

DANES-PICTA.COM

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



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

JAWNE
POUFNE

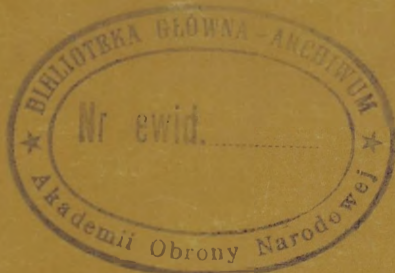
Egz. Nr 1



Por. mgr Józef URBANOWICZ

KONCEPCJA
BANKU DANYCH DLA POTRZEB
ZAUTOMATYZOWANYCH
SYSTEMÓW DOWODZENIA

Rozprawa doktorska



11765





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

JAWNE

~~POUFNE~~

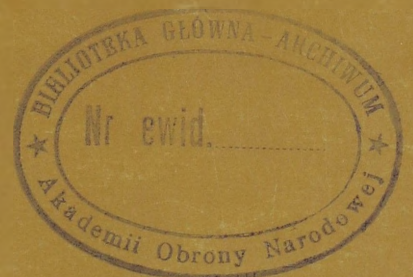
Egz. Nr 1



Por. mgr Józef URBANOWICZ

**KONCEPCJA
BANKU DANYCH DLA POTRZEB
ZAUTOMATYZOWANYCH
SYSTEMÓW DOWODZENIA**

Rozprawa doktorska



11765

Zal. ^{8f625}
Bo pi ma ~~0625~~ 22/1/81
wczesna.
Nr 1292 z dnia 12. 11 19 81 r.

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. gen. broni Karola Świerczewskiego

Smekl. Prot. 320/21.03.95 JM

JAWNE

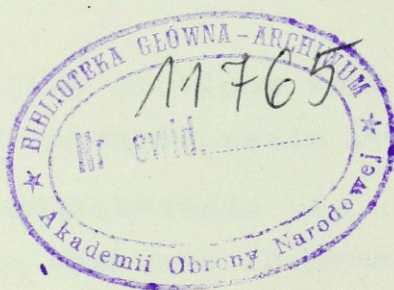
Nr. Nr ... 1

por. mgr Józef URBANOWICZ



KONCEPCJA BANKU DANYCH DLA POTRZEB ZAUTOMATYZOWANYCH
SYSTEMÓW DOWODZENIA

ROZPRAWA DOKTORSKA



Napisana pod kierunkiem

plk prof. dr hab. W. FILARA

W A R S Z A W A

1 9 8 1 R.

TREŚĆ

WSTĘP	4
Rozdział 1. Niektóre aspekty automatyzacji procesu dowodzenia	9
1.1. Obieg informacji w systemie dowodzenia ...	9
1.1.1. Charakterystyka obiegu informacji w systemie	14
1.1.1.1. Klasyfikacja informacji wykorzystywanej w dowodzeniu	18
1.1.1.2. Sposoby i kierunki przesyłania informacji w systemie	22
1.1.2. Problemy integracji informacji wykorzystywanej w procesie dowodzenia	28
1.1.3. Problem przechowywania i dystrybucji informacji w warunkach pola walki	32
1.2. Pojęcie zautomatyzowanego systemu dowodzenia	36
1.3. Bank danych jako środek realizacji funkcji gromadzenia, przechowywania i dystrybucji informacji	40
Rozdział 2. Metodologiczne problemy koncepcji banku danych w aspekcie zabezpieczenia potrzeb sztabu ...	51
2.1. System komunikowania się użytkownika z polowym systemem informatycznym	51
2.2. Ochrona danych zgromadzonych w bazie danych	56
2.2.1. Organizacyjne zabezpieczenie nienaruszalności bazy danych	60
2.2.2. Programowy mechanizm ochrony bazy danych	62
2.3. Problem aktualizacji danych w warunkach pola walki	74

2.3.1. Aktualizacja bazy danych na rozwiniętym SD	77
2.3.2. Problemy aktualizacji bazy danych w trakcie zmiany położenia SD	80
2.4. Dynamika pola walki a niezawodność funkcjonowania banku danych	84
Rozdział 3. Model banku danych dla zautomatyzowanych systemów dowodzenia	91
3.1. Rola i funkcje banku danych w systemie	91
3.2. Zakres informacji zawartej w bazie danych	98
3.3. Struktura banku danych	105
3.3.1. Opis struktury danych	108
3.3.2. Opis struktury pamięci	117
3.3.2. Tworzenie bazy danych	125
3.3.4. Aktualizacja bazy danych	129
3.3.5. Wyszukiwanie i udostępnianie danych	134
3.3.6. Ochrona i zabezpieczenie danych	138
3.4. Realizacja funkcji banku danych w trybie pytanie - odpowiedź	141
3.4.1. Struktura języka zapytań	144
3.5. Funkcje administratora banku danych	149
Zakończenie	153
Spis literatury	157

WSTĘP

Obecny etap rozwoju informatyki, jej metod i zastosowań można określić jako przełomowy.

Podstawę takiego stwierdzenia stanowi permanentne zwiększanie się roli i zakresu systemów cyfrowych, a w szczególności zautomatyzowanych systemów zarządzania, opartych o wspólną bazę danych. Praktyczne oddziaływanie tych systemów na środowisko ludzkie i jego otoczenie nabiera obecnie nowego charakteru wskutek przełamania izolacji, w jakiej pracował dotychczas ośrodek obliczeniowy. Wyrazem wspomnianych przemian jest powstawanie systemów wielodostępnych, polegających na możliwości jednoczesnego dostępu wielu użytkowników do zbiorów informacji.

Wysokie tempo przeobrażeń społecznych i gospodarczych, spowodowane rewolucją naukowo-techniczną, stwarza potrzebę podejmowania trafnych decyzji w dynamicznie zmieniających się warunkach. Współczesne procesy gromadzenia, przepływu i wykorzystywania informacji dla celów podejmowania decyzji mają często cechy systemów informacyjno-decyzyjnych, odpowiadających procesom przetwarzania danych w systemach uwarunkowanych czasowo. Wynikają stąd nowe zadania dla informatyki. Należy szukać odpowiednich sposobów przetwarzania informacji, wykorzystywać najbardziej efektywne formy komunikacji człowieka z maszyną cyfrową. Rozwiązanie tego problemu leży nie tylko w doskonaleniu środków technicznych, lecz również w metodach i funkcjach współczesnej informatyki.

