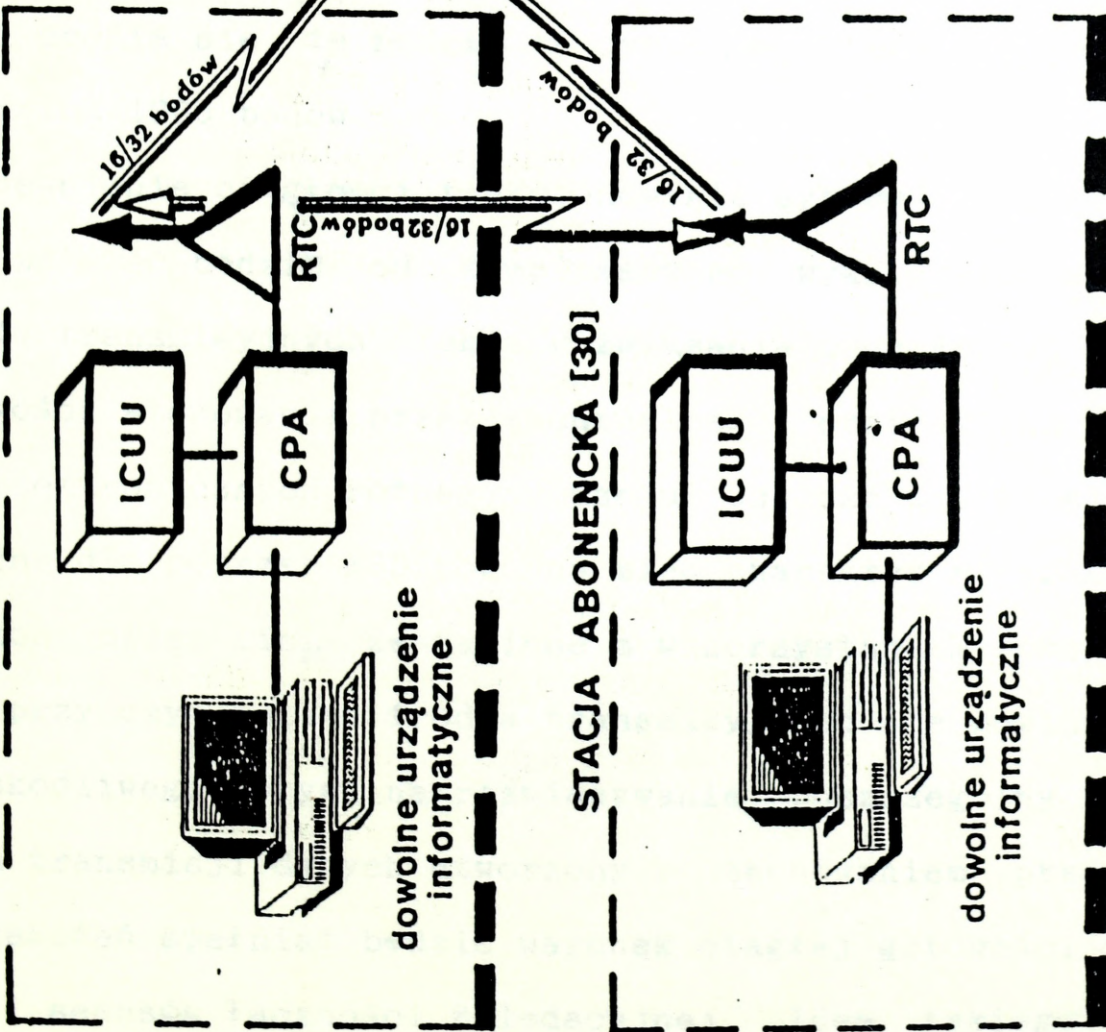
1	2	3	4	5	6
10	R-863	Radiostacja pokładowa Mi-24W	100-149,975 oraz 220-399,975	Zależny od lotu śmigłowca	300-4800
11	RS-6106	Radiostacja pokładowa I-22	110-149,975	Zależny od wysokości lotu samolotu	3)
12	RS-6107	Radiostacja pokładowa I-22	220-400	Zależny od wysokości lotu samolotu	3)
13	R-409	Radiolinia horyzontalna	120,2-239,8 oraz 240,4-479,6	40-60	1200
14	R-412A	Radiolinia troposferyczna	4438-4555 oraz 4630-4750		1200

1) Dane orientacyjne (urządzenie w trakcie prob)

2) W WTT przewiduje się instalowanie stacji abonenckich w miejscach pracy abonentów radiowych

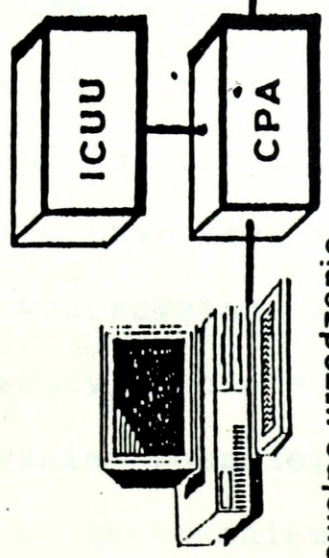
3) Brak danych o możliwościach pracy cyfrowej

STACJA ABONENCKA [1]

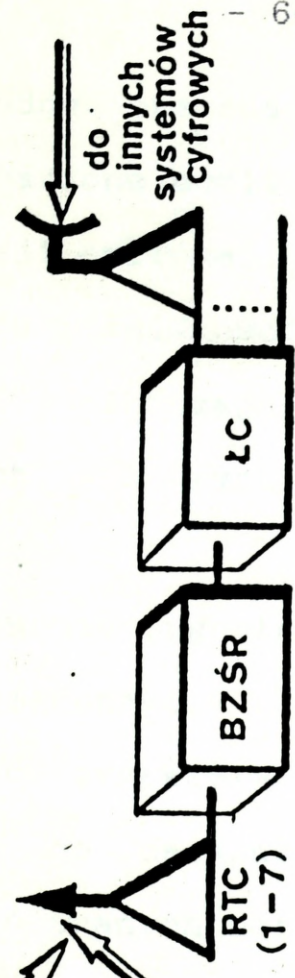


dowolne urządzenie informatyczne

STACJA ABONENCKA [30]



dowolne urządzenie informatyczne



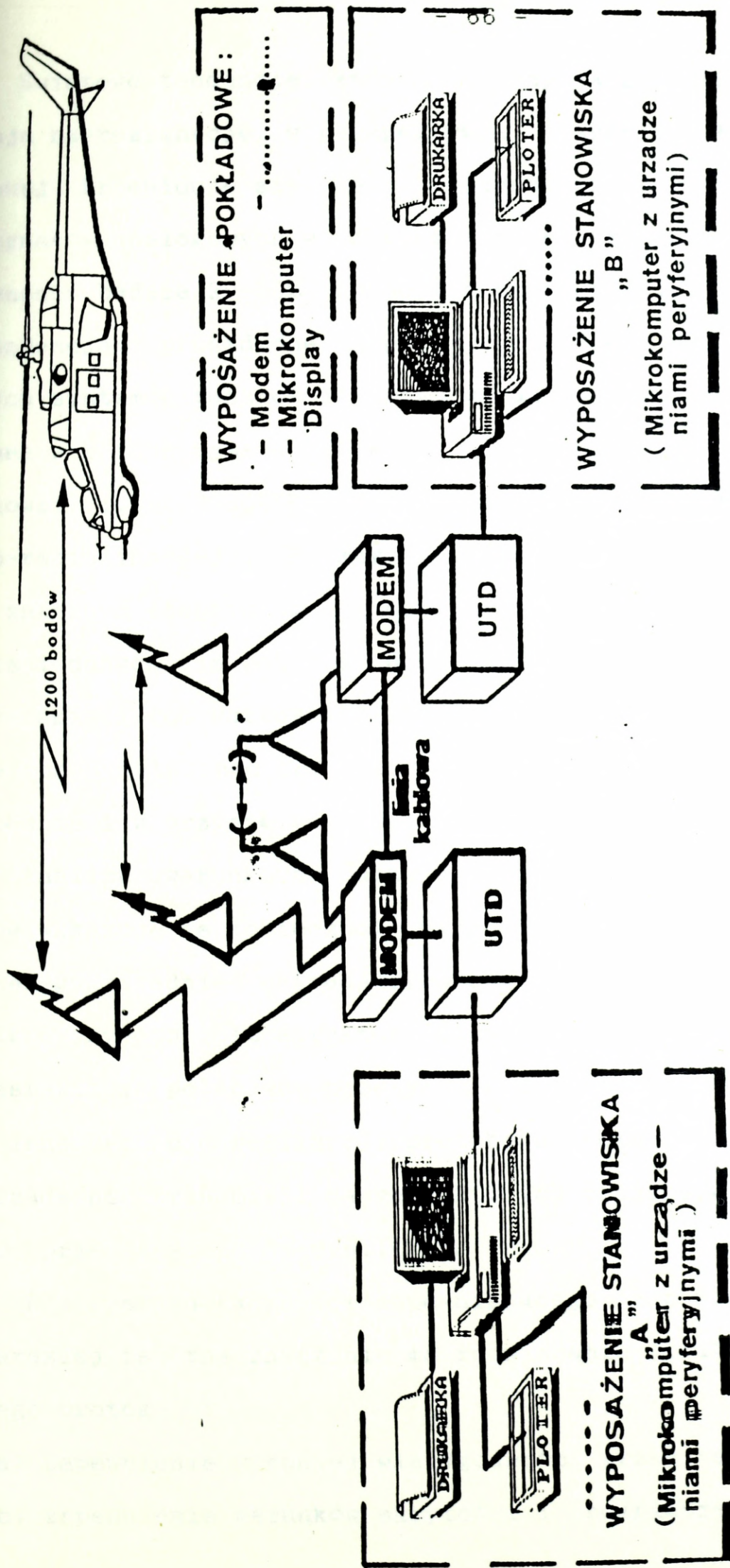
- ICUU - indywidualne cyfrowe urządzenie utajniające
- CPA - cyfrowy punkt abonencki
- RTC - radiotelefon cyfrowy [TUBEROZA-4]
- BZŚR - blok zarządzania środkami radiowymi
- ŁC - łącznica cyfrowa

RYS. 10 KONCEPCJA CYFROWEJ SIECI RADIOTELEFONICZNEJ "TUBEROZA-45" /WG WSTĘPNYCH PROPOZYCJI WOJSKOWEGO INSTYTUTU ŁĄCZNOŚCI/

Radiostacje pokładowe przeznaczone do celów korespondencyjnych są na ogół pozbawione możliwości realizacji łączności z zastosowaniem transmisji cyfrowej. Spośród najnowszych radiostacji pokładowych samolotów i śmigłowców, jedynie R-863 ma przewidziany rodzaj pracy "CzT", oznaczający możliwość przenoszenia sygnałów telegraficznych, w których zastosowano modulację częstotliwości.

Potrzeby przekazywania sygnałów teledacyjnych na pokład statku powietrznego wyposażonego w komputer, a także w drugą stronę, spowodują konieczność przekształcania sygnałów cyfrowych do postaci analogowej, co osiągnąć można przez zastosowanie odpowiednich urządzeń zwanych modemami (połączenie modulatora z demodulatorem). Na podstawie charakterystyk powyższych radiostacji ocenia się, że modemy te dysponować mogą przepustowością maksymalną 1200 bodów.

Zapewnienie ciągłości funkcjonowania systemów programowania lotów zależy będzie od kompleksowego wykorzystania różnych środków transmisyjnych. Takie rozwiązania będą konieczne wobec możliwości stosowania przez ewentualnego przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych różnego rodzaju. Oznacza to, że sieć transmisyjna dla potrzeb MSD powinna mieć charakter mieszany i być utworzona przez linie zestawione z wykorzystaniem różnych środków, przy czym zmiana środka transmisyjnego nie powinna wywierać szkodliwego wpływu na rozwiązywanie poszczególnych zadań. System transmisji danych utworzony z zachowaniem przedstawionych założeń spełniać będzie warunek ciągłej gotowości do realizacji seansów łączności teledacyjnej. Idee takiego systemu zrealizowanego w technice analogowej przedstawiono na rys.11.



RYS. 11 STRUKTURA ORGANIZACYJNO-TECHNICZNA SYSTEMU TRANSMISJI DANYCH MSD

Światowe tendencje, którym towarzyszą zalecenia CCITT, wskazują na rezygnację, w perspektywie, z systemów łączności analogowej. Przewiduje się, że w przyszłych rozwiązaniach udział sygnałów analogowych w całości procesów transmisyjnych wynosić będzie 20-30%, wobec 80% współcześnie. Zgodnie z tymi tendencjami prowadzone są prace rozwojowe w dziedzinie wojskowych systemów łączności, czego wyrazem są rozwiązania proponowane w ramach tematu "TUBEROZA" (system cyfrowej łączności radiowej) lub "STORCZYK" (dotyczący cyfrowej łączności przewodowo-radioliniowej). Praktyczne zastosowanie tych systemów w znacznym stopniu zmieni warunki funkcjonowania systemu transmisji danych dla potrzeb MSD, zwiększając znacznie szybkość transmisji (do wartości 32000 bodów). Być może nie będą konieczne modemy. Tworząc MSD ewentualności te należy brać pod uwagę obecnie i w przyszłości.

Analiza uwarunkowań funkcjonowania systemu programowania lotów wskazuje na konieczność uwzględnienia w toku jego tworzenia szeregu zagadnień składających się na tak zwany protokół komunikacyjny, to jest strukturę danych, stosowany kod, procedury zestawiania połączeń, przesyłania danych, kończenia transmisji i inne. Funkcje realizacji protokołu komunikacyjnego wykonują urządzenia transmisji danych, których miejsce w ogólnym systemie przedstawiono na rys.11.

Dla systemu łączności zapewniającego transmisję danych najbardziej istotne znaczenie ma rozwiązanie poniższych problemów tego protokołu:

- a) zapewnienie wysokiej wiarygodności przesyłania informacji;
- b) zapewnienie warunków skrytości i bezpieczeństwa łączności

oraz przetwarzania danych.

Stosowane obecnie w lotnictwie środki łączności przewodowej umożliwiają przesyłanie informacji kodowanej binarnie, zapewniając ich wierność (mierzona wielkością stopy błędu) rzędu  $10^{-3}$ , zaś środki radiowe rzędu  $10^{-2}:10^{-3}$ . Współczynnik ten, charakteryzujący ilość informacji docierających do punktu odbioru z przekłamaniami, stanowi ważną wielkość decydującą w znacznym stopniu o poprawności rozwiązywania zadań przez poszczególne elementy systemu. Można zastosować szereg metod podwyższenia tego współczynnika, dzięki którym osiągnie on wartość rzędu  $10^{-8}:10^{-9}$  w kanałach łączności radiowej. Procedury spełniające takie funkcje, w zależności od ich złożoności, realizowane mogą być programowo, układowo lub też w sposób mieszany. Zagadnienie wyboru właściwej metody, a także ocena rzeczywistych potrzeb, jakie pod tym względem stawia system, wymaga przeprowadzenia dodatkowych analiz w fazie projektowania systemu. Wstępnie ocenia się, że dla celów badawczych najwłaściwsza będzie metoda programowa, dla realizacji której niezbędne jest UTD składające się z jednostki sterującej (specjalizowanego mikroprocesora), pakietu pamięci RAM i pakietu pamięci EPROM zawierającego oprogramowanie realizujące protokół komunikacyjny. Urządzenie takie może być symulowane przez dowolny mikrokomputer.

Funkcje wymienione powyżej mogą być realizowane przy wykorzystaniu "inteligentnych" modemów działających zgodnie z określonym programem. Jak wynika z przeprowadzonego sondażu, w roku 1989 rozpocznie się produkcja modemu 2424, pracującego z prędkością 300, 1200, 2400 bodów i przeznaczonego do tworzenia sieci transmisji danych na stałych lub komutowanych łączach tele-

fonicznych spełniających normy CCITT. Będzie on cechował się uniwersalnością i umożliwi pracę w różnych układach. Spośród innych modemów oferowanych przez przedsiębiorstwa handlowe można wyróżnić, na przykład, urządzenia typu CX2400CK, CX9600MNP, CX19200 różniące się między sobą programami korekcji błędów pojawiających się podczas transmisji. Mają one świadectwa homologacyjne Ministerstwa Transportu, Żeglugi i Łączności, co świadczy o możliwości ich zastosowania na krajowych łączach telekomunikacyjnych. Przydatność ich do MSD należałoby jednak praktycznie potwierdzić podczas prób wdrożeniowych.

Skrytość i bezpieczeństwo łączności w systemie programowania lotów uwzględniać należy w dwóch aspektach: uniemożliwienia przechwyty przez osoby niepowołane (nieprzyjaciela) informacji opracowywanych w systemie oraz w aspekcie uniemożliwienia rozszyfrowania treści tych informacji podczas ich przesyłania. W pierwszym przypadku informacje mogą być przechwytywane drogą odbioru promieniowania elektromagnetycznego, którego źródłem są wszystkie elementy mikrokomputerów, szczególnie lampy kineskopowe oraz głowice zapisujące i odczytujące informacje z dysków magnetycznych. Eliminacja tego promieniowania jest w obecnym stanie rozwoju techniki niemożliwa. Konieczne jest zatem przynajmniej ograniczenie możliwości jego przechwytywania przez osoby niepowołane.