W niniejszej pracy została podjęta próba syntezy problematyki budowy banków danych, w szczególności dla potrzeb wielodostępnych, zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Dokonano jej w aspekcie funkcji uwarunkowań form działań i użytkowania systemu informatycznego w zakresie wyznaczonym przez zasięg jego zastosowań, tzn. określonym przez stopień zaspokajania potrzeb informacyjnych otoczenia. Wybór metody syntetycznego ujęcia rozważanej problematyki umożliwia skoncentrowanie się na zasadniczych zagadnieniach, związanych z projektowaniem i funkcjonowaniem banku danych. Celem niniejszej pracy jest, na podstawie analizy problemów związanych z funkcjonowaniem banku danych, określenie koncepcji modelu banku danych dla wielodostępnego systemu informatycznego, jakim jest zautomatyzowany system dowodzenia. Opracowanie jest oparte w dużym stopniu na analizie literatury światowej z zakresu tematu jak również na zebranych wynikach prac ośrodków krajowych oraz doświadczeń autora w projektowaniu informatycznych systemów dowodzenia wojskami.

Dostępne autorowi opracowania z zakresu omawianej tematyki dotyczą banków danych o charakterze uniwersalnym. Opracowania zarówno krajowe jak i zagraniczne sugerują podział banków danych według dziedzin zastosowań następująco:

- systemy do zarządzania przedsiębiorstwem,
- systemy informowania kierownictwa,
- systemy wyszukiwania informacji,

- systemy z zakresu problematyki ubezpieczeń,
- systemy zarządzania danymi.

Banki danych, projektowane dla wymienionych dziedzin zastosowań, charakteryzują się cechami, które wykazują ich małą adekwatność do zastosowań w systemach dowodzenia.

Należy tu wymienić przede wszystkim nadmiernie rozbudowane, w stosunku do potrzeb systemu dowodzenia, metody realizacji poszczególnych funkcji banku danych. Dotyczy to przede wszystkim takich funkcji, jak:

- metody opisu struktur danych, dostosowane do różnych struktur organizacyjnych poszczególnych instytucji, wdrażających dane system,

- złożone języki manipulowania danymi, uwzględniające wszelkie możliwe /przewidywane przez projektantów/ struktury danych,

- rozbudowane metody dostępu do danych, uwzględniające "na zapas" specyficzne potrzeby szerokiego kręgu użytkowników systemu.

Rozbudowanie poszczególnych funkcji banku danych niejako "na wyrost" powoduje przede wszystkim znaczny wzrost zajętości pamięci oraz komplikuje pracę osób użytkujących bank danych. Ponadto w większości przypadków część możliwości, jakie posiada bank danych, pozostaje niewykorzystana z racji braku potrzeb ich wykorzystywania.

Z drugiej strony takie funkcje jak: metody komunikowania się użytkownika z bankiem danych, zagadnienia aktualizacji,

ochrony danych oraz niezawodności funkcjonowania, bardzo istotne z punktu widzenia potrzeb dowodzenia, w bankach uniwersalnych są rozwinięte w stopniu niedostatecznym. Bardzo istotny jest również fakt, że wszystkie banki danych w charakterze uniwersalnym są przystosowane do funkcjonowania w warunkach stacjonarnych, przy założeniu praktycznie nieograniczonych zasobów ludzkich i sprzętowych.

Wymienione z konieczności w pewnym skrócie cechy uniwersalnych banków danych stanowią przesłankę do prowadzenia prac nad budową specjalizowanego banku danych, dostosowanego funkcjonalnie i strukturalnie do potrzeb systemów dowodzenia wojskami. Zasadą jest, że bank danych jest sytuowany w konkretnym systemie informacyjnym, stąd też jego funkcje powinny być rozpatrywane na tle i w ramach funkcji tego systemu, w tym przypadku systemu dowodzenia. Konkretna sfera zastosowań i form użytkowania systemu cyfrowego jest związana z doбором odpowiednich struktur danych, metod dostępu i strategii obsługi zadań. Istnieje więc potrzeba, na podstawie analizy informacyjnych procesów zachodzących w systemie dowodzenia oraz znanych metod realizacji funkcji banku danych, prowadzenia prac nad skonstruowaniem takiego banku danych, którego funkcje będą w możliwie najwyższym stopniu dostosowane do specyficznych potrzeb polowego zautomatyzowanego systemu dowodzenia.

W pracy wykorzystano wyniki badań i obserwacji, dokonanych w sztabach różnych szczebli podczas ćwiczeń.

Przede wszystkim jednak wykorzystano wyniki prac prowadzonych w tym zakresie w Instytucie Dowodzenia Akademii Sztabu Generalnego WP, a następnie w Filii Nr 1 Wojskowego Instytutu Informatyki, które w znacznym stopniu zdeterminowały zawartość i układ pracy.

Autor w tym miejscu pragnie gorąco podziękować promotorowi płk prof. dr hab. Władysławowi FILAROWI za trud kierowania pracą oraz okazaną pomoc podczas realizacji niniejszej rozprawy.

Dziękuję kolegom z Filii Nr 1 Wojskowego Instytutu Informatyki za życzliwe uwagi i pomoc w czasie opracowywania tematu.

Rozdział 1

NIEKTÓRE ASPEKTY AUTOMATYZACJI DOWODZENIA

1.1. Obieg informacji w systemie dowodzenia.

W teorii dowodzenia nie sformułowano dotychczas precyzyjnej, powszechnie przyjętej definicji dowodzenia. Istniejące definicje nie są dostatecznie precyzyjne. Poglądy poszczególnych autorów w tej kwestii różnią się między sobą dosyć istotnie, zwłaszcza jeśli chodzi o zakres znaczeniowy pojęcia. Wszelkie więc próby ustalenia ścisłego określenia dowodzenia należy traktować, jak dotąd, jako dyskusyjne. Nie jest celem niniejszej pracy formułowanie definicji z dziedziny teorii dowodzenia, jednak ze względów metodologicznych wydaje się konieczne przytoczenie w tym miejscu definicji systemu dowodzenia, na której można będzie oprzeć dalsze rozważania. W literaturze w ogóle, a w wojskowej w szczególności, brak jest jednoznacznego określenia terminu "system", jakkolwiek jest on często używany w wielu zastosowaniach i na ogół wiadomo, czego dotyczy. Z punktu widzenia dalszych rozważań celowe jest posłużenie się definicją podaną przez Oskara Lange: "System jest to zbiór elementów oraz zbiór sprzężeń między tymi elementami". Przytoczone określenie w pełni oddaje specyfikę systemów dowodzenia. Można zatem na tej podstawie określić system dowodzenia bardziej szczegółowo, jako zbiór elementów wzajemnie powiązanych, zapewniający realizację określonych zadań poprzez podejmowanie określonych działań. Tak rozumiany system dowodzenia posiada strukturę opartą na trzech zasadniczych układach:

- a/ organizacyjno-funkcjonalnym,
- b/ informacyjnym,
- c/ techniczno-technologicznym.

Układ organizacyjno-funkcjonalny obejmuje organa i stanowiska dowodzenia, hierarchicznie podporządkowane oddziały i pododdziały, działalność osób funkcyjnych zgodnie z ich obowiązkami, przyjętymi zasadami pracy i współzależnościami między organami dowodzenia a wykonawcami.

Układ informacyjny jest ściśle powiązany z układem organizacyjno-funkcjonalnym. Z punktu widzenia procesów myślowych są one niepodzielone, układ informacyjny dostarcza bowiem danych, które są niezbędne do podjęcia decyzji i jej realizacji. O szczegółowych funkcjach tego układu będzie mowa w dalszej części pracy. Tu należy tylko podkreślić, że układ informacyjny zabezpiecza wykonywanie wszelkich funkcji decyzyjnych, planistycznych, kontrolnych i rozkazodawczych. Zapewnia on ponadto więź danego systemu z systemem nadrzędnym oraz systemami podległymi. Stąd między innymi wynika jego duże znaczenie w całości dowodzenia.

Układ techniczno-technologiczny spełnia w stosunku do wymienionych układów rolę służebną. Obejmuje on całość środków łączności, mechanizacji i automatyzacji dowodzenia oraz pozostałe środki techniczne wykorzystywane w dowodzeniu.

Mówiąc o systemie dowodzenia należy mieć na uwadze, że nie jest on zjawiskiem funkcjonującym w oderwaniu od otoczenia, w izolacji, lecz znajduje się w bardzo ścisłej zależności od innych systemów.

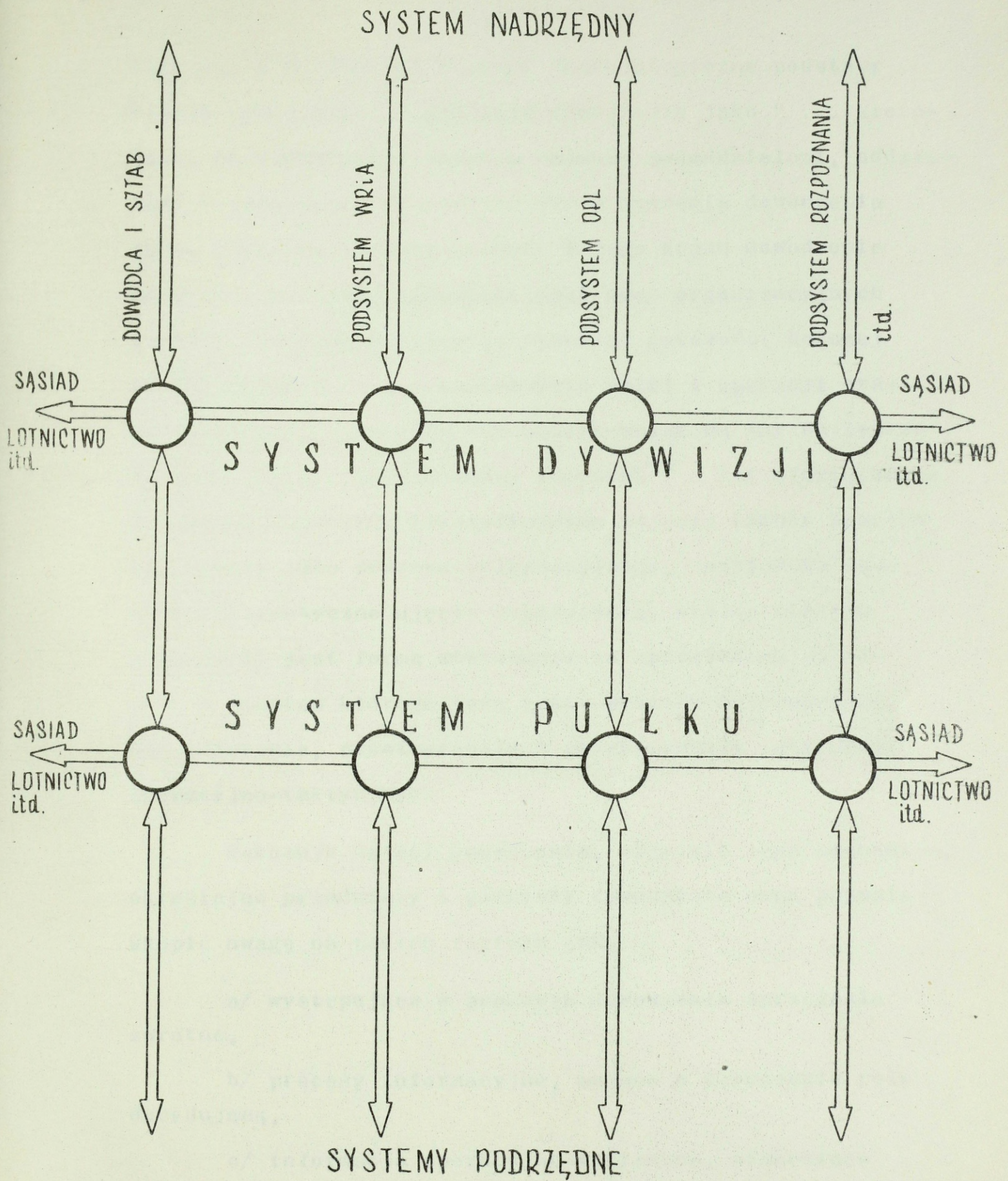
W stosunku do systemów nadrzędnych występuje on przy tym jako system dowodzony. Jest to wyrazem charakteru wszelkich złożonych systemów; jeden i ten sam obiekt może być jednocześnie dowodzącym w stosunku do obiektów podległych i dowodzonym w stosunku do nadrzędnego systemu dowodzenia. Im wyższy szczebel dowodzenia, tym system łączy w sobie więcej podsystemów, różnych elementów i tym bardziej złożone występują w nim powiązania i zależności.

System dowodzenia nie jest więc prostym połączeniem pewnej ilości organów dowodzenia, lecz tworzy złożony, dynamiczny system, w którym zachodzi wielostronny proces wymiany informacji, występują różnorodne powiązania, inne systemy i podsystemy.

Ideowy schemat systemu dowodzenia przedstawia rys. 1.1.

W celu uzyskania wyraźnego obrazu wszystkich zjawisk i procesów, zachodzących w czasie dowodzenia, celowe jest przeanalizowanie dowodzenia w sensie funkcjonalnym. W ostatnich latach ukazało się szereg publikacji, których autorzy są zgodni co do tego, że dowodzenie jest kierowaniem w warunkach wojska, a więc jest celową działalnością dowódcy, sztabu i innych organów dowodzenia w zakresie przygotowywania działań bojowych i kierowania wysiłków wojsk na pomyślne wykonanie zadania bojowego w toku walki przez uzyskiwanie i studiowanie danych o sytuacji, podejmowanie decyzji stosownie do tej sytuacji oraz przekazywanie zadań wykonawcom ^{1/}.