Powyższe zadanie zrealizować można dwojako. Jeden sposób polega na zabezpieczaniu urządzeń przed rozprzestrzenianiem energii elektromagnetycznej na zewnątrz poprzez umieszczanie ich w ekranujących osłonach wykonanych z siatki miedzianej i uziemionych. Jak wykazują badania rozwiązanie takie jest skuteczne

i umożliwia skryte opracowywanie informacji niejawnych. Wiąże się to jednak z kłopotliwym zabezpieczaniem wszystkich pomieszczeń, w których pracują urządzenia systemu. Mobilne elementy systemu wymagałyby zmian konstrukcyjnych i zwiększenia masy poszczególnych pomieszczeń (kabin).

Drugi sposób zabezpieczenia urządzeń przed "ucieczką" informacji polega na zapewnianiu ochrony fizycznej pomieszczeń (kabin) w których pracują urządzenia systemu przed zbliżeniem się osob niepowołanych na odległość, z której mogłyby one dokonać podsłuchu. Oznacza to konieczność tworzenia stref ochronnych dookoła rozpatrywanych pomieszczeń. Rozmiary tych stref kształtować się mogą różnie, w zależności od rodzaju i typu urządzenia pracującego w systemie, jak również od aktualnych możliwości rozpoznawczych, jakimi dysponować może nieprzyjaciel. Obecnie przyjąć można, że uniemożliwienie dostępu na odległość mniejszą niż 2 km od mikrokomputera praktycznie wyklucza rozpoznanie jego pracy. Dokładniejsze określenie wielkości tej strefy wymaga przeprowadzenia dodatkowych badań nad rzeczywistymi urządzeniami wchodzącymi w skład systemu. Rozległa struktura przestrzenna zamierzonego systemu programowania lotów wskazuje na konieczność kompleksowego wykorzystania obydwu sposobów.

Uniemożliwienia rozszyfrowywania treści informacji przesyłanych liniami transmisyjnymi dokonuje się przez zastosowanie odpowiednich urządzeń utajniających na drodze przesyłania informacji (porównaj rys.10). Związane jest to jednakże z wprowadzeniem dodatkowych zniekształceń i obniżeniem wiarygodności informacji na danej linii transmisyjnej. Wybór urządzenia utajniającego będzie uzależniony od przyjętej w MSD techniki transmisji

danych oraz wymaganych parametrów technicznych, co zmusza do przeprowadzenia osobnych badań.

Finalny efekt wstępnego projektowania systemu programowania lotów poprzedzony musi być określeniem rodzajów przekazywanych informacji. Wstępnie przyjąć można, że wszelkie informacje na liniach międzykomputerowych przekazywane będą w postaci sformalizowanych kodogramów, których wzór opracowany zostanie w toku szczegółowych prac projektowych. Przesyłanie kodogramów sprowadzać się będzie do przekazania identyfikatora (numeru kodogramu) oraz danych stanowiących treść zmienną kodogramu. Na tej podstawie po stronie odbiorczej zostanie wywołana z pamięci mikrokomputera stała treść (blankiet) kodogramu o danym numerze identyfikacyjnym, która następnie wypełniona zostanie danymi zmiennymi. W trakcie projektowania systemu programowania lotów należy więc przyjąć standardowy wzór kodogramów obowiązujący dla całego systemu. Konieczność współpracy z innymi systemami zautomatyzowanymi, na przykład funkcjonującymi we współdziałających rodzajach wojsk, wymaga umożliwienia czerpania danych z otoczenia systemu, a także przesyłania ich w kierunku odwrotnym.

Przedstawione wyżej uwarunkowania wskazują na ewentualność stosowania w systemie programowania lotów dodatkowych mikrokomputerów komunikacyjnych przeznaczonych wyłącznie do obsługi systemu transmisji danych. Urządzenia te, których miejsce w systemie przedstawiono na rys.12, umożliwiać powinny realizację następujących zadań:

1. Odbiór informacji z jednostki centralnej;
2. Wybór adresata i sprawdzenie czy jego linia transmisyjna jest aktualnie wolna;

3. Wykonanie procesów zwiększających wiarygodność informacji;
4. Nadanie informacji do adresata;
5. Odbiór pokwitowania od adresata;
6. Przyjęcie informacji od nadawcy oddalonego;
7. Nadanie pokwitowania odbioru;
8. Poinformowanie mikrokomputera obliczeniowego o nadejściu informacji;
9. Przekazanie informacji do mikrokomputera obliczeniowego.

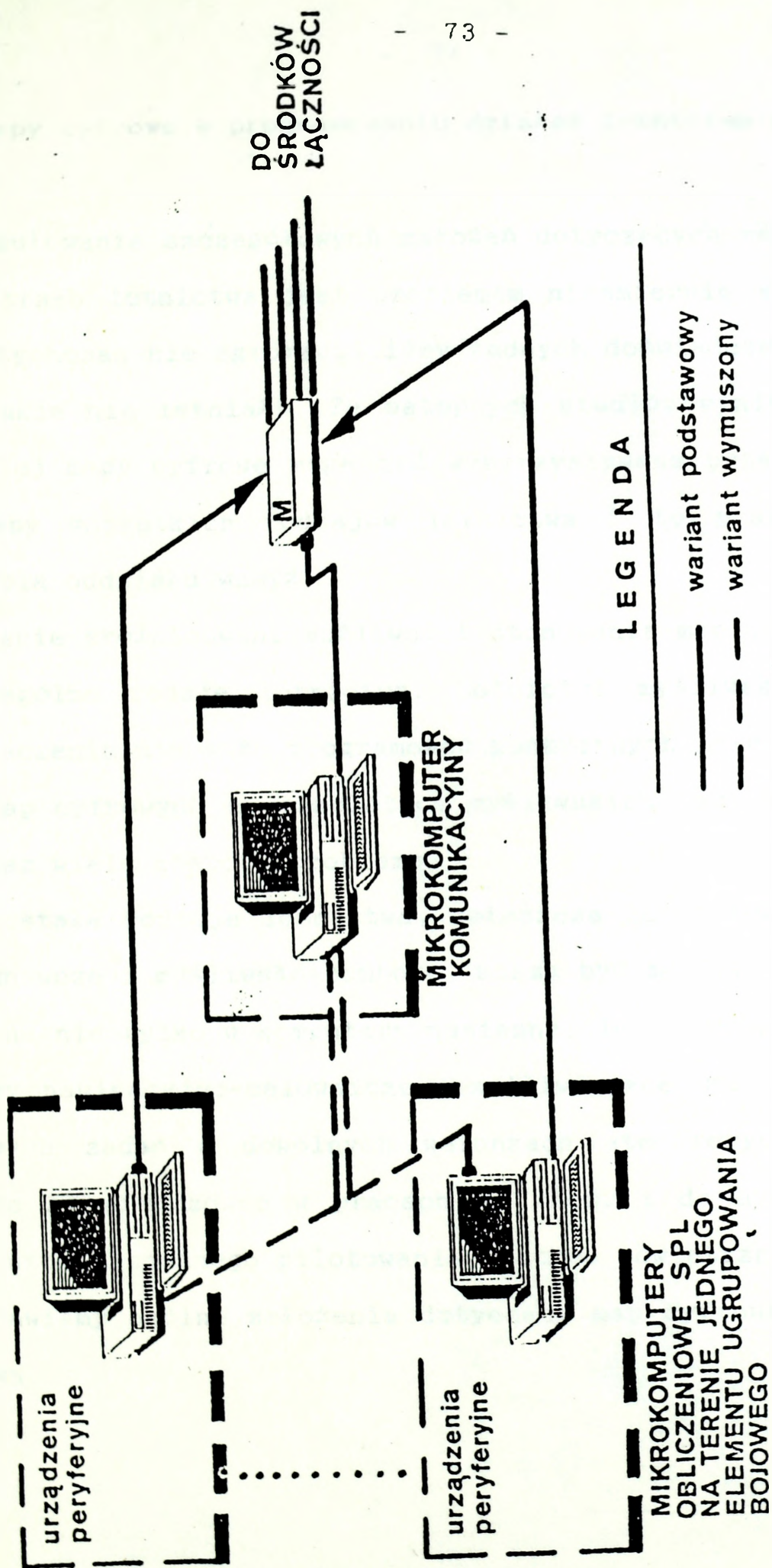
Dodatkowo należy sprawdzić możliwość stosowania w przyszłych

- 10 Wyniki iki kryptograficznej niezbędnej w realizacji zadań:

- a) przekształcania informacji do postaci utajnionej;
- b) rozkodowywania (odtajniania) informacji.

Techniczne rozwiązanie powyższych zagadnień jest możliwe, jednak mogą zaistnieć przyczyny uniemożliwiające ich zastosowanie z powodów trudnych obecnie do przewidzenia.

Ocenia się, że parametry mikrokomputera transmisyjnego powinny odpowiadać w przybliżeniu parametrom, jakimi charakteryzuje się jednostka IBM PC/AT. Po pełnym opracowaniu oprogramowania systemu okazać się może, że realizacja wymienionych zadań pozostanie w sferze możliwości mikrokomputera obliczeniowego.



RYS. 12 WYPOSAŻENIE MSD WSPÓŁPRACUJĄCEGO Z MIKROKOMPUTEREM KOMUNIKACYJNYM

### 3.5. Mapy cyfrowe w programowaniu działań lotnictwa za pomocą MSD

Formułowanie szczegółowych założeń dotyczących map cyfrowych dla potrzeb lotnictwa jest problemem niezmiernie skomplikowanym. Dotychczas nie zgromadziliśmy żadnych doświadczeń, ponieważ mapy takie nie istniały. Ze wstępnych studiów wynika, że najwcześniej mapy cyfrowe mogą być wykorzystywane przez dowództwa i sztaby wszystkich rodzajów lotnictwa i to praktycznie od szczebla oddziału wzwyż.

Znacznie zróżnicowane możliwości stosowania map cyfrowych mają poszczególne rodzaje lotnictwa. Lotnictwo myśliwskie z racji przeznaczenia nie może programować konkretnych lotów i przydatność map cyfrowych na samolotach myśliwskich jest kwestionowana przez wielu znawców problemu.

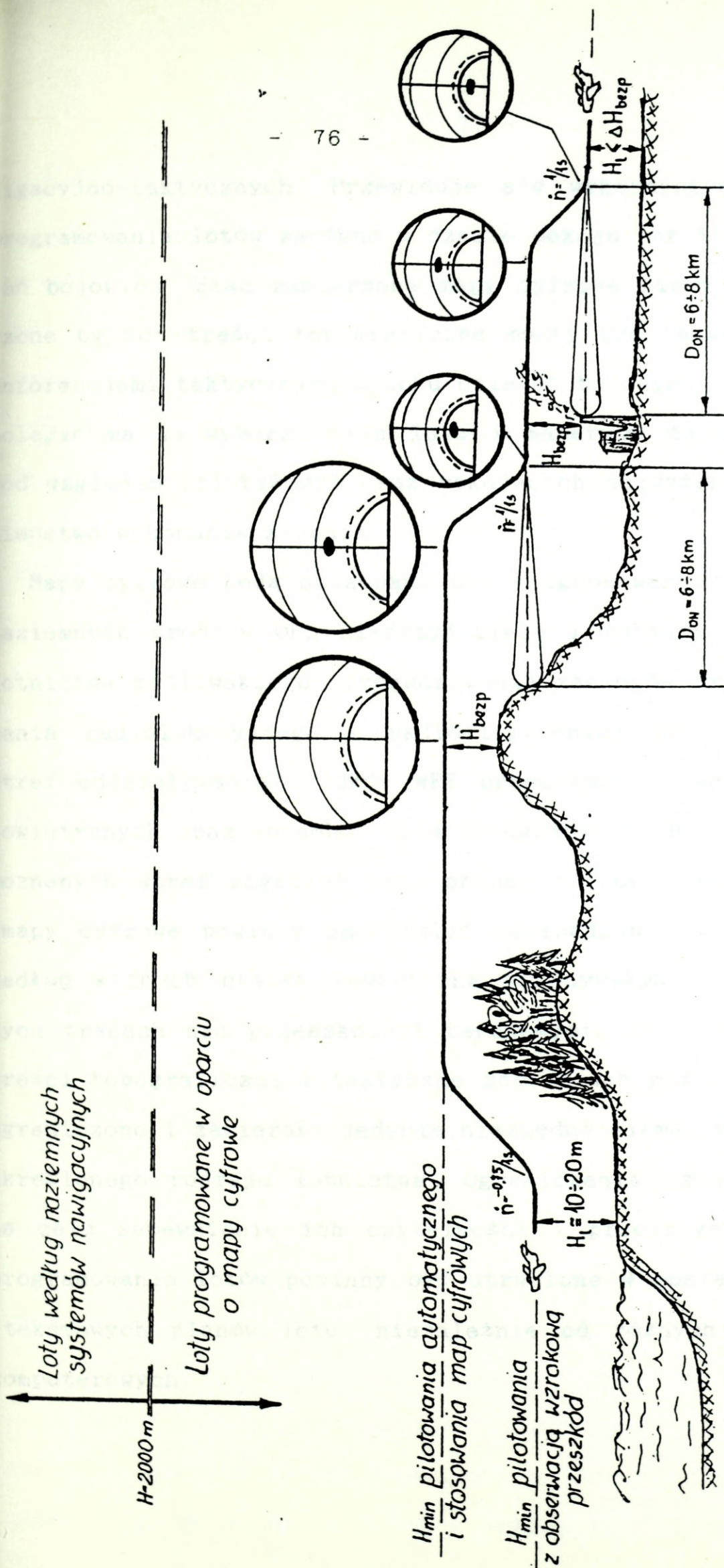
Pozostałe rodzaje lotnictwa, zwłaszcza lotnictwo szturmowe, rozpoznawcze i myśliwsko-bombowe, muszą być możliwie szybko wyposażone nie tylko w komputery naziemne, lecz także w pokładowe systemy nawigacyjno-celownicze, umożliwiające wykonywanie programowych zadań w dowolnych warunkach atmosferycznych. Mapy cyfrowe są nieodzowne w pracach na ziemi i do automatycznego lub zautomatyzowanego pilotowania statków powietrznych. Poniżej przedstawiamy ogólne założenia dotyczące map cyfrowych dla lotnictwa.

### 3.5.1 Prognozowany zakres wykorzystania map cyfrowych w lotnictwie.

Pilotowanie i nawigowanie samolotów na średnich i dużych wysokościach nie jest zadaniem trudnym. Załogi mogą korzystać z wielu systemów nawigacyjnych, a ponadto w tych przedziałach wysokości nie wykonuje się w zasadzie zadań rozpoznawczych i ogniowych. Można więc stwierdzić, że systemy nawigacyjno-celownicze potrzebne są do zapewnienia efektywnego wykonywania zadań w lotach na wysokościach rzędu 20-200 m (rys.8) Tylko podczas manewrów do ataków wysokość lotu może być na krótko zwiększona do 1000-3000 m. Loty nad własnym terenem mogą przebiegać nawet na znacznych wysokościach. Z kolei w lotach na małych wysokościach statki powietrzne mają wydatnie zmniejszone promienie taktycznego działania. Zależności te braliśmy pod uwagę prognozując zakres wykorzystywania, formę i treść map cyfrowych. Do precyzyjnego programowania rażenia ogniowego obiektów niezbędne są mapy cyfrowe 1:25000, a nawet w skalach większych. Nawigowanie statków powietrznych może odbywać się z wykorzystaniem map cyfrowych w skali 1:200000 lub 1:500000. Opowiadając się za skalą pierwszą mamy na uwadze standaryzację.

#### 3.5.1.1 Przeznaczenie.

Mapy cyfrowe powinny zapewnić komputerowy zapis i elektroniczne zobrazowanie wybranych elementów topograficznych oraz niezbędnych obiektów taktycznych obszarów działań lotnictwa. Mają one stanowić źródło informacji i tło do programowania lotów statków powietrznych i rozwiązywania różnorodnych zadań na-



RYS.13. PRZEDZIAŁY WYSOKOŚCI STOSOWANIA SYSTEMÓW PILOTAŻOWYCH I NAWIGACYJNYCH

wigacyjno-taktycznych. Przewiduje się wykorzystywanie efektów programowania lotów zarówno w czasie pokoju jak i podczas działań bojowych. Stąd zamierzone mapy cyfrowe winny być tak tworzone by ich treści topograficzne mogły być łatwo uzupełnione informacjami taktycznymi w toku działań bojowych. Programowanie polegać ma na wyborze tras lotu i manewrów najdogodniejszych pod względem pilotażowym oraz rokujących najwyższe prawdopodobieństwo wykonania zadania.

Mapy cyfrowe będą stosowane do: prognozowania stref rażenia naziemnych środków OPL nieprzyjaciela i rubieży oddziaływania lotnictwa myśliwskiego; prognozowania zasięgów środków rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego; prognozowania stref oddziaływania środków WRE przeciwnika; manewrów statków powietrznych oraz sposobów działań ogniowych. Na podstawie rozpoznanych stref zagrożeń oraz znanej rzeźby i pokrycia terenu /mapy cyfrowe powinny umożliwiać sporządzanie programów lotów, według których statki powietrzne wykonywałyby loty po nakazanych trasach nad przeszkodami terenowymi. Konieczne jest, aby treści topograficzne i taktyczne obrazowań map cyfrowych były ograniczone i zawierały jedynie niezbędne elementy sytuacji dla określonego rodzaju lotnictwa. Ograniczenie szczegółowości ma na celu zapewnienie ich czytelności i przejrzystości. Wyniki programowania lotów powinny być utrwalone w postaci graficzno-tekstowych planów lotu, niezależnie od różnych form zapisów komputerowych.

### 3.5.1.2 Stosowanie map cyfrowych.

Mapy cyfrowe będą wykorzystywane przez naziemne SD a w przyszłości na pokładach statków powietrznych. Należy zapewnić możliwość stosowania takich map do programowania lotów przede wszystkim samolotów mających odpowiednie systemy pokładowe (SU-22M4). Automatyzacja programowania lotów statków powietrznych ma zmniejszyć nakłady pracy dowództw, personelu latającego i różnych służb, przy jednoczesnym uzyskaniu wyższej jakości rozwiązań.

W naziemnych SD potrzebne jest zobrazowywanie elektroniczne odbywających się lotów lub działań bojowych na tle terenu i sytuacji taktycznej oraz dokonywanie wydruków i zapisów obrazów z ekranów monitorów. Do komputerów pokładowych potrzebne będą zbiory danych umożliwiające automatyzację nawigowania i sterowania statkiem przy pomocy autopilota. Po wprowadzeniu odpowiednich urządzeń, na ekranach pokładowych monitorów potrzebne będzie zobrazowanie położenia statku powietrznego na tle zaprogramowanej trasy lotu i ogólnego konturu mapy terenu. Należy zapewnić załodze możliwość wywołania na ekranie informacji w postaci tabel i wykresów dotyczących wykonywanego lotu. Programowanie standardowe nie powinno trwać dłużej niż 5 minut, a zadań złożonych - do 15 minut.

Biorąc pod uwagę, że znaczna część zadań realizowanych przez lotnictwo szturmowe będzie wykonywana na wezwanie z pola walki, istotnego znaczenia nabiera maksymalne skrócenie czasu programowania. W pierwszej fazie wdrożenia map programy mogą być wprowadzane do urządzeń pokładowych za pomocą dyskietek, natomiast w dalszej przyszłości droga radiowa -

bezpośrednio na pokład systemu pokładowego.

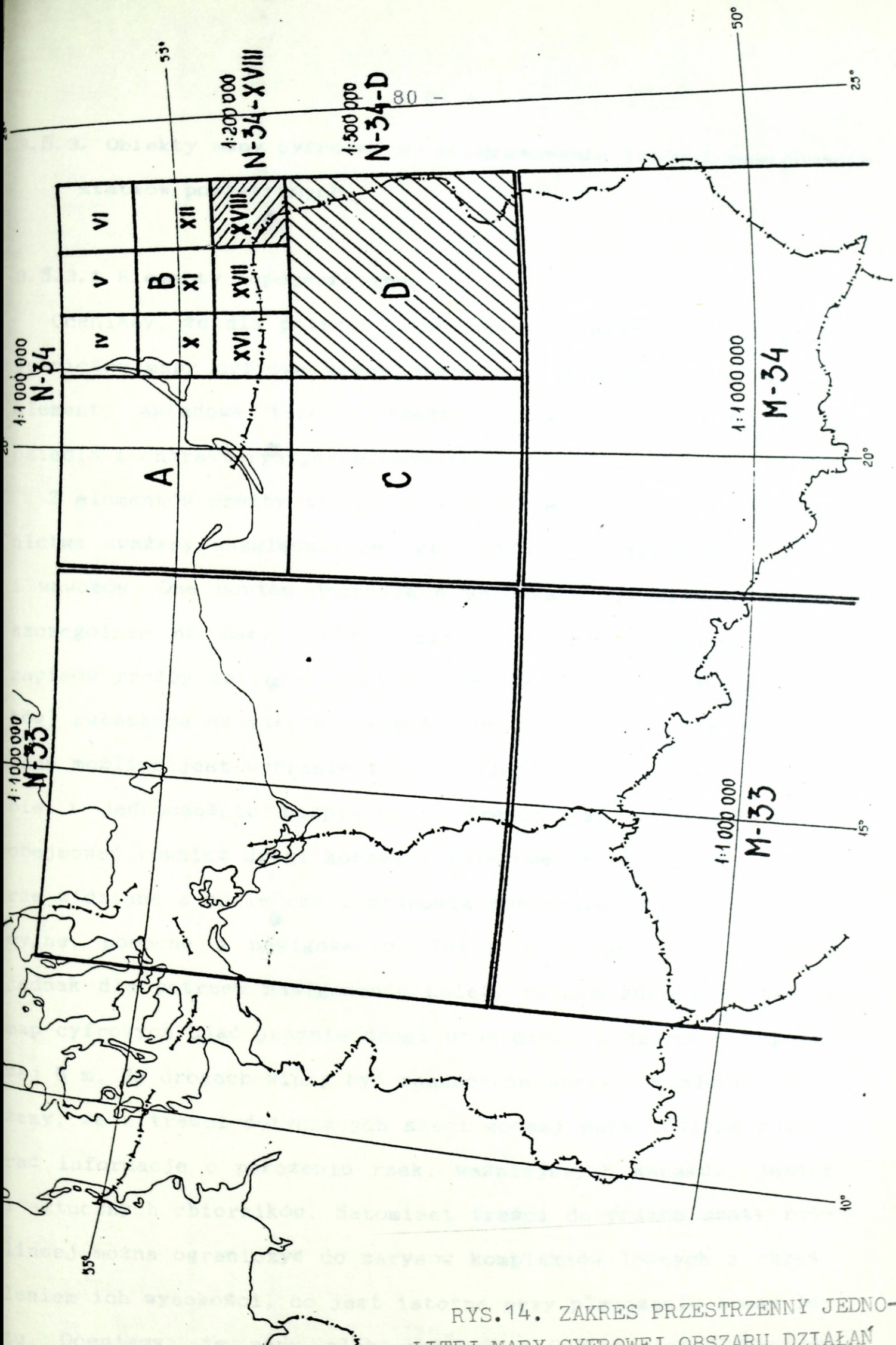
### 3.5.2 Zakres przestrzenny map.

Do planowania lotów statków powietrznych niezbędna jest jednolita mapa cyfrowa obszaru szkolenia lub ewentualnych działań bojowych lotnictwa polskiego. Jest to obszar naszego kraju oraz pas do 300 km poza granice (rys.14).

Podstawa do wykonania mapy cyfrowej dla lotnictwa winna być centralna mapa cyfrowa, którą należałoby wykonać pod egidą Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego WP przy współdziałaniu poszczególnych rodzajów sił zbrojnych i wojsk.

Jednolita mapa cyfrowa obejmująca cały obszar działań lotnictwa polskiego powinna pozostawać w dyspozycji Dowództwa Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej w postaci, na przykład zbiorów dyskielek udostępnianych podległym dowództwom ZT i oddziałów. Zakres przestrzenny map cyfrowych wykorzystywanych w podległych związkach taktycznych i oddziałach wyznaczają możliwe promienie działań statków powietrznych z ich lotnisk bazowania. Dowództwa poszczególnych związków operacyjno-taktycznych i taktycznych powinny dysponować mapą cyfrową obejmującą obszar działania podległych im wojsk oraz obszar taktycznego zainteresowania, dostarczającego informacji do programowania lotów (np. położenie stref dyżurowania i lotnisk bazowania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela).

Komputery pokładowe powinny dysponować tak zwanymi mapami statku powietrznego, obejmującymi obszary nad którymi dane statki mogą wykonywać zadania (loty), przewidziane dla nich lotniska zapasowe oraz informacje o systemach nawigacyjnych i obiektach działań.



RYC.14. ZAKRES PRZESTRZENNY JEDNO-LITEJ MAPY CYFROWEJ OBSZARU DZIAŁAŃ LOTNICTWA SZ RP

### 3.5.3. Obiekty mapy cyfrowej do programowania lotów i nawigowania statków powietrznych.

#### 3.5.3.1 Elementy topograficzne.

Oceniamy, że dla potrzeb prowadzenia działań bojowych przez lotnictwo mapy cyfrowe winny obejmować, między innymi, główne elementy składowe terenu: rzeźbę, drogi, wody, roślinność, osiedla i charakterystyczne budowle.

Z elementów rzeźby terenu za najważniejsze dla potrzeb lotnictwa uważamy uwzględnienie: grzbietów i szczytów gór, dolin i wawozów. One bowiem decydują o warunkach wykonywania lotów, szczególnie na małych wysokościach. Dokładność komputerowych zapisów rzeźby terenów decydować będzie o bezpieczeństwie lotów, zwłaszcza na małych wysokościach. Na podstawie rzeźby terenu możliwe jest wybranie trasy najlepiej ukrytej w tej rzeźbie i jednocześnie bezpiecznej. Treści map cyfrowych winny obejmować również drogi kołowe i kolejowe. Elementy te są dobrze widziane z powietrza i stanowią doskonałe obiekty orientacyjne, pomocne w nawigowaniu. Istnieje wiele rodzajów dróg, jednak dla potrzeb nawigowania należy naszym zdaniem w treści map cyfrowych ująć jedynie drogi utwardzane o szerokości powyżej 6 m. Na drogach winny być zaznaczone mosty i wiadukty. Uważamy, że z treści dotyczących sieci wodnej mapa powinna zawierać informacje o położeniu rzek, ważniejszych kanałów, jezior i sztucznych zbiorników. Natomiast treści dotyczące szaty roślinnej można ograniczyć do zarysów kompleksów leśnych z określeniem ich wysokości, co jest istotne przy planowaniu trasy lotu. Oceniamy, że mapy elektroniczne winny zawierać kontury

miast i osiedli w skali mapy. Informacje o współrzędnych, rodzaju i wysokości głównych, istniejących w obrębie miast, dominujących obiektów, mogących służyć jako punkty korekcji podczas lotu powinny być również zawarte w treści map. Mapy powinny zawierać informacje o przeszkodach pionowych, których wysokość przekracza 50 m. Tymi przeszkodami są wieże radiowo-telewizyjne i kościelne, kominy zakładów przemysłowych i kotłowni oraz linie wysokiego napięcia. Istotne jest nie tylko miejsce położenia przeszkód terenowych, ale również ich wysokość.

### **3.5.3.2. Obiekty taktyczne.**

Sądzimy, że w treściach taktycznych map cyfrowych winny się znaleźć te, które dają ogólny pogląd o położeniu wojsk własnych i nieprzyjaciela oraz mają bezpośredni wpływ na programowanie trasy lotu. Szczegółowo winny być zaznaczane obiekty będące źródłem zagrożeń dla własnego lotnictwa. W treści map należy wpisywać elementy ugrupowania środków OPL przeciwnika, oraz ich parametry techniczne będące podstawą do obliczeń stref ich oddziaływania. W celu zobrazowania ogólnej sytuacji taktycznej w treści map cyfrowych należy wpisywać zasadnicze ugrupowania wojsk własnych i nieprzyjaciela oraz linie rozgraniczenia wojsk. Poza tym mapa winna zawierać informacje o położeniu środków WRE nieprzyjaciela i własnych oraz strefach ich zakłóceń. Istotne jest również ujmowanie w treści map zasięgów rozpoznania radiolokacyjnego oraz radioelektronicznego nieprzyjaciela i wojsk własnych na różnych wysokościach. Oceniamy, że dla potrzeb lotnictwa szturmowego należy brać pod uwagę wysokości 50, 100, 300 i 1000 metrów. Ponadto ze względu na zasad-

dnicze przeznaczenie mapy cyfrowej należy uwzględnić możliwość nanoszenia położenia środków radionawigacyjnych, lotnisk, drogowych odcinków lotniskowych i korytarzy powietrznych.

#### 3.5.4 Wymagania dokładnościowe

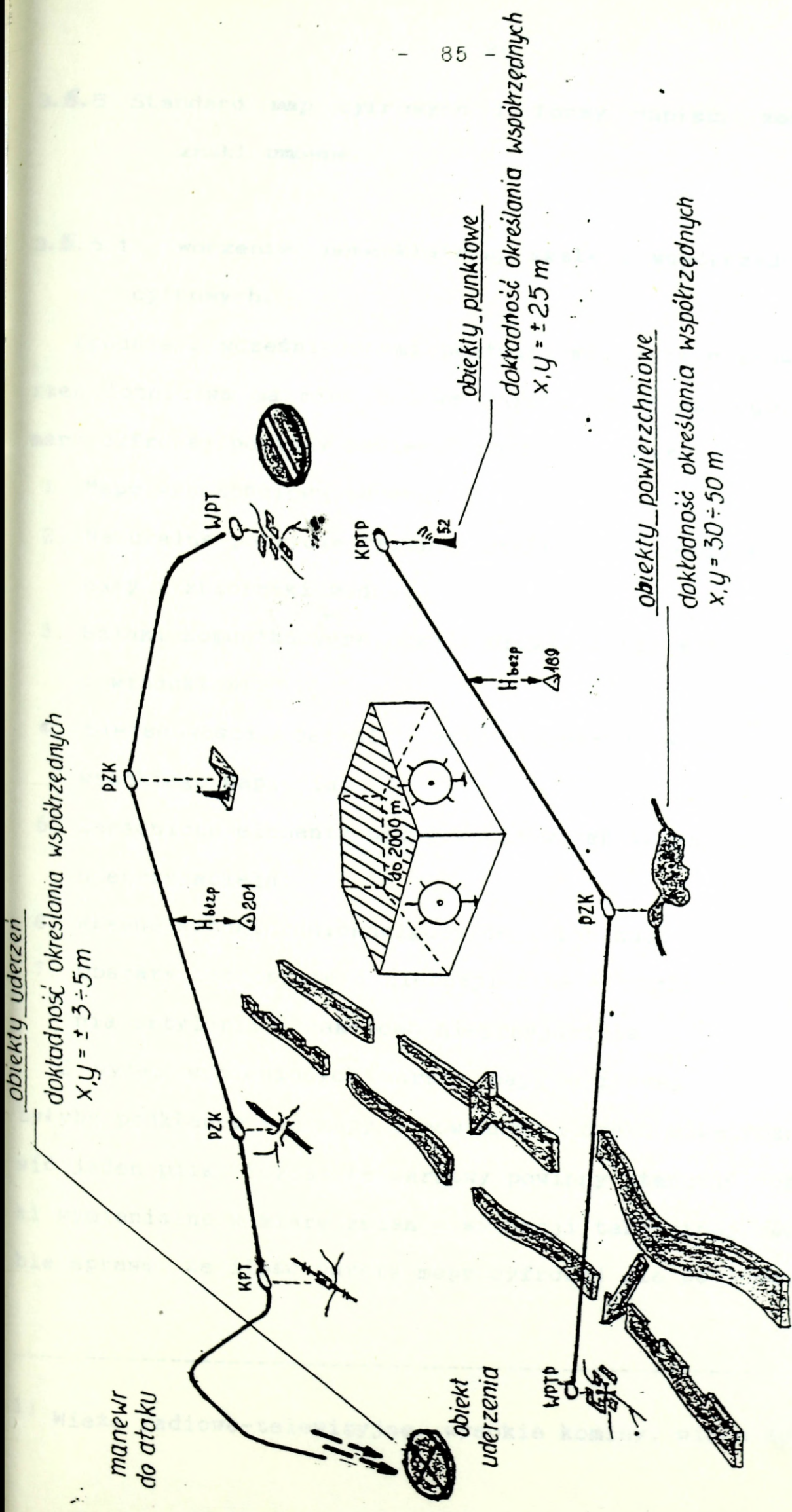
Mapa cyfrowa stanowić będzie swego rodzaju element bazy danych do programowania lotów statków powietrznych wykonujących głównie uderzenia na obiekty pola walki.

Oceniamy, że w większości będą to obiekty małowymiarowe. Efektywność wykonywania zadań wymaga więc dokładnego programowania tras lotu i warunków zrzutu bomb (odpalenia rakiet). Na dokładność programowania ma również wpływ fakt, że zasadniczym sposobem niszczenia obiektów w opracowanym systemie ma być bombardowanie metodą nawigacyjną (bez widoczności celu). Powyższe warunki determinują dokładność przetwarzania cyfrowego map, co ma wpływ na określenie współrzędnych celu oraz miejsca zrzutu bomb (odpalenia rakiet).