1/ Iwanow, Sawieljew, Szemanski: "Zasady dowodzenia wojskami" Warszawa 1973



LEGENDA:

←...→ KANAŁY INFORMACYJNE

RYS. 1.1. IDEOWY SCHEMAT SYSTEMU DOWODZENIA

Morawski i Nowakowski w pracy "Metodologiczne podstawy teorii dowodzenia" określają dowodzenie jako "... kierowanie prowadzącymi działania wojenne pododdziałami, oddziałami i związkami, dokonujące się w systemie dowodzenia drogą realizacji przez dowódcę i jego organ dowodzenia odnośnych procesów informacyjnych oraz organizacyjnych i mające na celu utrzymanie wysokiej gotowości bojowej wojsk, planowanie i organizowanie walki i operacji oraz nakierowywanie wysiłków walczących wojsk na jak najlepsze wykonanie postawionych zadań bojowych"^{1/}. Tak sformułowana definicja odpowiada filozoficznemu pojęciu istoty każdego kierowania jako procesu informacyjnego, uwzględnia również cybernetyczne ujęcie zagadnienia, według którego dowodzenie jest formą sterowania ze sprzężeniem zwrotnym, u podstaw którego leżą takie procesy informacyjne, jak zbieranie, przetwarzanie i przekazywanie informacji operacyjno-taktycznych.

Wskazuje na cel dowodzenia, wyjaśnia jego mechanizm, określając przedmioty i podmioty dowodzenia oraz pozwala skupić uwagę na takich faktach jak:

- a/ występujące w procesie dowodzenia sprzężenia zwrotne,
- b/ procesy informacyjne, mające w dowodzeniu rolę decydującą,
- c/ informacja operacyjno-taktyczna, stanowiąca instrument tak rozumianego dowodzenia.

1/ B. Morawski, J. Nowakowski: "Metodologiczne podstawy teorii dowodzenia". Wyd. ASG 1978.

Pozwala również ujawnić tkwiącą w dowodzeniu podstawową sprzeczność, polegającą na tym, że każda decyzja jest podejmowana na podstawie danych o sytuacji, która miała miejsce w przeszłości, a będzie realizowana w sytuacji, która dopiero ukształtuje się w przyszłości^{1/}.

Sprzeczność ta ma charakter obiektywny i tkwi w każdym procesie decyzyjnym, a wynika z opóźnień występujących w cyklu obiegu informacji. Skrócenie lub wydłużenie czasu obiegu danych w systemie spowoduje odpowiednio złagodzenie lub zaostrzenie wspomnianej sprzeczności.

Dotychczasowe rozważania, jakkolwiek skrótowe i niepełne, sugerują, że informacja i zagadnienia związane z jej przetwarzaniem, będąc w ścisłym związku z pozostałymi procesami dowodzenia, wywierają istotny wpływ na efektywność dowodzenia w jego szerokim znaczeniu. Jest więc celowe dokonanie dogłębnej i wszechstronnej analizy zjawisk zachodzących w systemie dowodzenia, które mają związek z przetwarzaniem danych, ich zbieraniem i przekazywaniem. Wyniki takiej analizy mogą stanowić podstawę do podjęcia prób, mających na celu udoskonalenie procesów informacyjnych, a tym samym dowodzenia.

1.1.1. Charakterystyka obiegu informacji w systemie dowodzenia.

Z przytoczonej definicji dowodzenia wynika, że warunkiem koniecznym implikującym dowodzenie jest dostarczenie niezbędnych ku temu informacji. Spełnienie tego

1/ Szerzej na ten temat w pracy: "Współczesne tendencje i kierunki doskonalenia dowodzenia wojskami w polu".
Wyd. ASG i SOW 1973.

warunku zapewnia układ informacyjny systemu dowodzenia, określony w punkcie 1.1. dotychczasowych rozważań.

Graficzne przedstawienie układu informacyjnego zawiera rysunek 1.2.

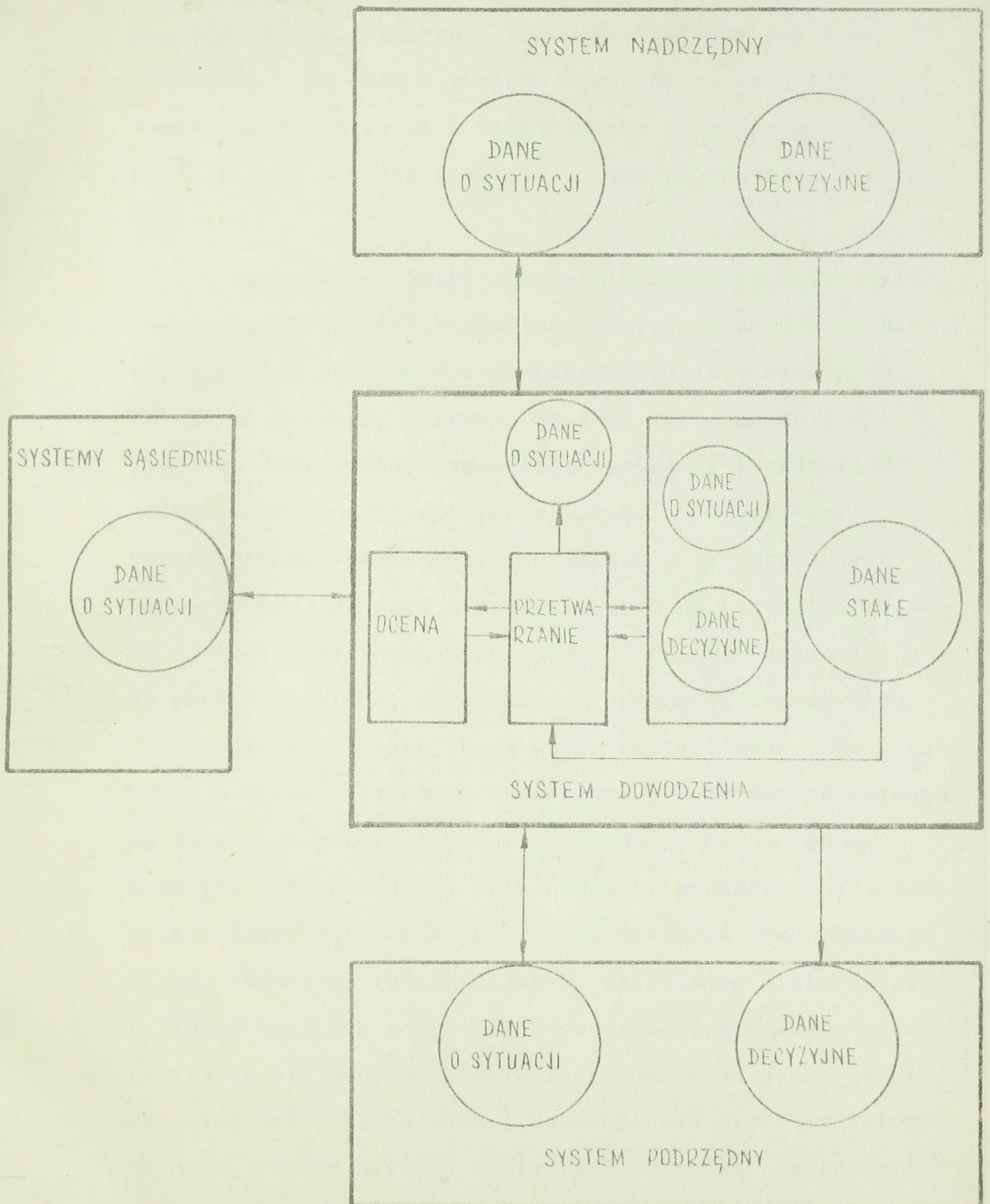
Układ informacyjny systemu dowodzenia jest oparty na strukturze organizacyjno-funkcjonalnej systemu i więzi zadaniowej wewnątrz tego systemu. W każdym układzie informacyjnym można wyróżnić następujące grupy czynności:

- gromadzenie informacji,
- ocena informacji,
- przetwarzanie informacji.

Czynnikiem łączącym wymienione grupy czynności jest przesyłanie informacji. Charakterystyczną cechą systemów dowodzenia jest brak systematycznych potrzeb informacyjnych organów dowodzenia, a co za tym idzie, brak zauważalnych strumieni /potoków/ informacji.

Ponadto w warunkach pola walki system dowodzenia jest narażony na szereg zjawisk, które mogą ograniczać lub całkowicie uniemożliwiać systematyczne przekazywanie informacji. Są to oddziaływania związane z:

- wysoką dynamiką prowadzenia działań bojowych,
- działaniem przeciwnika skierowanym na zakłócenie łączności radiowej,
- występowaniem niesprawności /uszkodzeń/ środków technicznych,
- zmianą warunków propagacji fal elektromagnetycznych,
- wzajemnymi przypadkowymi zakłóceniami radiostacji,
- zmęczeniem załóg.



RYS. 12. GRAFICZNE PRZEDSTAWIENIE UKŁADU INFORMACYJNEGO

Wymienione czynniki, wpływając na efektywność przekazywania informacji, wywierają tym samym istotny wpływ na funkcjonowanie całego systemu dowodzenia. Stąd też zapewnienie ciągłości i terminowości dowodzenia jest stałą troską dowódcy i sztabu w toku prowadzenia działań bojowych.

Warunki, w jakich odbywa się przepływ informacji podczas prowadzenia działań bojowych, nie negują istnienia w ramach systemu dowodzenia układu informacyjnego. Wprost przeciwnie, wskazują na jego doniosłą rolę w procesie dowodzenia, uwypuklając potrzeby i zadania w zakresie informacyjnego zabezpieczenia dowodzenia. Tymczasem oczywiste jest, że zaistnienie określonych zadań pociąga za sobą stworzenie systemu, w ramach którego nastąpi realizacja tych zadań. W dalszym ciągu pracy wszystkie zjawiska, związane z procesami informacyjnymi w systemie dowodzenia, będą zatem rozpatrywane jako zachodzące w ramach układu informacyjnego. Powyższe rozważania są istotne z punktu widzenia usystematyzowania pojęć, albowiem w istniejącej dotychczas literaturze z zakresu teorii dowodzenia brak jest jednoznacznego wyodrębnienia układu /systemu/ informacyjnego, jakkolwiek wielu autorów posługuje się tym pojęciem. W większości opracowań nie przytacza się odnośnych określeń, wskazując jednocześnie na pilną potrzebę badania i doskonalenia procesów informacyjnych, zachodzących w systemie dowodzenia. Systemowe ujęcie omawianych zagadnień powinno doprowadzić do wniosków, na podstawie których można będzie przedstawić konkre-

ne propozycje, mające na celu usprawnienie dotychczasowego układu informacyjnego, a tym samym całego systemu dowodzenia.

Analizując procesy informacyjne, zachodzące w systemie dowodzenia, należy rozpatrywać je w wielu płaszczyznach i przekrojach, uwzględniając jednocześnie wszystkie elementy i powiązania, składające się na system /układ/ informacyjny. Jest to uzasadnione rolą, jaką układ informacyjny spełnia w procesie i systemie dowodzenia. Przyjęcie takiego założenia determinuje treść dalszych rozważań.

1.1.1.1. Klasyfikacja informacji wykorzystywanej w dowodzeniu

Informacja - w szerokim tego słowa znaczeniu - jest obrazem ilościowego i jakościowego stanu określonego systemu w czasie i przestrzeni. W dowodzeniu wykorzystuje się szereg informacji, których sklasyfikowanie według określonych kryteriów pomoże w wyjaśnieniu wielu zagadnień związanych z ich obiegiem i opracowywaniem. Wnioskując z badań i obserwacji, przeprowadzonych w organach dowodzenia różnych szczebli^{1/}, za podstawę klasyfikacji można przyjąć następujące kryteria:

- kierunek przekazywania informacji,
- zależności przyczynowo-skutkowe, występujące zarówno w samym systemie dowodzenia, jak i jego otoczeniu,
- stopień wiarygodności informacji,
- charakterystykę ilościową informacji,
- ważność informacji - rozumianą jako stopień jej wpływu na decyzje organu dowodzenia i działanie systemu dowodzenia,

1/"Doświadczenia i wnioski SOW w zakresie organizacji pracy sztabów w polu". Wyd. ASG i SOW 1973, oraz notatki z badań i obserwacji autora przeprowadzonych w sztabach różnych szczebli podczas ćwiczeń.

- źródło powstawania informacji,
- stopień pilności informacji, czyli przedział czasu, w jakim powinna ona dotrzeć do adresata,
- miejsce przeznaczenia, czyli osobę funkcyjną bądź komórkę organizacyjną, dla której przeznaczona jest informacja,
- drogę przekazywania informacji.