Z rozważań zawartych w rozdziale pierwszym wynika wniosek, że dopuszczalny błąd umiejscawiania na mapie celów pojedynczych o małych powierzchniach nie powinien przekraczać 25 m. Powyższe wymaganie dotyczy również obiektów powierzchniowych traktowanych jako zbiór punktów. Ponieważ wszystkie obiekty przedstawione na mapie mogą stanowić obiekty uderzeń, punkty zwrotne, punkty korekcji i inne punkty orientacyjne, w związku z tym istnieje konieczność określania ich z jednakową dokładnością nie mniejszą niż 30-50 m (rys.15). Z praktyki wykonywanych bombardowań i strzelań wynika, że celność trafień zależy nie tylko od

dokładności określania współrzędnych płaskich, ale również między innymi od dokładności określania wysokości przez komputery celowniczo-nawigacyjne. Wymaga to zapisu cyfrowego wysokości z odpowiednią dokładnością. Dokładność tę warunkuje gęstość warstwic na mapach topograficznych. Uwzględniając powyższe, należy zapewnić komputerowy zapis mapy wysokościowej terenu z dokładnością  $\pm 2,5$  m. Uważamy, że dla potrzeb lotnictwa wystarczający będzie zapis wysokości terenu w odstępach co 250 m. W celu komputerowego przetworzenia rzeźby terenu mapę topograficzną należy pokryć siatką o boku 250 m i w treści map cyfrowych wpisać wysokości terenu w węzłach siatki. Jeżeli wewnątrz siatki znajdzie się punkty wyższe od wysokości węzłów, należy uwzględnić najwyższy z tych punktów. Z taką samą dokładnością jak rzeźbę terenu ( $\pm 2,5$  m) należy wpisywać w treść mapy cyfrowej wysokości przeszkód (w tym kompleksów leśnych).

Spełnienie postulowanych przez nas wymagań dotyczących dokładności zamierzonych map elektronicznych umożliwi, naszym zdaniem, wykorzystanie ich do programowania lotów zarówno szkolnych, jak i bojowych. Wymagania te dotyczą informacji w postaci zapisów cyfrowych, które stanowią bazę do programowania lotów. Wymagania dotyczące dokładności zobrazowania graficznego fragmentów map cyfrowych mogą być niższe.



15  
 RYS. 15. SCHEMAT TRASY LOTU I WYMAGANEJ DOKŁADNOŚCI OKREŚLANIA WSPÓRZĘDNYCH OBIEKTÓW

### 3.5.5 Standard map cyfrowych i formy zapisu, zobrazowania, znaki umowne.

#### 3.5.5.1. Tworzenie, nomenklatura, skale i współrzędne map cyfrowych.

Zgodnie z wcześniejszymi postulatami, mapa cyfrowa dla potrzeb lotnictwa ma mieć budowę warstwową. Poszczególne warstwy mapy cyfrowej powinny zawierać naszym zdaniem:

1. Mapę wysokościową terenu;
2. Naturalne pokrycie terenu, czyli lasy, jeziora, rzeki, kanały i zbiorniki wodne;
3. Szlaki komunikacyjne, czyli drogi, linie kolejowe z mostami i wiaduktami;
4. Miejscowości, osiedla, charakterystyczne budowle<sup>1)</sup>, linie wysokiego napięcia;
5. Zasadnicze elementy ugrupowania wojsk własnych i nieprzyjaciela;
6. Własne środki radionawigacyjne i ich zasięgi;
7. Obszary zabronione i niebezpieczne - czyli strefy zagrożenia artylerii i zakłóceń nieprzyjaciela.

Z wyżej wymienionych warstw mapy cyfrowej cztery pierwsze byłyby podkładem tej mapy i powinny na dysku elastycznym stanowić jeden plik. Pozostałe warstwy powinny stanowić odrębne pliki wymienne w miarę zmian w sytuacji taktycznej. Zdajemy sobie sprawę, że ilość warstw mapy cyfrowej nie powinna być spr-

---

1) Wieże radiowo-telewizyjne, wysokie kominy, wieże kościołów

wa zamknięta i musi istnieć możliwość ich zwiększania.

Ze względu na wymagane dokładności umiejscowienia elementów mapy cyfrowej oraz odwzorowania rzeźby terenu podstawą do jej wykonania winna być mapa topograficzna w skali 1:25000. Ponieważ postulujemy tworzenie map cyfrowych na podstawie map topograficznych, celowe jest utrzymanie nomenklatury tych map.

Jednolita mapa cyfrowa obszaru działań lotnictwa SZ PRL powinna stanowić jeden zbiór, który mógłby być powielany w dowolnych fragmentach w formie odpowiednich podzbiorów. Ponieważ podstawową mapą topograficzną stosowaną w lotnictwie jest mapa w skali 1:500000, korzystne będzie, aby jeden podzbiór odpowiadał obszarowi zajmowanemu przez jeden arkusz mapy w tej skali. Jeden podzbiór będzie więc obejmowałby obszar 576 arkuszy map w skali 1:25000. W związku z tym, że prawdopodobnie dysponować będziemy dyskami elastycznymi o pojemności nie większej niż 1.2 megabajta, tak obszerny plik nie pomieści się na nim. Proponujemy zatem zapisywać na dysku treść jednej mapy topograficznej w skali 1:200000, co odpowiada 64 arkuszom mapy 1:25000.

Podzbiory map cyfrowych obejmujących dany obszar terenu winny być zapisywane, jak już wspomniano, na elastycznych dyskach magnetycznych, na których będzie opisane, jaki obszar terenu obejmują. Biorąc pod uwagę, że w wojsku przy umiejscawianiu punktów w terenie posługujemy się współrzędnymi prostokątnymi (siatka kilometrowa), uważa się za celowe zachowanie tych współrzędnych na mapie cyfrowej, w takiej formie by można je było zobrazować na monitorze (ekranie) tylko na wyraźne żądanie użytkownika, wprowadzane do komputera z klawiatury.

### 3.5.5.2. Zapis i zobrazowanie map cyfrowych.

Lotnicze mapy cyfrowe oddziału lotniczego, w przypadku stworzenia ich w oparciu o postulowaną centralną mapę cyfrową opracowaną przez Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP, zawierałyby niezbędne treści topograficzne, uzupełniane przez nadrzędne szczeble dowodzenia odpowiednimi treściami taktycznymi. W tej sytuacji koniecznym wydaje się umożliwienie bieżącego uzupełnienia treści taktycznych omawianych map już od szczebla oddziału lotniczego. Uaktualnianie map cyfrowych na tym szczeblu w trakcie napływania do sztabów informacji (np. z rozpoznania) można realizować przy użyciu klawiatury lub digitizera uruchamiając odpowiedni program narzędziowy.

Lot statku odbywa się w przestrzeni, dlatego zarówno elementy przestrzenne map jak i wszystkie kalkulacje wykonane przez komputer muszą uwzględniać trójwymiarowość.

Postulaty zobrazowywania map cyfrowych na naziemnych SD jak i na pokładach statków powietrznych są przyczyną dodatkowych wymagań w tym zakresie, których ostateczne sprecyzowanie będzie możliwe po ustaleniu koncepcji dotyczących sprzętu komputerowego. Na naziemnym SD należy zapewnić zobrazowanie mapy na monitorze lub za pomocą urządzeń wielkoformatowych, natomiast na statku powietrznym - na monitorze. Użytkownik powinien mieć możliwość wyboru szczegółowości mapy poprzez wyświetlenie odpowiednich warstw mapy cyfrowej. Ponadto w czasie zobrazowania mapy na monitorze czy ekranie winna istnieć możliwość prezentacji wybranego jej fragmentu na całym ekranie. Minimalny obszar jaki może być zobrazowany na ekranie winien mieć wymiary nie

większe niż 4x4 km. Wymaganie to dotyczy tylko zobrazowania na SD (np. w celu przedstawienia personelowi latającemu obiektów punktowych celu grupowego. W czasie wykonywania lotu należy przewidzieć zmianę (prezentację) położenia samolotu na tle zaplanowanej trasy lotu i odszczegółowionej mapy terenu. Jednocześnie pilot musi mieć możliwość wywołania tych informacji, jakie są mu w danym momencie niezbędne. W czasie przemieszczania się statku powietrznego powinna równocześnie przesuwać się mapa prezentowana na ekranie.

Poza przedstawionymi powyżej sposobami prezentacji mapy cyfrowej należy jeszcze przewidzieć możliwość graficznego przeniesienia z mikrokomputera na mapę topograficzną wybranych elementów mapy cyfrowej (np. zaprogramowanej trasy lotu, stref ognia artylerii) za pomocą urządzenia ploter.

### **3.5.5.3. Umowne znaki wykorzystywane przy zobrazowaniu.**

Poniżej sformułowane propozycje nie mają charakteru obligatoryjnego i będą prawdopodobnie ulegać ewolucji w miarę postępowania prac nad mapami elektronicznymi.

Wydaje się korzystnym uwzględnienie unifikacji umownych znaków topograficznych i taktycznych używanych do zobrazowania map elektronicznych w skali całych Sił Zbrojnych. Wychodzi się z założenia, że na mapie cyfrowej dla potrzeb lotnictwa winny być zobrazowane przede wszystkim te elementy, które wyróżniają się w terenie i które dla załóg w czasie wykonywania lotów mogą stanowić punkty odniesienia niezbędne do korekcji. Podobnie jak na mapach topograficznych, w zależności od rodzaju i charakteru

przedmiotów terenowych, zasadnym wydaje się stosowanie znaków punktowych, liniowych, powierzchniowych (konturowych) i objaśniających.

Rzeźba terenu winna być przetwarzana i zapisana w pamięci komputera. Zobrazowanie rzeźby na ekranie ma dać tylko ogólny pogląd o charakterze danego rejonu. Dla celów nawigowania w polach wyznaczonych przez siatkę kilometrową 4x4 km postulujemy podawać maksymalną wysokość nad poziomem morza. W części środkowej takiego pola winna znajdować się liczba określająca wysokość najwyższego punktu w metrach.

Mapa winna również zawierać informację o przeszkodach pionowych, których wysokości przekraczają 50 m. Przy tych przeszkodach należy podawać dwie wartości wysokości: pierwszą - w stosunku do poziomu morza, drugą - wysokość względną nad terenem (w nawiasie).

Miasta i osiedla należy przedstawiać w skali mapy. Kontur miasta powinien być wypełniony jednolitą barwą fioletową. Obok powinna być podana nazwa miasta. Przy mniejszych osiedlach podanie ich nazwy nie jest konieczne. Na tle konturu miast należy zaznaczyć charakterystyczne budowle, mogące służyć jako punkty korekcji.

Należy zobrazowywać drogi utwardzane o szerokości powyżej 6 m. Należy je podzielić na dwie grupy: drogi szybkiego ruchu (dwujezdniowe) i pozostałe. Drogi dwujezdniowe należy prezentować (przedstawiać) za pomocą podwójnej linii w kolorze ciemnobrazowym, a pozostałe drogi za pomocą linii pojedynczej.

Linie kolejowe również należy podzielić na dwie klasy: linie wielotorowe i pojedyncze. Można je zobrazowywać za pomocą dwóch

lub jednej linii w kolorze czarnym.

Kompleksy leśne winny być przedstawione na mapie jako zielone plamy, na tle których należy podać dwie wartości wysokości drzew: pierwszą - w stosunku do poziomu morza, druga - wysokość względna nad terenem.

Na mapę powinny być naniesione rzeki, kanały, jeziora i sztuczne zbiorniki wodne. Rzeki i kanały winny być przedstawione linią w kolorze niebieskim, natomiast jeziora i zbiorniki wodne w skali mapy winny być wypełnione kolorem jasnoniebieskim.

Dla przejrzystości mapy prezentowane na niej będą jedynie najważniejsze elementy taktyczne.

### **3.5.6. Aktualizacja i dystrybucja map cyfrowych.**

Zmiany zachodzące w terenie powodują, że z biegiem czasu mapy stają się coraz mniej aktualne. W warunkach pokojowych dezaktualizacja map będzie dotyczyć głównie elementów topograficznych. Natomiast w czasie działań bojowych dezaktualizację map będą powodowały zmiany głównie w sytuacji taktycznej.

Chociaż nieuwzględnione zniszczenie obiektów mogących służyć jako punkty orientacyjne (korekcji) w czasie lotów mogą powodować znaczny spadek przydatności map elektronicznych.

Ponieważ wymagane jest, aby czas zaprogramowania lotu statku powietrznego przez komputer nie przekraczał 15 minut, mapy cyfrowe muszą być aktualizowane na bieżąco. Aktualizacja będzie dotyczyła:

- a) zmian w sytuacji taktycznej związanej z działaniami bojowymi;

- b) zmian w sytuacji topograficznej związanej z działaniami niszczącymi;
- c) zmian w sytuacji topograficznej spowodowanych rozwojem gospodarczym.

Dane do aktualizacji map cyfrowych winny spływać z dwóch kierunków - od szczebla nadrzędnego i od szczebli niższych. Aktualizacja map cyfrowych na szczeblu oddziału (w zakresie wymiany dostarczanych od przełożonego nowych dysków) winien zajmować się dyżurny służby topograficznej. Natomiast zmian bieżących, wynikających z sytuacji taktycznej, powinien dokonywać jeden z oficerów operacyjnych wyznaczony przez dowódcę.

Głównym dystrybutorem centralnej mapy cyfrowej obejmującej obszar Polski oraz tereny przygraniczne powinien być Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP. Na podstawie mapy centralnej powinna powstać jednolita mapa cyfrowa obszaru działań lotnictwa SZ PRL, której dystrybutorem powinno być Dowództwo Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej. Treść mapy cyfrowej zapisana na elastycznych dyskach magnetycznych winna być przekazywana przez związki operacyjno-taktyczne i taktyczne do oddziałów lotniczych. Należy również przewidzieć możliwość przekazywania na elastycznych dyskach magnetycznych danych do aktualizacji map cyfrowych.

#### 4. WIZJA SYSTEMÓW INTELIGENTNYCH

Od kilkunastu lat bariery rozwojowe lądowych, powietrznych i morskich systemów uzbrojenia są pokonywane dzięki komputeryzacji. Szczególnie opłacalne jest wyposażanie w komputery okrętów i samolotów, zwłaszcza systemów dowodzenia i sterowania.

Samodiagnozowanie komputerowe, pilotowanie i kierowanie statkami powietrznymi, sterowanie okrętami i kierowanie systemami naziemnymi z wykorzystaniem techniki komputerowej staje się coraz powszechniejsze. To, co kilkadziesiąt lat temu było marzeniem dzisiaj jest rzeczywistością, powstają bowiem warunki do tworzenia robotów zdolnych do skuteczniejszego prowadzenia walki niż człowiek.

W miarę wzrostu złożoności nowoczesnych środków rażenia i systemów walki coraz wyraźniej widać kres możliwości człowieka w ich wykorzystaniu. W wielu dziedzinach nie wystarcza już wydolność rozumu i szybkość myślenia człowieka, zdolność postrzegania i podejmowania decyzji, a manualne sterowanie systemami nie zapewnia wykorzystania ich możliwości. Uważa się nawet, że w obecnej dobie rozwoju cywilizacyjnego ewentualne starcie zbrojne byłoby przede wszystkim wojną intelektów ludzi i systemów przez nie stworzonych.

Robotyzacja na wzór wprowadzanej w procesach produkcyjnych nie jest możliwa na polu walki, gdzie potrzebne są "twory inteligentne" wypełniające przypisane im funkcje w zmieniających się warunkach, niezależnych od walczących lub będących skutkiem celowego działania przeciwnika. Układ inteligentny kierujący systemem wojskowym musi przynajmniej ~~identyfikować siły własne i~~

systemem wojskowym musi przynajmniej identyfikować siły własne i przeciwnika, chronić system przed rażeniem oraz tak manewrować, aby zyskać przewagę z racji położenia, wcześniej niż przeciwnik otworzyć ogień, użyć środka ogniowego najskuteczniejszego w danej sytuacji. Konieczna jest do tego zdolność wybierania najkorzystniejszego wariantu działania a także posiadanie przez układ inteligentny prawa do podejmowania takiego działania. Doświadczenia wojenne wskazują przecieź, że nawet ludzie popełniali omyłki i razili wojska własne, biorąc je za przeciwnika.

Duże obawy budzi właśnie problem powierzenia systemom technicznym pewnej samodzielności działania. Sceptycy obawiają się trudnych do przewidzenia ubocznych skutków działań systemów uwolnionych spod ciągłego nadzoru człowieka. Bunt robotów przeciw ich twórcom można zaliczyć do fantazji literackiej. Prawdopodobne jest natomiast zagrożenie systemów inteligentnych oddziaływaniem przeciwnika, mającym na celu zakłócenie logiki ich działania. Tak zwane wirusy komputerowe są przykładem takiego zagrożenia.

Mimo tych obaw za tworzeniem systemów inteligentnych, przemawiają liczne argumenty. System taki nie ulega zmęczeniu, demoralizacji, paraliżującemu strachowi i zawsze osiąga zaplanowane rezultaty. Można też znaleźć pewne cechy wspólne dla ludzi i systemów inteligentnych, jak chociażby to, że człowiek choruje, a układ ulega uszkodzeniu, układ pozbawiony zasilania, a człowiek pożywienia traci zdolność do wykonywania zadań. Widzimy więc swoiste podobieństwo cech, a także różnice. Tych drugich, świadczących na korzyść układów inteligentnych, jest znacznie

więcej. Systemu takiego nie trzeba przez dwadzieścia parę lat żywić, pielęgnować i kształcić, zaspokajając mnóstwa specyficznych potrzeb i nieustannie doskonalić.