Analiza informacji według powyższych kryteriów powinna doprowadzić do ustalenia głównych i pomocniczych potoków informacji występujących w systemie dowodzenia, ustalenia ilościowych i jakościowych cech informacji przepływających w poszczególnych potokach, jak również ujawnienia niedomagań i możliwości ich przewyciężenia w układzie informacyjnym pracującym dla potrzeb dowodzenia. Ustalenie, na podstawie tak przeprowadzonej analizy, optymalnego modelu obiegu informacji przekracza cele i zakres niniejszego opracowania, toteż główna uwaga zostanie skupiona na zagadnieniach, związanych z możliwością usprawnienia obiegu informacji w modelu zastanym, bez wnikania w problematykę natury organizacyjno-strukturalnej, technicznej, kadrowej itp. odnoszącej się do systemu dowodzenia jako całości. Według kierunku przekazywania informacje można podzielić na:

- przekazywane w pionie w relacji przełożony - podwładny i odwrotnie,
- przekazywane w poziomie.

Obie wymienione grupy informacji powinny być rozpatrywane w dwóch układach:

- wewnętrznym, obejmującym przepływ informacji między osobami funkcyjnymi i komórkami tego samego systemu dowodzenia,

- zewnętrznym, obejmującym powiązania informacyjne z systemem nadrzędnym oraz z systemami podporządkowanymi.

Ze względu na zależności przyczynowo-skutkowe całość informacji dzieli się na:

- dane zawarte w meldunkach napływających do organu dowodzenia od obiektu dowodzonego, charakteryzujące stan obiektu i jego otoczenie /dane o sytuacji/,

- dane przekazywane od organu dowodzenia do obiektu dowodzonego, stanowiące informację rozkazodawczą.

Ze względu na stopień wiarygodności wyróżnia się informacje:

- wiarygodne,

- prawdopodobne,

- wątpliwe,

- pozorne.

Według charakterystyki ilościowej informacje dzieli się na:

- dostateczną dla potrzeb rozwiązania danego zadania,

- zbyteczną,

- niedostateczną.

Uwzględniając stopień ważności informacji, można je podzielić na:

- ważne, czyli takie, które mają zasadniczy wpływ na decyzję,

- pozostałe, czyli takie, które nie mają istotnego wpływu na sposób podejmowania decyzji.

Ze względu na źródło informacje dzielą się na:

- pierwotne, czyli pochodzące bezpośrednio ze źródeł, prowadzących obserwację poszczególnych obiektów,

- wtórne, stanowiące uogólnienie danych pierwotnych, a pochodzące ze źródeł, które nie prowadzą bezpośredniej obserwacji obiektów i zdarzeń.

Podział informacji według stopnia ich pilności pozwala wyróżnić:

- informacje alarmowe, których czas pełnego obiegu nie powinien przekraczać kilku minut, a w pewnych systemach nawet sekund,

- szczególnie pilne, czyli takie, które powinny dotrzeć do adresata w ściśle określonym czasie, wyznaczonym przez aktualnie istniejące warunki pola walki,

- pozostałe, których czas obiegu nie ma istotnego wpływu na rozwój sytuacji operacyjno-taktycznej.

Ze względu na miejsce przeznaczenia informacje dzielą się na takie, które:

- są potrzebne tylko jednemu adresatowi,

- potrzebne kilku adresatom.

Z punktu widzenia drogi przekazywania można mówić o informacjach:

- przekazywanych bezpośrednio, z pominięciem ogniw pośrednich,

- przekazywane do głównego adresata poprzez odpowiednie ogniwa pośrednie.

Tak ustalone rodzaje informacji dają wyobrażenie o różnorodności kierunków przesyłania, złożoności zagadnień

związanych ze zbieraniem, sposobami przesyłania i opracowywania informacji.

1.1 i 2. Sposoby i kierunki przesyłania informacji w systemie.

Sposoby przekazywania informacji są zdeterminowane charakterem samej informacji oraz możliwościami systemu, w którym dokonuje się proces obiegu. Z kolei od sposobu przesyłania informacji zależy w dużym stopniu czas obiegu. Można więc wnioskować, że udoskonalenie sposobów przekazywania informacji w systemie dowodzenia wpłynie istotnie na skrócenie cyklu dowodzenia. Do najważniejszych obecnie stosowanych sposobów przekazywania informacji należy zaliczyć:

- osobistą styczność przekazującego informację z jej odbiorcą,
- przesyłanie przez obecnie stosowane techniczne środki łączności,
- przesyłanie dokumentów w różnych postaciach.

W zależności od sposobu przekazywania informacja może wystąpić w formie graficznej, pisemnej lub ustnej. Wszystkie wymienione sposoby przekazywania informacji charakteryzują się tym, między innymi, że zastosowanie każdego z nich wymaga stosunkowo dużo czasu.

Przekazywanie informacji w formie ustnej poprzez osobistą styczność osób funkcyjnych, jakkolwiek posiada szereg zalet, wymaga jednak fizycznego przemieszczenia jednej z osób, co zawsze pochłania pewną ilość czasu, odrywając jednocześnie zainteresowane osoby od innych zajęć. Ponadto tak przekazana

informacja jest później przetwarzana na odpowiedni dokument, w celu jej zarejestrowania i przechowania do ewentualnego dalszego wykorzystania. Jak wskazują wyniki przeprowadzonych obserwacji, powyższy sposób przekazywania informacji ma swoje uzasadnienie jedynie w nielicznych przypadkach, szczególnie gdy dotyczy przekazywania informacji wewnątrz danej komórki organizacyjnej, gdy nie zachodzi potrzeba jej natychmiastowego zobrazowania. Rozwiązanie takie należy jednak określić jako "zło konieczne", powoduje bowiem bałagan w obiegu informacji. Ponadto informacja przekazana w formie ustnej nie zawsze może zostać odtworzona. Jest to czynnik bardzo istotny z punktu widzenia potrzeb informacyjnych organu dowodzenia. Jedną i tą samą informacją bywa bowiem wykorzystywana wielokrotnie i przez różne osoby funkcyjne.

Podobna sytuacja występuje przy przekazywaniu informacji przez techniczne środki łączności, obecnie stosowane w systemach dowodzenia. Przekazywanie informacji drogą radiową wymaga ponadto posługiwania się odpowiednimi szyframi, tabelami itp., co dodatkowo wydłuża czas przesyłania.

Najbardziej efektywne, z punktu widzenia potrzeb dowodzenia, jest przekazywanie informacji w postaci dokumentów, pisemnych lub graficznych, Umożliwia ono utrwalenie dowolnej treści za pomocą środków powszechnie znanych, stosunkowo łatwe jej przechowywanie i odtworzenie treści w dowolnym czasie. Ma ono jednak istotne wady.