Dażenie do stworzenia wojskowych systemów inteligentnych jest kolejnym etapem odwiecznej rywalizacji w dziedzinie jakości uzbrojenia. W ostatnich latach powstają rozwiązania umożliwiające urzeczywistnienie tych dążeń. Najnowsze generacje komputerów rodują uzasadnione nadzieje na najbliższą przyszłość. Człowiek jednak ciągle ma przewagę nad swoimi twórcami dzięki unikalnym cechom inteligencji, szczególnej intuicji kształtującej się pod wpływem doświadczenia pokoleń i własnego, zdolności do krytycznej oceny swego postępowania oraz umiejętności wyboru korzystnych rozwiązań bez konieczności szczegółowego analizowania i porównywania wszystkich możliwych wariantów. Dąży się do tego, aby tę ostatnią cechę - przynajmniej w ograniczonym zakresie - miały komputery najnowszej generacji. Pod względem szybkości analizowania i porównywania komputery od dawna mają przewagę nad człowiekiem, aczkolwiek wykonują te czynności zgodnie z założonymi schematami i dopiero obecnie zmienia się "zreżimowana" logikę komputerową. Czy nadzieje związane z przyszłymi systemami inteligentnymi nie są złudne?. Chyba rację mają umiarkowani optymiści twierdząc że wprawdzie nie powstanie dzieło doskonalsze od jego twórcy, ale system inteligentny pod wieloma względami może przewyższać człowieka i wspomagać go w działaniu, przede wszystkim w dowodzeniu wojskami i sterowaniu uzbrojeniem. Obecnie w procesie dowodzenia część przedsięwzięć wykonuje się w sposób zautomatyzowany (z wykorzystaniem techniki komputerowej).

w przyszłości zaś pojawia się takie urządzenia które pozwolą na pełną automatyzację dowodzenia. Automatyzacja i inteligencja to dwa różne zjawiska. Może istnieć jakieś urządzenie automatyczne, ale nieinteligentne i na odwrót. Na przykład SD odpowiednio zaprogramowane może spełniać funkcje w systemie automatycznym.

Może więc być SD zautomatyzowane lub automatyczne, ale niekoniecznie inteligentne. Istniejące zautomatyzowane SD część funkcji wykonują automatycznie. Wszystkie punkty dowodzenia, niezależnie od struktury, tworzą ludzie i sprzęt do wykonywania zadań w procesie dowodzenia. Funkcje wypełniane przez dotychczasowe stanowiska dowodzenia przedstawiono na rys.1.

Funkcje organów dowodzenia wykazane w lewej kolumnie rysunku wypełniają ludzie korzystając z systemów technicznych, szczególnie komputerów. Funkcje 1 i 6 należą do czynności stałych, a pozostałe powtarzają się cyklicznie. W zależności od szczebla dowodzenia takie zadania, jak: planowanie działań, podejmowanie decyzji, stawianie zadań i zabezpieczanie działań wykonawców mogą dotyczyć obrony państwa, operacji związku strategicznego, walki związku taktycznego, oddziału lub jakiejś grupy bojowej. W ramach każdego z nich rozwiązywane są problemy zróżnicowane w sensie przestrzeni, czasu, środków, sposobów wykonywania zadań oraz stopnia złożoności. Na szczeblu związku taktycznego planuje się tradycyjnie walkę na dzień. Niższe szczeble dowodzenia robią to na czas krótszy, wyższe - na kilkanaście dni.

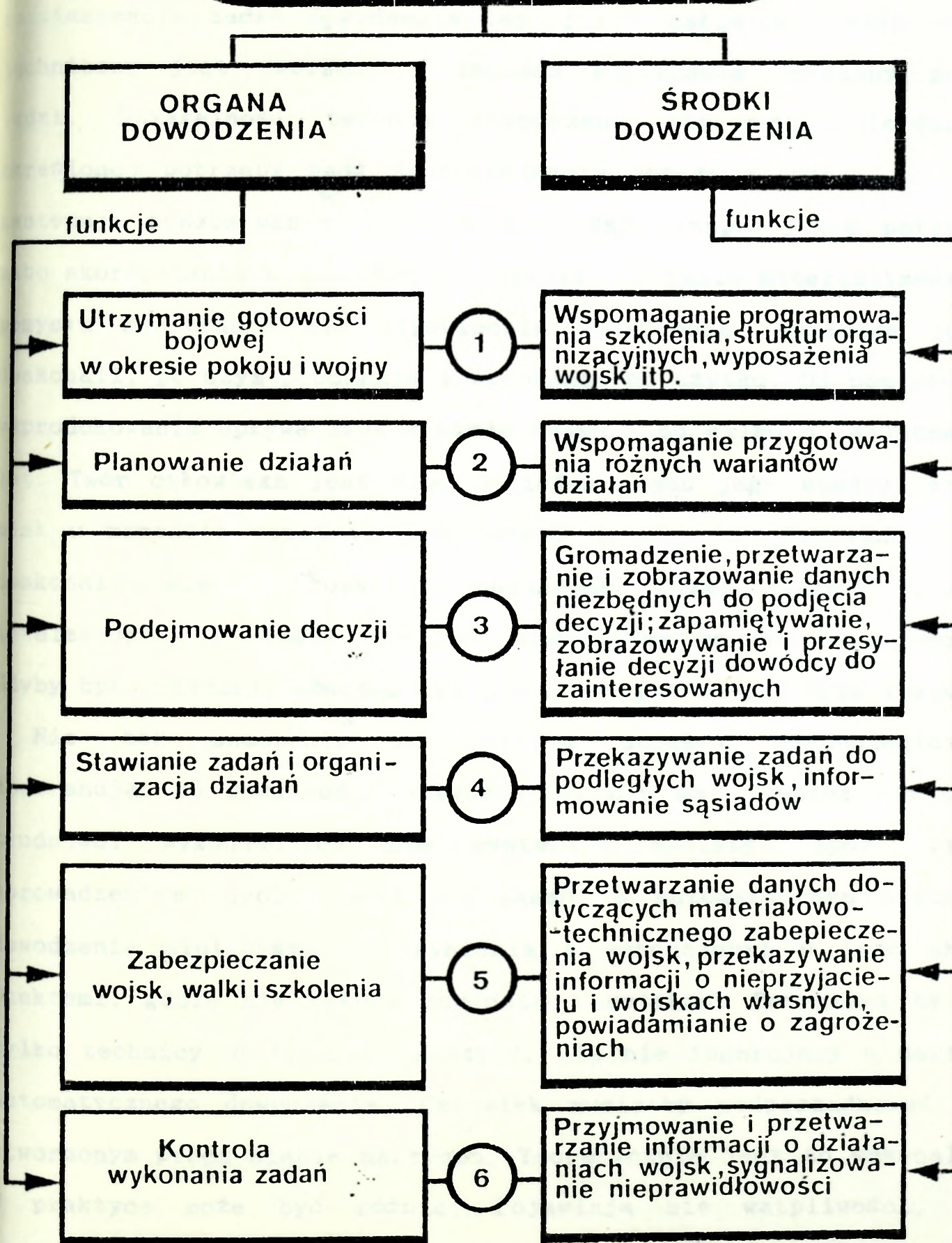
W treści prawej kolumny rysunku 16 umieszczono zadania wypełniane przez środki techniczne zautomatyzowanych systemów dowodzenia, kiedy czynnik ludzki wspiera urządzenia, nazywane

środkami dowodzenia. Należy do nich aparatura eliminująca mechaniczną pracę ludzi oraz zwielokrotniające efekty ich wysiłku intelektualnego. Mieścza się w tym komputery przygotowane programowo i przetwarzające informacje niezbędne w dowodzeniu. Stanowią one jądro współczesnych SD, ale obok nich istnieją urządzenia techniczne, które mechanizują zbieranie informacji o otoczeniu i je automatyzują. Następnie wszystkie wiadomości są doprowadzane do komputera i zobrazowywane na użytek obsady SD. Swoista jurysdykcja SD, ściśle dowódcy i sztabu, użytkujących dany punkt dowodzenia, może rozciągać się na powierzchni dziesiątków kilometrów kwadratowych, obejmować pokaźną część lub całą Polskę i większość obszaru Bałtyku.

Z rozmachem przestrzennym wiążą się bezpośrednio zadania dowodzenia, a więc: jakie wojska podlegają pod dany punkt, z kim musi współdziałać, z jakich źródeł czerpie informacje i kogo informuje. Stanowisko dowodzenia pozbawione więzi z podwładnymi, przełożonymi i sąsiadami jest nieprzydatne. W każdej z tych relacji przepływają informacje, których ilość jest wprost proporcjonalna do rangi szczebla dowodzenia, a ponadto zależy od sytuacji taktyczno-operacyjnej i położenia danej struktury organizacyjnej wojska. Liczba i jakość powiązań między poszczególnymi elementami systemu dowodzenia determinowana jest także jego strukturą i otoczeniem, w którym funkcjonuje, co obrazuje rysunek 16.

Problemy napotymane w czasie automatyzowania systemów dowodzenia dostarczają wielu doświadczeń, które mogą być pomocne w przyszłym intelektualizowaniu tych systemów. Nie stworzono

# STANOWISKO DOWODZENIA



RYS. 16 SKŁADOWE SD I JEGO FUNKCJE

dotychczas ani automatycznych, ani inteligentnych systemów dowodzenia, bo nie powstały sztuczne układy zdolne do rozwiązywania zadań dowodzenia lepiej niż człowiek. Każdy układ techniczny jest tworzony i zarazem krytycznie oceniany przez ludzi. Działalność twórcza rozpoczyna się od stwierdzenia określonej potrzeby bądź zaobserwowania nowego zjawiska. Po tym następuje poszukiwanie sposobów i środków zaspokojenia potrzeby albo skorzystania z zauważonego zjawiska. W fazie materializowania pomysłu konstruuje się odpowiednie urządzenia, sprawdza je i doskonali, po czym produkuje i wprowadza do użytku. Od pomysłu do wyprodukowania upływa zwykle wiele czasu - od kilku do kilkunastu lat. Twór człowieka jest więc odbiciem stanu jego wiedzy, która miała w momencie konstruowania danego urządzenia. Człowiek wciąż doskonali się i rozwija, osiągając coraz wyższy poziom intelektualny i ciągle nie jest zadowolony ze swoich wytworów. Gdyby było inaczej, wówczas nie mówilibyśmy o nieustannym rozwoju.

Nie bez znaczenia są również aspekty psychologiczne. Abstrahując od możliwości twórczych, nie ma pewności czy obok trudności wykonawczych nie występuje swoisty "opór" przed wprowadzeniem rewolucyjnych rozwiązań. W automatycznym systemie dowodzenia mielibyśmy do czynienia z wchodzącymi w jego skład punktami, gdzie nie byłoby dowództw i sztabów. Potrzebni byłiby tylko technicy obsługujący maszyny, ale nie ingerujący w meritum automatycznego dowodzenia. Człowiek musiałby podporządkować się stworzonym przez siebie maszynom. Teoretycznie jest to wykonalne. W praktyce może być różnie. Pojawiają się wątpliwości, czy właściwe jest, aby obecne dowództwa i sztaby odpowiedzialne za

automatyzację dowodzenia musiały działać na rzecz wyeliminowania samych siebie? Być może. Nie należy chyba bagatelizować względów filozoficzno-psychologicznych, prostej niechęci człowieka do konieczności podporządkowania się stworzonym przez siebie maszynom. Ludzie wykazują nieufność nawet wobec przedstawicieli swojego gatunku i nie chcą, aby inni decydowali o ich losie. Czy będą skłonni podporządkować się woli maszyn? Czy powierzą im decydowanie o walce, operacji wojskowej lub powodzeniu całej wojny?

I kolejny dylemat. Dowodzenie było zawsze specyficzną formą kierowania działalnością ludzką, która stanowiły starcia zbrojne. Użyty czas przeszły nie przesadza czy w przyszłości będzie miała miejsce walka między ludźmi czy między maszynami. W tym miejscu warto zwrócić uwagę na inny aspekt. Na starcia zbrojne oddziałują różne czynniki otoczenia. Jest to naturalne i zrozumiałe. Wpływ ten można oceniać, prognozować i odpowiednio uwzględniać w swoich planach działań. Zupełnie inną jakością w starciach zbrojnych są zmagania intelektualne przeciwników. W starciach zbrojnych decyzje z wyprzedzeniem o działaniach podejmuje przeciwnicy na podstawie znanego położenia stron oraz przewidywanego rozwoju sytuacji. Dowódca podejmuje decyzje o przyszłych działaniach bojowych podległych mu wojsk na podstawie informacji o wcześniejszym położeniu przeciwnika i sił własnych. Czasami podejmowano błędne decyzje, ale na ogół żywy człowiek jakoś sobie radził, pomimo działania w zaskakujących warunkach. Sceptycy wątpią natomiast, czy dojdzie do tego, aby maszyna mogła na przykład odgadywać irracjonalne działania przeciwnika i kreować własne. Argumentuje

jako rozwiązywanie zadań w sytuacjach, kiedy człowiek przezwycięża brak informacji bieżących i korzysta z doświadczenia własnego lub innych ludzi. Dzięki intuicji możliwe jest działanie na podstawie mało uchwytnych oznak mających nastąpić zdarzeń.

Ludzie, wzdragający się przed podporządkowaniem maszynie, wysuwają wiele zastrzeżeń. Twierdzi się na przykład że należy najpierw zautomatyzować i zintelektualizować broń i je, a nie człowieka, powierzyć inteligentnym stanowiskom dowodzenia.

Padło już stwierdzenie, że zautomatyzowane systemy dowodzenia istnieją od dawna. Niektóre funkcje wypełniają automatycznie. Problem można zobrazować na przykładzie systemu dowodzenia siłami obrony powietrznej. Wpływające informacje radiolokacyjne o sytuacji, to znaczy dane o liczbie celów, trasach, prędkości i wysokości ich lotu oraz znajomość ugrupowania sił własnych wystarczają do oceny i wskazania przez system, które pododdziały własne mają najlepsze warunki do ostrzelania nadlatujących celów. W trybie automatycznym system sygnalizuje tym pododdziałom sytuację, a nawet ustawia wyrzutnie rakiet w kierunku nieprzyjacielskich obiektów. Naprowadzanie rakiet odbywa się z punktów kierowania pododdziałów. Właściwie nie widać przeszkód, aby to odbywało się również automatycznie.

Przedstawiony przykład istniejącego systemu dowodzenia optymiści uznają za dowód zaawansowanego automatyzmu, a nawet inteligencji. Twierdzenie pierwsze jest niewątpliwie prawdziwe, natomiast drugie nie odpowiada rzeczywistości. Warto jednak na kanwie tego przykładu naświetlić problem kryterium inteligencji. W sensie ogólnym sztuczna inteligencja scharakteryzowana już w pierwszych rozdziałach. Obecnie można zwrócić uwagę na

wystarczalność automatyzmu działania w wielu systemach wojskowych. Sądzić należy, że zagadnienie to nie zostało dotychczas potraktowane z należyta uwagą. Otóż wyjątkowe zdeterminowanie wszystkich dziedzin militarnych, instytucjonalnie ogranicza swobodę decyzji i działania w różnorodnych układach. Wprawdzie mówi się, że podejmowanie decyzji jest aktem twórczym, ale musi to być właściwie rozumiane. Może być mowa o twórczym decydowaniu w ramach narzuconych przez przełożonego. Nie chodzi w tym wypadku o jakiś szkodliwy konserwatyzm będący następstwem złej woli czy nielogiczności. Zasadzie jednoosobowego dowodzenia, a więc centralizacji władzy, nie można przeciwstawić alternatywy. Bezwzględne podporządkowanie hierarchiczne i zdyscyplinowanie to fundament siły wojska. Ogólne uwarunkowania tych konieczności są oczywiste i nie ma potrzeby ich komentowania.

Natomiast pozostajemy przy konkluzji, że w wielu ogniwach dowodzenia systemy automatyczne, oparte na pojemnych i szybkich komputerach, oprogramowanych z uwzględnieniem możliwości działań alternatywnych, spełniają oczekiwania. Konkluzja ta ma oparcie w przeświadczeniu, że, mając dobrze oprogramowane komputery i odpowiednie informacje, już obecnie można uzyskiwać w pełni zadowalające rezultaty dowodzenia, na miarę tego, co mają dać przyszłe systemy inteligentne. Czynione są przy tym liczne zastrzeżenia, wynikające z ograniczonych możliwości współczesnych komputerów. Rzeczywiście, ogniwa o szerokich funkcjach dowodzenia nie mogą polegać na konwencjonalnych systemach komputerowych. Stwierdzono jednocześnie, że zadania odpowiednio zdecentralizowane na poszczególne podsystemy informatyczne w ramach danego SD mogą być już obecnie realizowane w trybie automatycznym. Chodzi tu nie

o osiemnastowieczny automatyzm mechaniczny, lecz współczesny, polegający na sterowaniu przebiegiem procesu po "ścieżce" optymalnej, wybieranej spośród wielu możliwych, automatyzm w danym układzie bezkonkurencyjny.

Istnieje trochę dziwna sytuacja. Zarówno w całym kraju, jak i w wojsku nie spożytkowano jeszcze dobrodziejstw nowoczesnej automatyki, a jednocześnie można dostrzec jakby jej niedocenianie i fascynowanie się spekulacjami na temat sztucznej inteligencji. Ma ona być panaceum na wszystko. Tymczasem w systemach dowodzenia układ inteligentny umożliwia głównie zniesienie ograniczeń w decydowaniu. Wprowadzenie układów inteligentnych nie uwolni nas od skutków niewydolności systemów zbierania informacji i ich dystrybucji, niewystarczającej operatywności systemów łączności, a zwłaszcza wrażliwości SD na oddziaływanie przeciwnika. Przed nami jest jeszcze etap miniaturyzowania środków technicznych systemów dowodzenia. Dziesięciokrotne zmniejszenie masy i rozmiarów istniejących elementów SD byłoby spełnieniem zaledwie programu minimum.

Znaczna część potężnych SD ma charakter stacjonarny i opiera się na stałych połączeniach telefonicznych. Polowe SD są, niestety, także wielkie. Często jedno mieści się na wielu ciężkich pojazdach. Jest to bolećka właściwa wielu armiom, chociaż skala niezaspokajanych potrzeb jest zróżnicowana. Ujemne skutki powoduje rozpraszanie wysiłków, nieuchronne przy działaniu wielokrotnym, kiedy nie ma jednolitego programu automatyzowania. Możliwości techniczne i w ogóle materialne stanowią tylko potencjał, który jest spożytkowywany celowo lub nie. Na przykład automatyzowanie tylko niektórych punktów dowodzenia nie może przynieść efektów,

ponieważ obieg informacji w systemie ma charakter wieloszczeblowy i wielokierunkowy, co obrazuje treść rysunku 32.

W wypadku etapowego automatyzowania systemów dowodzenia powinno ono następować w myśl wcześniej opracowanej koncepcji docelowej. Żywiołowe i czasami partykularne rozwiązania powodują ujemne skutki, brak spójności między poszczególnymi ogniwami i niska efektywność całego systemu. Nadmierne rozciąganie w czasie automatyzowania dowodzenia sprawia, że nigdy nie osiąga ono pożądanego poziomu nowoczesności. Znane są przypadki tworzenia systemów przez kilka, a nawet kilkanaście lat. Nic dziwnego zatem, że w momencie ich wdrażania do użytku bywają już przestarzałe.

Z doświadczeń wynika, że do formułowania funkcji, zadań i wymagań taktyczno-technicznych wobec projektowanych systemów dowodzenia powinno się angażować mieszane zespoły konstruktorów i użytkowników. Tworzenie i wdrażanie automatycznych systemów dowodzenia pochłaniać będzie wiele wysiłku ludzkiego, nie tylko na budowę sprzętu, ale szczególnie na oprogramowanie systemów dowodzenia. Pomimo adaptowania istniejącego oprogramowania standardowego oraz angażowania wielkich zespołów specjalistów trudniejsze systemy informatyczne wymagają kilkuletnich prac. Dlatego też automatyzowaniu poddawano dotychczas głównie funkcje stałe, wielokrotnie powtarzane, wymagające wielu operacji i - co najważniejsze - takie, które powinny być rozwiązywane bez istotnej straty czasu. Wymagany czas reakcji na zmianę sytuacji, na przykład systemu OP, powinien mieścić się w granicach kilku sekund. Decyzje cząstkowe w tym systemie muszą być podejmowane i przekazywane wykonawcom w ciągu kilkunastu sekund. Przy prędkości przemieszczania się celów kosmicznych 3 - 5 km/s i powietrznych do

40 km/min zwłoka paru minut nie jest dopuszczalna. Trudno też oczekiwać, aby wymaganiom powyższym sprostał człowiek, nawet wybitny specjalista.

Niezależnie od krytycznych słów, które wypowiedziane zostały o istniejących zautomatyzowanych i niezautomatyzowanych systemach dowodzenia, są one ogniwem przejściowym do systemów inteligentnych, mających zdolność samodzielnego podejmowania decyzji o działaniu podporządkowanych sił. Stosując określenia "inteligentny system dowodzenia" lub "inteligentne stanowisko dowodzenia" mamy na myśli jakość środków technicznych. Ludzie mogą wchodzić w ich skład lub nie. W pierwszej fazie automatyzowania niedoskonałość systemów technicznych powodowała z reguły wzrost liczebności obsady ludzkiej systemów dowodzenia. Systemy inteligentne niechybnie odwróca bieg spraw. Będzie możliwe stopniowe ograniczanie obsady ludzkiej, aż do całkowitego jej

Kim mają dowodzić inteligentne systemy? Odpowiedź, że siłami zbrojnymi albo oddziałami i związkami taktycznymi nie zadowala. Nurtuje nas myśl, dokąd będzie prowadził rozwój inteligentnych systemów dowodzenia. Podmiotem dowodzenia mogą być ludzie władający określonymi systemami uzbrojenia albo inteligentne układy techniczne zdolne do prowadzenia starć zbrojnych bez udziału ludzi. Ewentualność druga jest wizja tak bardzo odległa w czasie, że na razie nie warto zajmować się wojnami toczonymi przez same roboty. Bardziej realne jest starcie zbrojne prowadzone przez ludzi za pomocą konwencjonalnych broni oraz robotów. Inteligentne SD muszą być przygotowane do dowodzenia ludźmi i sterowania inteligentnymi systemami technicznymi.

Odwieczna zasada centralizacji dowodzenia nie ulegnie

podważeniu w dobie inteligentnych stanowisk dowodzenia. Przeciwnie, sztuczny intelekt przyczyni się do swoistego renesansu tej zasady. Przed wiekami dowódca stojący na wzgórzu ogarniał wzrokiem wojska własne oraz nieprzyjaciela i sam decydował o walce. Biegli w sztuce wojennej, geografii lub nawigacji pojedynczy ludzie udzielali rad swojemu wodzowi. W miarę powiększania się liczebności walczących ze sobą armii, rozszerzał się obszar bitew i wydłużał czas ich trwania; dowodzący nie mógł obserwować działania swych wojsk osobiście. Stopniowo rozszerzała się potrzeba rozpoznawania przeciwnika jeszcze w okresie pokoju na jego terenie i podczas wojny na polu walki. Do tego niezbędne stawały się liczne zastępy konfidentów, szpiegów, a później naziemne, powietrzne, morskie i kosmiczne systemy rozpoznawcze. To, co kiedyś dowódca widział, oceniał i rozstrzygał w swoim umyśle w ciągu kilku minut lub godzin, stawało się przedmiotem wyteżonej pracy licznych sztabów.

Pomimo postępów w sferze mechanizacji i automatyzacji pracy sztabów są one nadal liczne. Sztab współczesnej dywizji składa się z ponad 100 żołnierzy. Na szczeblu związku operacyjnego sztab liczy kilkuset wysoko wykwalifikowanych specjalistów, a organa dowodzenia i zaopatrzenia osiągają stan do kilku tysięcy żołnierzy. Pracownicy sztabów i żołnierze organów dowodzenia posługują się rozwiniętą techniką rozpoznania, łączności i komputerowa oraz wieloma systemami logistycznymi. W miarę rozwoju inteligentnych systemów dowodzenia i komunikowania się wojsk maleć będą sztaby oraz liczebność żołnierzy organów dowodzenia. Z obecnego stanu sztabu pozostać może 2 - 3% obsady osobowej. To, co rozwiązuje obecnie potężny sztab, wykonywał będzie dowódca i 2 - 3

osoby tradycyjnie zwane sztabowcami. Dotychczasowe pododdziały i oddziały łączności znikną. Pozostanie zminiaturyzowany sprzęt łączności nadzorowany przez grupy serwisowe. Wiele dotychczas istniejących punktów dowodzenia i kierowania straci swój charakter na rzecz inteligentnych układów sterowania. Na przykład obsługiwane obecnie przez sporą grupę żołnierzy posterunki radiolokacyjne lub dywizjony rakiet mogą być sterowane przez układy inteligentne, zlokalizowane w miejscu rozwinięcia tych systemów lub na SD wyższego szczebla.

Rozwojowi systemów inteligentnych musi dorównywać jednak jakość układów komunikowania, tak aby można było zapewnić dowodzenie w koniecznej przestrzeni. Warto też zastanowić się nad treścią dowodzenia i jego przebiegiem w funkcji czasu i hierarchii - rysunek 33. Hierarchia jest niezbędna również w inteligentnym systemie dowodzenia. W skali sił zbrojnych pozostanie poziom bezpośredniego wykonawcy i kilku nadrzędnych szczebli dowodzenia. zaniku w niektórych ogniwach.

Wykonawca to ten, kto realizuje walkę - manewr i ogień. Decyzja o całości działań wojennych sił zbrojnych podjęta przez najwyższy szczebel dowodzenia musi być przekazywana przez kolejne ogniwa hierarchiczne. Nie wyobrażamy sobie, aby dogmat ten mógł ulec zmianie. Celowość istnienia każdego szczebla dowodzenia uzasadniają jego funkcje, których nie mogą spełniać inne szczeble. Systemy inteligentne umożliwią niechybnie likwidację części pośrednich szczebli dowodzenia, przez rozszerzenie zadań tych, które pozostaną. Wzrośnie "pojemność" i operatywność dowodzenia.

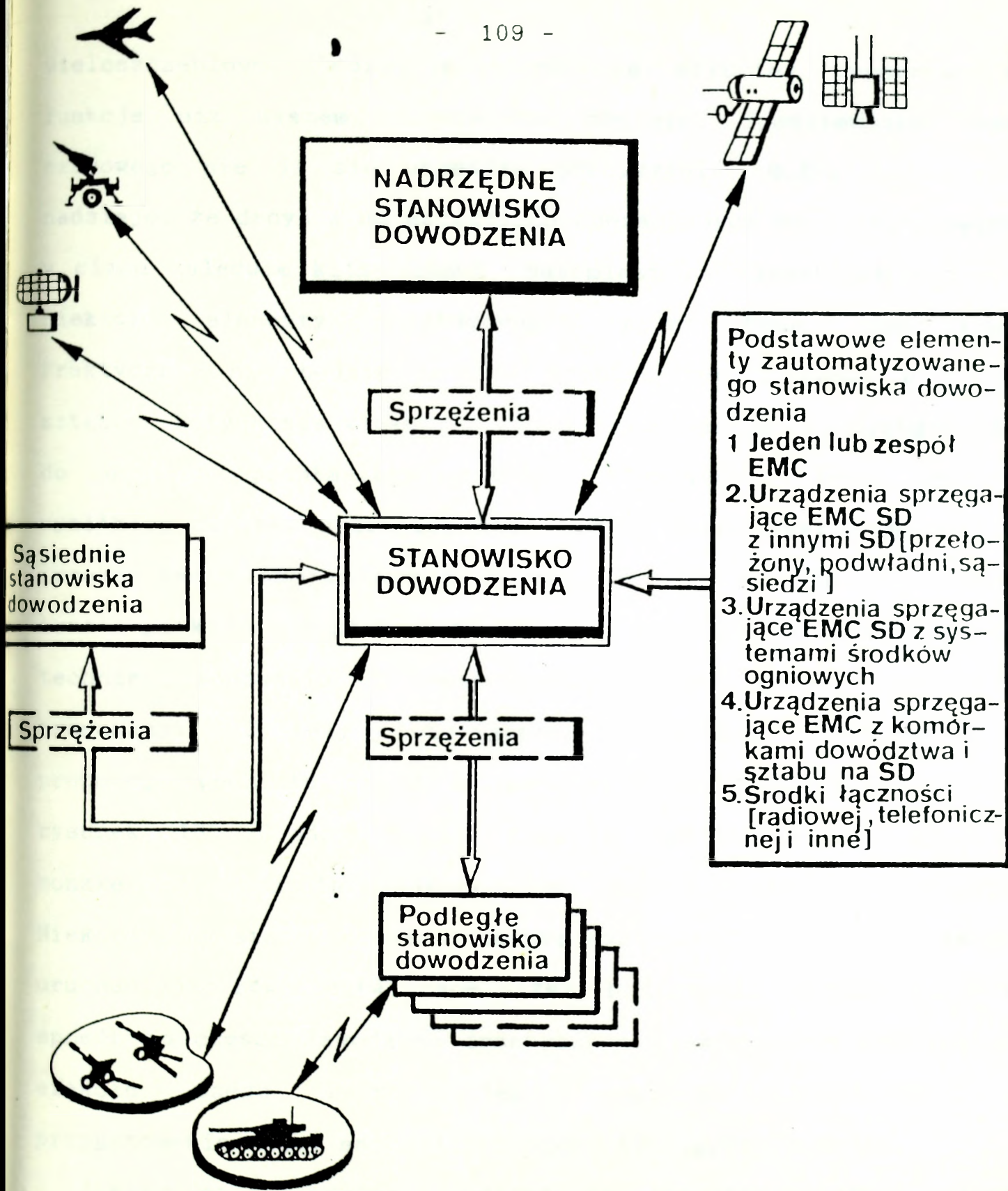
Jak wynika z treści rysunku 17, im więcej szczebli dowodzenia występuje w danym systemie, tym czas pasywny, jaki upływa od

podjęcia decyzji do jej wykonania, jest dłuższy. Dzieje się tak, gdyż na każdym szczeblu dowodzenia prowadzi się analizę zadania, ocenia położenie, planuje działania, decyduje i wydaje rozkazy do wykonania w ramach operacji, dnia walki lub jednego zadania taktyczno-ogniowego. Historycznie rzecz biorąc, plany wojny przygotowywane były przez wiele lat lub miesięcy i konkretyzowane w ciągu kilku tygodni lub dni. Przygotowanie operacji w toku wojny trwało najczęściej od kilku tygodni do kilku miesięcy, decyzje operacyjne wypracowywano co najmniej kilka dni, a tylko wyjątkowo w ciągu kilkunastu godzin. Decyzje operacyjne na kolejne doby działań precyzowano w ciągu kilku godzin. Powyższe normy ramowe obrazują czas, jaki zużywano na przygotowanie wojny i operacji w tak zwanym jednym cyklu dowodzenia, kiedy kolejne szczeble wypełniały swoje funkcje i decyzja podjęta na najwyższym szczeblu docierała w postaci zadań do wykonawców.

Dowodzenie taktyczne obejmuje szczebel dywizji i brygad oraz pułków i ich pododdziałów. W tym układzie czas na doprowadzenie pierwszego zadania od dywizji do pododdziałów wynosił minimum 6 - 12, a na kolejne zadania i dni - 4 - 6 godzin.

Powyższe normy czasowe nie odnosiły się do sił działających według wcześniej sprecyzowanych planów, na przykład wojsk OP, których siły dyżurne podejmują działania bez zwłoki. Zauważmy jednak, że normy czasu niezbędne dowództwom i sztabom na wypełnienie przez nie zadań zużywane były, kiedy operację lub walkę przygotowywano od podstaw. Siły dyżurne mają wyznaczone stałe zadania i co najwyżej następują doraźne, natychmiastowe korekty elementów wcześniej ustalonego działania.

Należy oczekiwać, że inteligentny system dowodzenia, nawet



RYS. 17 OTOCZENIE I PODSTAWOWE ELEMENTY SYSTEMU DOWODZENIA

wieloszczeblowy, będzie nieporównanie szybciej wypełniał swe funkcje niż systemy istniejące obecnie. Spodziewanego zysku czasowego nie da się określić precyzyjnie. Można jednak mieć nadzieję, że decyzje na szczeblach operacyjnych będą wypracowywane w ciągu zaledwie kilku minut. Natomiast na szczeblach niższych, niektóre elementy programowania walki będą czasochłonne. Praktycznie nie będzie istniał problem zwłoki czasu w pracach sztabów. Dotychczas większość czasu pozostającego na przygotowanie do działań pochłaniały sztaby. Nierzadko wojska wzmożonym wysiłkiem musiały nadrabiać czas zużyty przez system dowodzenia. Przekazywanie wypracowanych decyzji w formie rozkazów bojowych trwało po kilka do kilkunastu godzin, a przyczyna były prymitywne techniki kodowania i rozkodowywania informacji oraz samej transmisji. Systemy inteligentne spowodują też odwrócenie proporcji podziału czasu na zorganizowanie działań bojowych - rysunek 18. Chodzi tu o czas przygotowania do wykonania konkretnego zadania, liczony od chwili otrzymania rozkazu. Niekorzystny stan w konwencjonalnym systemie dowodzenia poprawiano uruchamiając równoległą pracę niższych szczebli dowodzenia. W ten sposób po części łagodzą drastycznie niekorzystne proporcje, w efekcie czego bezpośredni wykonawcy pozostawało na przygotowanie walki najczęściej około 10% ogólnego czasu.