Są to:

- konieczność sporządzenia dokumentu w kilku egzemplarzach, gdy informacja jest przeznaczona dla więcej niż jednego adresata,

- brak sformalizowanych, zunifikowanych blankietów dokumentów,

- przechowywanie dokumentów w postaci takiej w jakiej są one przekazywane, nie zapewnia odpowiedniej selekcji informacji, utrudnia wyszukiwanie potrzebnych w danej chwili informacji, ponadto w warunkach pracy w ograniczonym czasie może doprowadzić, przy dużej ilości dokumentów, do wykorzystywania informacji nieaktualnych,

- stosunkowo duża ilość czasu potrzebna na sporządzenie i przesłanie dokumentu,

- zniszczenie lub zagubienie dokumentu uniemożliwia odtworzenie zawartej w nim informacji.

W poprzednim punkcie dokonano podziału informacji według szeregu kryteriów, odzwierciedlających między innymi związek charakteru informacji ze sposobem jej przekazywania. Należy stwierdzić, że w wielu przypadkach podział ten wynika z ograniczonych możliwości systemu informacyjnego. Bliższa analiza rodzajów informacji wskazuje na niedostatki obecnego stanu w zakresie przekazywania informacji.

Podział informacji na alarmowe, szczególnie pilne i pozostałe wynika stąd, że przy obecnych sposobach i środkach przekazywania nie jest możliwe przesłanie wszystkich informacji w dostatecznie krótkim czasie. Stąd wynika potrzeba ustalenia tych danych, które mają być przekazane w pierwszej, drugiej i dalszej kolejności. Nie ulega wątpliwości, że

pożądany byłby taki stan, w którym wszystkie informacje byłyby przekazane do adresatów bezpośrednio po ich powstaniu, bez potrzeby ich klasyfikowania ze względu na stopień pilności. Szybkie przesyłanie informacji determinuje bowiem jej dalsze opracowywanie i wykorzystanie. Często informacja nadesłana po upływie określonego czasu jest bezużyteczna i powoduje niepożądane obciążenie kanałów łączności i osób funkcyjnych, związanych z jej przekazywaniem.

Wyodrębnienie informacji według kryterium dróg przekazywania i miejsca przeznaczenia jest spowodowane brakiem możliwości, w obecnie funkcjonującym systemie, przekazania informacji do kilku odbiorców jednocześnie. Przesyłanie informacji drogą pośrednią stwarza dodatkowe punkty jej zatrzymania, wydłużając tym samym czas obiegu. Informacje szczególnie pilne, przekazywane głównemu adresatowi z pominięciem ogniów pośrednich, docierają do pozostałych odbiorców z mniejszym lub większym opóźnieniem. Powoduje to skrócenie czasu, pozostającego na opracowanie informacji i podjęcie na jej podstawie odpowiednich decyzji. Rozwiązaniem byłoby w tym wypadku stworzenie możliwości przesyłania informacji do kilku adresatów jednocześnie.

Interesujących wniosków dostarcza przeanalizowanie obiegu informacji z punktu widzenia kierunków jej przepływu. Jak już zaznaczono poprzednio, każdy system dowodzenia cechują informacyjne powiązania zewnętrzne i wewnętrzne zarówno w układzie hierarchicznym jak i w ramach tego samego szczebla dowodzenia. Z punktu widzenia informacyjnych potrzeb organu dowodzenia rola powiązań zewnętrznych jest różna od roli powiązań

wewnętrznych. Woli ścisłości należy dodać, że za zewnętrzne uważa się powiązania z systemem nadrzędnym, systemami podrzędnymi oraz sąsiednimi. Nie są powiązaniami zewnętrznymi związki zachodzące przykładowo między sztabem a pozostałymi komórkami organu dowodzenia ^{1/}. Powiązania zewnętrzne są dla systemu źródłem informacji pierwotnej /źródłowej/ oraz stanowią ujście dla informacji wtórnych /przetworzonych/. Natomiast proces opracowywania informacji, podejmowania na jej podstawie decyzji, przechowywanie i dystrybucja odbywają się w ramach powiązań wewnętrznych. Stanowi to o roli procesów zachodzących wewnątrz systemu. Jakkolwiek bowiem źródła wszelkich informacji znajdują się poza systemem, to jednak zasadnicze procesy: weryfikacja, integracja, opracowywanie informacji mają miejsce w systemie i są w znacznie większym stopniu uzależnione od samego systemu. Stąd też w dalszym ciągu główna uwaga zostanie skupiona na procesach wewnętrznych.

Na podstawie przeprowadzonych badań można określić szereg negatywnych zjawisk występujących w wewnętrznym obiegu informacji. Są to między innymi:

- mało operatywne, w stosunku do istniejących potrzeb, kierowanie informacją wchodzącą i wychodzącą z systemu, spowodowane jej dużą ilością oraz brakiem odpowiednich środków technicznych,

- duża ilość punktów zatrzymania w cyklu obiegu informacji,

- duża ilość dokumentów graficznych i pisemnych, a co za tym idzie, wysoki stopień zaabsorbowania ich ochroną i przechowywaniem,

1/ E. Budek "Koncepcja organizacji wspólnej bazy danych w sztabie związku taktycznego wojsk lądowych w okresie pokoju".
Wyd. ASG 1975.

- często brak zorientowania co do miejsca przechowywania i rodzaju informacji znajdującej się w systemie, wynikające ze zbyt powolnego obiegu,

- wysoki stopień zaabsorbowania wzajemną wymianą informacji, powodujący "oderwanie" oficerów od ich zasadniczych czynności,

- występujący często brak pewności co do stopnia aktualności posiadanych informacji,

- napływ informacji o niejednakowym stopniu ogólności, zmuszający do ich ujednolicania,

- duże rozproszenie informacji, wynikające z metod przechowywania dokumentów, powodujące wydłużanie czasu wyszukiwania żądanej informacji,

- dublowanie informacji i dokumentów, w których jest zawarta, spowodowane naturalnymi skłonnościami do zabezpieczenia się przed jej brakiem oraz koniecznością poszukiwania w innych komórkach organizacyjnych w razie konieczności jej powtórnego wykorzystania,

- nadmierna ilość czasu zużywana na zobrazowanie informacji przekazywanej w formie ustnej i sygnałów radiowych.

Wymienione niedomagania aktualnego systemu informacyjnego, związane z samym tylko obiegiem informacji, wskazują na pilną potrzebę podjęcia kroków, które mogłyby spowodować przezwycięzenie występujących trudności. W celu bliższego sprecyzowania środków, jakie należy zastosować w tym zakresie, celowe jest dokonanie przeglądu metod i sposobów opracowywania informacji, napływających do systemu dowodzenia.