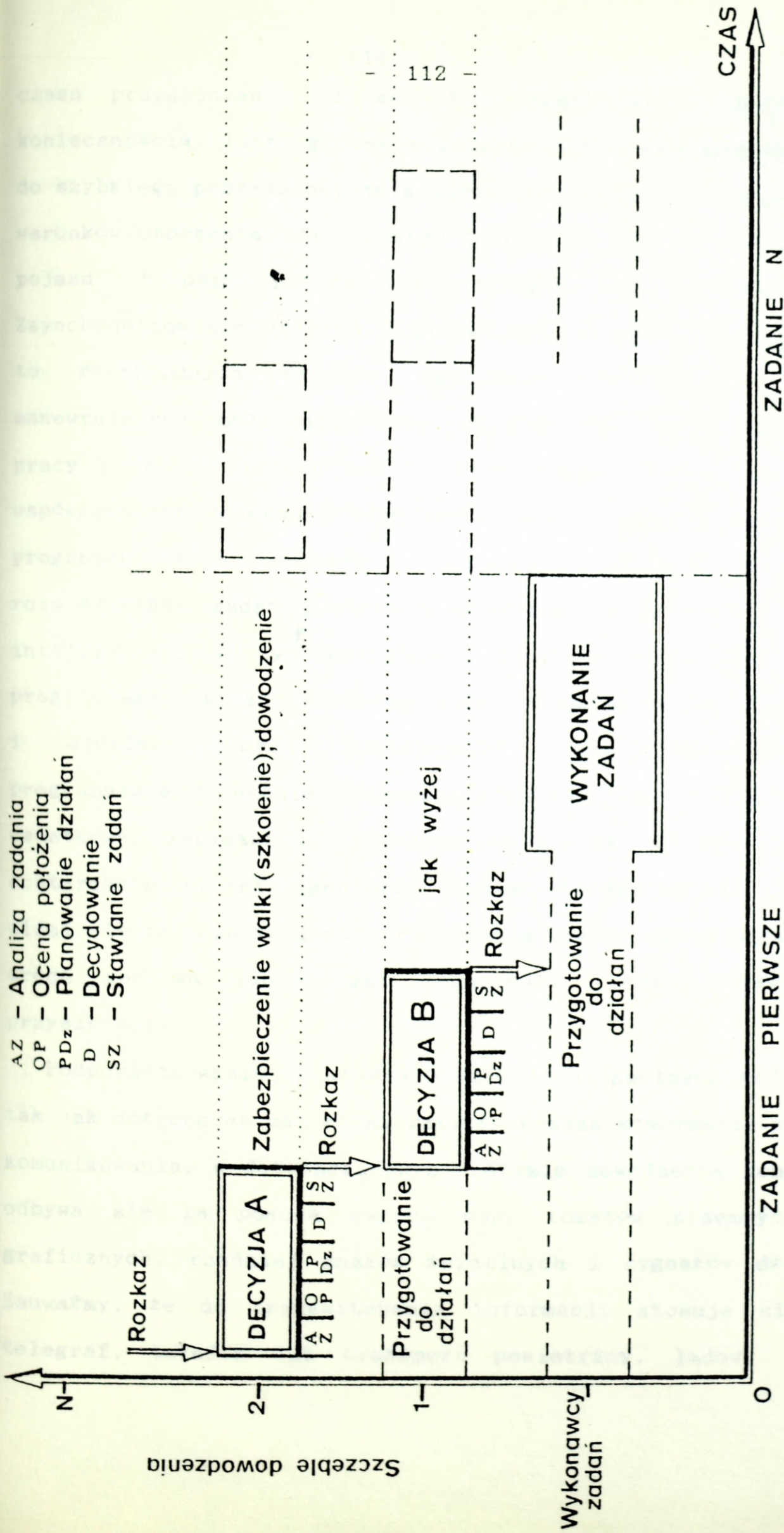
Jakie jest uzasadnienie nadziei, że przy inteligentnym systemie dowodzenia bezpośredni wykonawca będzie miał do dyspozycji około 50% czasu? O tym przesadza możliwości i potrzeby. We współczesnych sztabach informacje niezbędne do podejmowania decyzji zbierane są ze znacznym opóźnieniem oraz gromadzone w umysłach specjalistów, w prowadzonych przez nich dokumentach lub w systemach komputerowych.

Te ostatnie w układach zautomatyzowanych zbliżają dowodzenie do inteligentnego. Zwłoka czasu na kolejnych szczeblach dowodzenia powstaje, gdyż dowódcy muszą podejmować decyzje na podstawie gruntownych analiz oraz kalkulacji prowadzonych i przedstawianych przez sztaby, ściślej przez wielu specjalistów. Opracowanie decyzji dowódcy w postaci rozkazów lub zarządzeń oraz ich przekazanie podwładnym pochłania także sporo czasu. W inteligentnych systemach dowodzenia będą istniały warunki do bieżącego uaktualniania baz danych i wiedzy, mimo, że treść procesu dowodzenia nie ulegnie zmianie, to techniki spełniania poszczególnych funkcji umożliwią skrócenie ich przebiegu do kilku sek.

Powyższa prognoza dotyczy możliwości i dobrodziejstwa postępu, które ma przynieść sztuczna inteligencja. Wyłonia się jednak nowe problemy, wcale niełatwe. Postęp rodzi nowe wymagania wobec korzystających z niego. Wiadomo co wchodziło dotychczas w skład przygotowania wojsk do walki. Zapewnienie paliwa, amunicji, obsługi technicznej sprzętu i produktów bytowych stanowiło główną treść przygotowania logistycznego. W skali operacyjnej był to proces złożony i często długotrwały. Na szczeblu pododdziału sprawy te rozwiązywano najwyżej w ciągu kilku godzin, oczywiście jeżeli dostawy środków logistycznych były zapewnione. Na przygotowanie żołnierzy do walki, w tym załóg pojazdów bojowych, zużywano od kilku minut do kilku miesięcy. W każdym razie możliwe było wprowadzenie wojsk do walki z marszu. Było to najczęściej nieefektywne, stosowane w ostateczności, ale możliwe.

Inteligentne systemy uzbrojenia, nie wyposażone w stosowne bazy danych i wiedzy oraz procedury ich przetwarzania, nie będą prawdopodobnie przydatne bojowo. Dlatego też odwrócenie proporcji

- AZ - Analiza zadania
- OP - Ocena położenia
- PDz - Planowanie działań
- D - Decydowanie
- SZ - Stawianie zadań



RYC. 18 PRZEBIEG DOWODZENIA W FUNKCJI CZASU

czasu przygotowania na korzyść bezpośrednich wykonawców jest koniecznością. Inteligentne roboty nie będą prawdopodobnie zdolne do szybkiego przystosowywania swego działania do nieprzewidzianych warunków otoczenia. Na przykład trudno sobie wyobrazić, aby każdy pojazd bojowy programował nieograniczenie swój manewr. Zsynchronizowanie działań w przestrzeni i czasie dużej liczby, i to różnorodnych środków ogniowych, w tym na pojazdach manewrujących, może okazać się zadaniem wymagającym dużego nakładu pracy i czasu. Niejako przedsmak tego mamy podczas programowania współczesnych generacji komputerów. Rozwiązywanie zadań za pomocą programów trwa sekundy, najwyżej minuty. Zaprogramowanie rozwiązywania zadań pochłania miesiące, a nawet lata. Systemy inteligentne, w tym komputery, zapewnia niewątpliwie szybkie programowanie walki. Niewykluczone, że na szczeblach pododdziałów i oddziałów będą funkcjonowały specjalistyczne systemy programujące działanie poszczególnych środków ogniowych. Zadania cząstkowe, zapisane na przykład na nośnik informacji mogą być dostarczane do inteligentnego systemu środka walki. Idąc dalej, widzi się też ewentualność przesyłania treści zadań odległościowo, drogą radiową lub innymi technikami, które pojawia się w przyszłości.

Podporządkowanie działania maszyn inteligentnych woli dowódcy, tak jak dotychczas mas żołnierskich, wymaga stworzenia nowych form komunikowania. W dotychczasowym systemie dowodzenia komunikowanie odbywa się za pomocą zwojów map, tekstów pisemnych, znaków graficznych, rzadziej znaków świetlnych i sygnałów dźwiękowych. Zauważmy, że do transmitowania informacji stosuje się: radio, telegraf, telefon lub transport powietrzny, lądowy i morski.

Komunikowanie odbywa się za pomocą rozkazów, meldunków i innych informacji (niezbędnych w działalności wojsk) obiegających poszczególne szczeble dowodzenia.

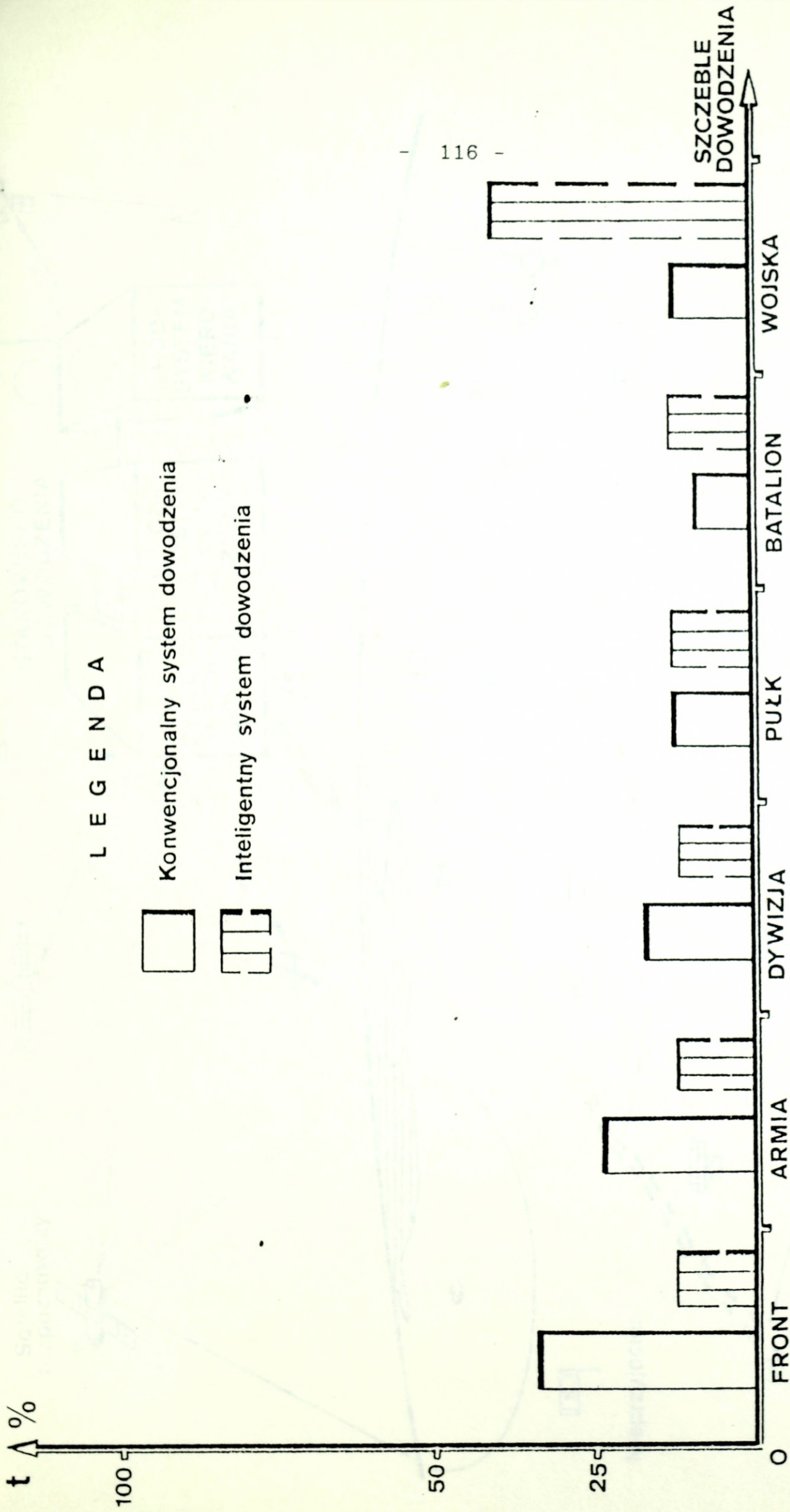
A jak będzie w dobie istnienia broni inteligentnych? Zmiana formy komunikowania się między inteligentnymi SD z obsadą ludzką i bez niej, będzie polegać na wyeliminowaniu z użytku map, obszernych dokumentów tekstowych i graficznych w rozumieniu współczesnym. Informacje wyrażane na współczesnych mapach i w innych dokumentach graficznych zostaną przekształcone w zapisy cyfrowe i powierzone komputerom. Potrzebne zobrazowania graficzne użytkownik będzie mógł wywoływać na monitorze, wyjątkowo zarządzać ich wydruk na podkładzie trwałym. Pomędzy inteligentnymi SD i wojskami obiegać będą sformalizowane ciągi sygnałów, zamiast plików papierów. Już w okresie pokoju zostaną zunifikowane systemy dowodzenia rodzajów sił zbrojnych i wojsk, a uniwersalne i specjalistyczne bazy danych i wiedzy będą dostępne wszystkim zainteresowanym użytkownikom. Informacje o wojskach własnych, przeciwnika i środowisku będą miały postać numeryczną, a specjalne programy zarządzające baz danych i baz wiedzy zapewnią bieżące uaktualnianie i obieg informacji w myśl skodyfikowanych reguł. Niejako samoczynny obieg informacji, wprowadzie nieraz daremny, stanowić będzie podstawę szybkiego działania inteligentnych stanowisk dowodzenia.

W konwencjonalnym systemie dowodzenia często po otrzymaniu zadania organizowano działania, aby zdobyć niezbędne informacje i na ich podstawie podjąć stosowne decyzje. Systemy inteligentne umożliwiają bezpośrednie czerpanie informacji przez SD sprzężone w myśl idei zobrazowanej na rysunku 19. Globalne systemy łączności

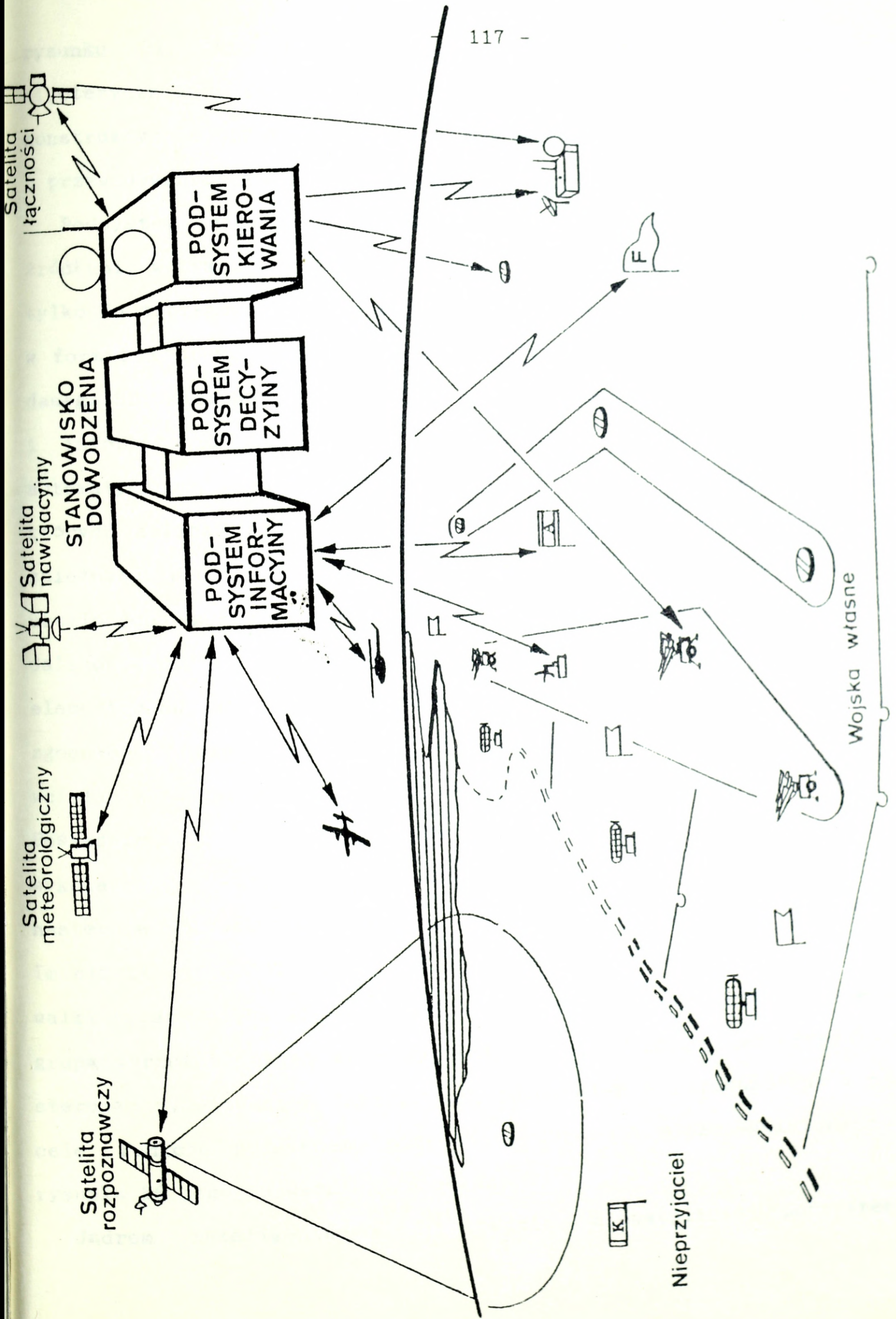
satelitarnej zapewnia bezpośrednio połączenia w potrzebnych relacjach, połączenia z punktami na ziemi i morzu, w powietrzu i kosmosie. Niestety, dotychczas utrzymywanie łączności pomiędzy odległymi punktami napotykało różnorodne przeszkody. Względnie niezawodna była łączność telefoniczna, której zalety i wady są powszechnie znane. Już dawno ten system łączności nie zaspokajał zarówno potrzeb ilościowych jak i jakościowych. Chodzi przy tym o natychmiastowe komunikowanie się zainteresowanych korespondentów według ich woli i co ważniejsze - korzystanie z informacji o przeciwniku, położeniu wojsk własnych oraz warunkach prowadzenia działań bojowych.

Globalny charakter systemów łączności i rozpoznania będzie podobny do sytuacji w istniejących systemach meteorologii satelitarnej, szczególnie zaś globalnej nawigacji. Praktycznie musi być rozwiązana jeszcze miniaturyzacja aparatury, i to na razie jest powodem, że niskie szczeble dowodzenia oraz wiele systemów uzbrojenia nie może korzystać z systemów kosmicznych zobrazowanych na rysunku 20. Optymistyczna prognozę formułuje się w związku z nadzieją na równoległe zastosowanie systemów inteligentnych SD, systemów uzbrojenia no i, oczywiście, systemów rozpoznawczych. Wydaje się, że to jest warunek ziszczenia integracji wysiłku w skali całych sił zbrojnych. Dążenia państw Europy Zachodniej świadczą, iż integracja różnych systemów jest niezbędna i możliwa, nawet w skali wielu państw, ściślej w ramach sojuszy wojskowych.

Doświadczenia historyczne i prognozowany rozwój systemów inteligentnych upoważniają do mniemania, że w składzie struktury inteligentnego SD mogą występować elementy przedstawione na



RYS.19 PROPOZYCJE PODZIAŁU OGÓLNEGO CZASU DOWODZENIA

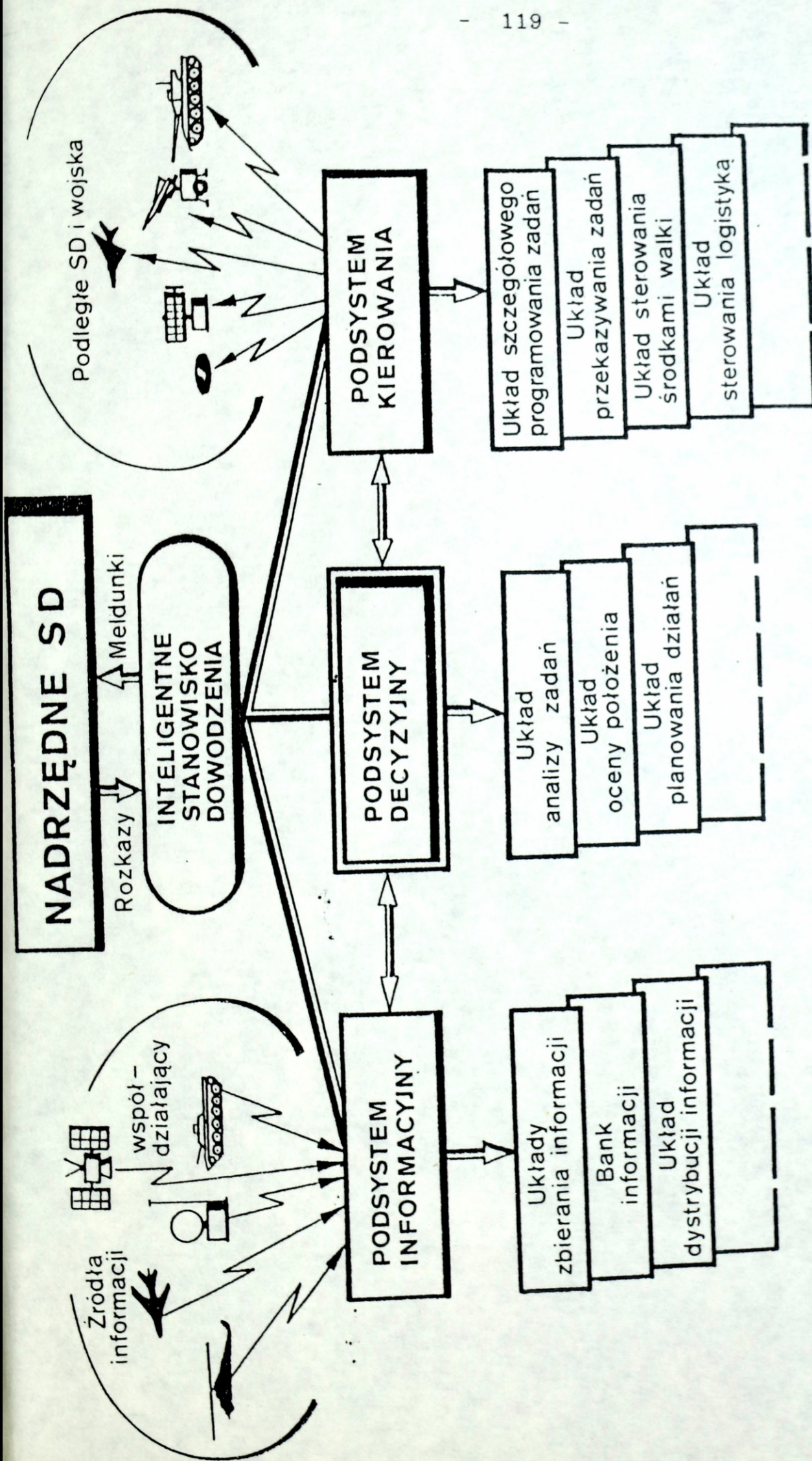


RYS.20 IDEA SPRZĄŻENIA INTELIWENTNEGO SYSTEMU DOWODZENIA

rysunku 21. Nie chodzi przy tym o podział na elementy hipotetycznego stanowiska dowodzenia. Mogą one stanowić konstrukcyjnie nawet jedną bryłę ale wyróżnienie elementów wynika z przewidywanych funkcji poszczególnych podsystemów.

Podsystem informacyjny, sprzężony z właściwymi dla danego SD źródłami, w tym z organami rozpoznawczymi, powinien być zdolny nie tylko do zobrazowania informacji, ale również do opracowywania ich w formie i treści niezbędnej do wypełniania wewnętrznych funkcji danego SD, kierowania podległymi wojskami, meldowania przełożonemu i informowania sąsiadów. Podsystem ten, pracujący w reżimie automatycznym, może mieć stałych abonentów zewnętrznych, do których zalicza się podwładnych oraz organa współdziałające bez zależności służbowej, którym powinien przesyłać informacje, w myśl ustalonych założeń. Wspomniane wcześniej systemy łączności dalekosiężnej musiałyby zapewniać komunikację zewnętrzną wszystkim elementom SD, a więc również podsystemowi kierowania. Ten ostatni, zgodnie z nazwą, ma być przeznaczony do szeroko rozumianego wcielania w życie decyzji inteligentnego stanowiska dowodzenia. Pośrednie SD wypracowywałoby decyzje i stawiało zadania wykonawcom, organizowało zabezpieczenie wykonania zadań, a następnie wpływało pośrednio na przebieg walki podległych wojsk. Im niższą rangę miałyoby SD, tym jego rola w kierowaniu systemami walki byłaby większa. Na przykład stanowiska dowodzenia kierujące grupą wyrzutni rakiet może wypełniać swoje funkcje bezpośrednio, sterując wycelowaniem rakiet, ich odpalaniem i naprowadzaniem na cele. Funkcje podsystemu kierowania obrazują wyszczególnione na rysunku 36 jego najważniejsze układy.

Jadrem inteligentnego SD będzie niewatpliwie podsystem



RYS. 21 IDEA STRUKTURY INTELIWENTNEGO STANOWISKA DOWODZENIA

decyzyjny. Oba podsystemy scharakteryzowane wyżej stanowią będą swoiste obwody, wejściowy i wyjściowy SD, funkcjonujące jako jego ramiona. Umysłem inteligentnego SD będzie, oczywiście, podsystem decyzyjny; poziom intelektualny tego członu jest głównym problemem. Jeśli ten podsystem zostanie stworzony na miarę potrzeb, to inne elementy SD mogą działać na podstawie istniejących standardów technicznych. W podsystemie decyzyjnym wyeksponowane są jego dwie główne funkcje - pierwsza to decydowanie o działaniu dowodzonych wojsk, natomiast druga obejmuje zarządzanie podsystemami inteligentnego stanowiska dowodzenia.

Pierwsza funkcja wynika z przeznaczenia stanowiska dowodzenia. Zadania mogą być realizowane w reżimie automatycznym lub zautomatyzowanym. Właśnie podsystem decyzyjny ma wyręczać swego twórcę w wysiłku intelektualnym, jakim jest niewątpliwie decydowanie. Powinien to robić co najmniej tak dobrze, jak człowiek, ale prześcigać go pod względem prędkości działania. Być może trudność wyzwolenia się od utrwalonych stereotypów powoduje, iż przyjmuje się, że decydowanie przez sztuczne układy inteligentne będzie przebiegało według schematu przedstawionego na rysunku 33. Przekonanie to wynika z uniwersalności schematu postępowania podczas decydowania w dowolnej dziedzinie działalności ludzkiej. W tym wypadku nie ma znaczenia, czy decyduje żywy człowiek, czy twór sztuczny, służący człowiekowi. Akt decydowania musi poprzedzać analiza problemu, którego dotyczy decyzja, ocena położenia, a więc uwarunkowań tego problemu oraz planowanie, przynajmniej wstępne.

Mając na uwadze wartościowanie przyszłych inteligentnych SD należy wspomnieć, iż będą one miały pełne informacje o położeniu.

Ocena jednak położenia warunkującego wykonanie otrzymywanych zadań przez dowodzone wojska jest czymś innym. Jest to konfrontacja konkretnych potrzeb z możliwościami w określonym czasie, odnosząca się do przyszłości, rzadko do teraźniejszości. Mówiąc o akcie decydowania przez inteligentne SD, ma się na myśli decyzje złożone, zwłaszcza ich aspekty taktyczne i operacyjne, gdzie kryteria wartościowania różnych rozwiązań nie są jednoznaczne. Zobrazujmy problem prostym przykładem. Człowiek znający temperaturę powietrza i stan opadów w danym dniu podejmie bez trudu decyzje o stosownej odzieży dla siebie lub dla innych. Musi natomiast natrudzić się sporo decydując o zabraniu właściwej odzieży na długotrwałą wyprawę turystyczną, której celem jest inny kontynent.

Czy przedstawione wyobrażenia o przyszłej strukturze technicznej i funkcjonowaniu inteligentnych SD są wizją realną? Wydaje się, że idea ogólna jest zasadna, trudno natomiast wyrokować co do trafności szczegółów. Przewidywany inteligentny podsystem informacyjny, w miejsce obecnych organów rozpoznawczych, a podsystem kierowania zamiast licznych komórek operacyjnych sztabów pojawia się nieuchronnie na stanowiskach dowodzenia. Rosnących wymagań jakościowych względem dowodzenia nie można zaspokajać przez zwiększenie liczebności sztabów. Praca umysłowa i manualna ludzi musi być zwielokrotniana pracą maszyn, w przyszłości inteligentnych.

## ZAKOŃCZENIE

Znamy liczne przykłady tworzenia interesujących koncepcji technicznych, które nie są pomyślnie realizowane. Dzieje się tak w sferze gospodarczej kraju, a czasami również w siłach zbrojnych. Przyczyny tego bywają różne. Koncepcja interesująca, zasadna z punktu widzenia spodziewanych efektów, może być zarazem wątpliwa lub wręcz nierealna pod względem wykonawczym. Zespół autorski ma świadomość tego stanu rzeczy.

Do zrealizowania niniejszej koncepcji nieodzowne jest uznanie i poparcie ze strony przyszłych użytkowników; pozyskanie gotowych elementów, z których utworzy się MSD, a ponadto dysponowanie wystarczającymi środkami finansowymi.

Sprzeciw wobec prezentowanej koncepcji może rodzić istnienie WLOP różnych podsystemów zautomatyzowanego dowodzenia, prowadzone prace w sferze modernizacji sprzętu eksploatowanego oraz zabiegi o pozyskanie nowego.

Mimo to, jesteśmy przekonani, że postulowany MSD okaże się konkurencyjny wobec istniejących systemów i stanie się alternatywą nie do odrzucenia. Ubolewamy z powodu długiego czasu realizowania niektórych przedsięwzięć, co powoduje dezaktualizację ich przydatności zanim zostaną zakończone. Zjawisko takie wykluczamy w odniesieniu do postulowanych SPL. Z informacji posiadanych przez zespół autorski wynika, że sprzęt niezbędny do utworzenia SPL można będzie zakupić na rynku krajowym, włącznie z oprogramowaniem podstawowym mikrokomputerów oraz urządzeniami transmisji informacji na duże odległości i urządzeniami zobrazowania wielkoformatowego przetwarzanych informacji. Nie ma powodów,

aby kwestionować powyższe możliwości. Natomiast brak jest pewności czy istniejący sprzęt będzie spełniał wymagania wojskowe, zwłaszcza zdolność do pracy w warunkach polowych. W dalszych pracach zostanie to sprawdzone i podjęte będą stosowne zabiegi adaptacyjne.

W koncepcji nie zamieszczono żadnych kalkulacji ekonomicznych, gdyż nie należą one do tematu. Tym niemniej oceniono, że konieczne wydatki na zakup sprzętu nie przekroczą możliwości wojska w perspektywie kilku lat.

Koszt ogólny wdrożenia wszystkich MSD (70-80 kompletów), liczony obecnie wyniósłby nie więcej niż 10 miliardów złotych.

Do kosztów MSD nie wliczono wartości systemów łączności, które stanowią odrębny rodzaj sprzętu wykorzystywanego w procesie dowodzenia. Sygnalizując sferę ekonomiczną trzeba podkreślić, że do obsługi MSD nie przewiduje się odrębnych etatów, pojazdów itp. Natomiast do znanych podsystemów dowodzenia trzeba było utworzyć po kilkadziesiąt etatów żołnierzy obsługi, a na przykład podsystem WEKTOR-2WE usytuowany jest na 8 potężnych naczepach siodłowych i 4 przyczepach. Porównania powyższe nie wymagają komentarza. Koncepcja nasza zawiera w istocie postulat stworzenia "Systemu dowodzenia lotnictwem i siłami obrony powietrznej", w ramach którego programowanie lotów (przetwarzanie danych nawigacyjnych), jest ważną, ale nie jedyną funkcją. Oznacza to konieczność stworzenia szerokich zbiorów programów i w sumie wykonania znacznie szerszych prac niż przewidywano w momencie formułowania tematu.

BIBLIOGRAFIA

1. BRZOSTEK Waldemar: Doskonalenie procesu dowodzenia. "Myśl Wojskowa" 1987(43),11(514), s.45-49.
2. GOŁĄB Zdzisław, KOŁCZ Stanisław: Współczesne dowodzenie wojskami. Warszawa, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej 1974, Biblioteka Wiedzy Wojskowej
3. IWANOW D.A., SAWIELJEW W.P., SZEMANSKI P.W.: Zasady dowodzenia wojskami. Warszawa, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej 1973
4. JEMIOŁO Tadeusz: System kształcenia kadr dowódczo-technicznych zautomatyzowanych systemów dowodzenia w Wyższej Oficerskiej Szkole Radiotechnicznej, (Rozprawa doktorska), Warszawa, ASG WP 1984
5. KLIMEK Zygfryd: Zautomatyzowane systemy łączności i dowodzenia. "Wojskowy Przegląd Techniczny" 1986(19), 5(211), s.207-208
6. MACHURA Jerzy, KIELAN Zdzisław, JANICKI Andrzej: Dowodzenie lotnictwem -cz.I -zasady, formy i metody dowodzenia lotnictwem. Warszawa, ASG WP 1986, sygn ASG WP wewn. 4020/86
7. MRÓZ Władysław: Zarys Kierowania i organizacji pracy dowódczej i sztabowej. Warszawa, Sztab Generalny WP 1978, sygn.SZt.Gen.844/77
8. Sienkiewicz Piotr: Współczesne tendencje organizacyjno-techniczne w automatyzacji dowodzenia. "Zeszyty Naukowe", ASG WP 1988,1(52)88,s.38-44
9. ŚWIATNICKI Wacław, Światnicki Zbigniew: Automatyzacja dowodzenia wojskami w świetle dotychczasowych doświadczeń.

"Przegląd Wojsk Lotniczych i OPK" 1984, 4, s.13-17

10. ZABŁOCKI Eugeniusz: Automatyizacja dowodzenia w wojskach  
OPK. "Myśl Wojskowa 1987(43), 6(509), s.47-51

Wydrukowano w 2 egz.

Egz. nr 1-2 Biblioteka Główna DZN

Wyk. Zespół autorów

Druk: A. Grzelka

Nr. ks. masz. RWD 38/pf5/90/Pf7