1.1.2. Problemy integracji informacji wykorzystywanej w procesie dowodzenia.

W zależności od sposobów wykonywania integracji można mówić o jej rodzajach, zasadniczo wyróżnia się integrację:

- poziomą, polegającą na scalaniu informacji o takim samym znaczeniu,
- pionową lub proceduralną, oznaczającą łączenie kolejnych faz opracowywania informacji.

Różnorodność zadań, rozwiązywanych w trakcie dowodzenia, determinuje rodzaje i charakter informacji, jakie każdorazowo muszą być przygotowane dowódcy do podjęcia decyzji. Głównymi wymogami w stosunku do tych informacji są:

- kompletność,
- dokładność,
- wiarygodność,
- aktualność,
- odpowiednia szczegółowość,
- odpowiedni do zadania zakres,
- regularność przepływu,
- bezwzględna potrzeba występowania.

Ponadto informacje muszą być przygotowane w różnych przekrojach, zależnie od potrzeb organu podejmującego decyzję. Do zasadniczych rodzajów zestawień należy zaliczyć:

- synchroniczne, obrazujące sytuację w danym obiekcie w określonym przedziale czasowym,
- tematyczne, zawierające zebrane dane według określonych kryteriów tematycznych,

- przedmiotowe, stanowiące zbiór danych według kryteriów przedmiotowych.

Należy przy tym mieć na uwadze, że dynamizm walki powoduje dużą zmienność potrzeb informacyjnych, w związku z czym muszą one znaleźć odzworowanie w opracowywanych informacjach decyzyjnych. W warunkach dominacji manualnej techniki zbierania, gromadzenia i przetwarzania danych występują określone trudności w zakresie przygotowania informacji według odpowiednich kryteriów, spełniającej w pełni wymagania organu podejmującego decyzję. Rozbieżności metodologiczne, występujące w tym zakresie w systemie dowodzenia, prowadzą do:

- powielania niektórych strumieni danych,
- strat informacji.

Strumienie danych biorą swój początek w jednostkach podstawowych, uczestniczących bezpośrednio w procesie zbierania informacji. Zawierają one informacje pierwotne, odpowiadające elementom i fazom walki. Decydenci różnych szczebli posługują się informacjami zagregowanymi, różniącymi się od danych pierwotnych między innymi stopniem szczegółowości. Szczegółowość informacji jest tym większa, im większa ilość informacji przypada na jeden element systemu, w którym ona krąży. Można w przybliżeniu przyjąć, że ilość informacji jest proporcjonalna do jej zakresu i szczegółowości. Stąd wniosek, że przy określonej ilości informacji, chcąc zwiększyć jej zakres, należy zmniejszyć jej szczegółowość. Odpowiednio potrzebne informacje wybiera się z potoków informacyjnych drogą agregacji i selekcji /filtrowania/.

Selekcja polega na takim oszacowaniu informacji, że z potoku informacji są wybierane tylko te elementy, które mają odpowiednio wysoką wartość dla pokrycia potrzeb informacyjnych określonego organu w systemie dowodzenia. W wyniku selekcji zmniejsza się z reguły zakres informacji, nie zmniejsza się jednak stopień jej szczegółowości. Dla określenia konkretnej postaci selekcji bardzo istotnym problemem jest określenie właściwego kryterium wyboru i jego rutynowe stosowanie. Ma to duże znaczenia dla odbiorcy, który w wyniku takiej procedury otrzymywałby zawsze informacje wyselekcjonowane według tych samych reguł. Przykładem takiego kryterium może być stopień ważności informacji.

Agregacja oznacza zespół operacji wykonywanych na informacjach, w wyniku których zmniejsza się stopień ich szczegółowości, a zakres pozostaje nie zmieniony. Agregowanie informacji ma największe znaczenie w odniesieniu do danych o charakterze tabelaryczno-cyfrowym. Polega ono wówczas na wykonywaniu szeregu operacji matematycznych.

Można wyróżnić następujące typy agregacji:

- agregacja przez sumowanie - może mieć miejsce wówczas, gdy wyrażenia można sumować; najistotniejszym problemem jest w tym przypadku dobór reguł grupowania, bowiem każda ich zmiana prowadzi do otrzymania innych wyników w oparciu o te same dane, w związku z czym szczególnej wagi nabierają zagadnienia związane z ustaleniem i wykorzystywaniem nomenklatur,

- agregacja przez uśrednianie - polega na obliczaniu wielkości średnich w oparciu o określone reguły uśredniania,

- agregacja przez zastępowanie wyrażeniami specjalnymi - polega na przyporządkowaniu pewnym wyrażeniom z danych wejściowych innych wyrażen, na ogół o strukturze prostszej,

- agregacja czasowa, polegająca na tworzeniu zbiorów informacji według rodzajów informacji w pewnym przedziale czasu,

- agregacja ilościowa, polegająca na przedmiotowym zebraniu informacji w grupy według jednakowych kryteriów porządkowych,

- agregacja jakościowa, powodująca nowe kombinacje różnych danych.

W praktyce podczas przygotowywania informacji decyzyjnych wszystkie rodzaje agregacji są stosowane jednocześnie, stwarzając przesłanki do sporządzania różnych zestawień wynikowych.

Określenie stopnia szczegółowości danych, na podstawie których jest podejmowana decyzja, ma istotne znaczenie w procesie obiegu informacji. Zbędne szczegóły powodują wydłużenie czasu przekazywania i zrozumienia informacji, zaciemniają obraz sytuacji i utrudniają wybranie tych danych, które mają decydujący wpływ na podjęcie trafnej decyzji. Z tego względu doskonalenie metod i środków uogólniania danych ma istotne znaczenie dla usprawnienia obiegu informacji w systemie dowodzenia.

Obecny system dowodzenia charakteryzuje się między innymi następującymi cechami:

- istnieniem wielu skorelowanych ze sobą podsystemów informacyjnych,

- korzystaniem przez każdy z tych podsystemów ze zbiorów informacji dla nich stworzonych i im dostępnych,

- zbieraniem informacji przez każdy podsystem we własnym zakresie i głównie dla własnych potrzeb.

Wymienione cechy świadczą o niskim stopniu integracji danych w systemie.

Przyczyny braku integracji można podzielić na dwie grupy:

- techniczne, obejmujące brak odpowiednich środków technicznych,

- organizacyjne, stanowiące o dotychczasowych metodach opracowywania informacji.

Poszczególne podsystemy realizują swe procedury w oparciu o dane, używane również przez inne podsystemy. Struktura procedur wykazuje tendencje do szybkich zmian, struktura danych jest natomiast bardziej stabilna. Można więc mówić o względnej stabilności danych. Używanie danych w wielu podsystemach i ich względna stabilność decydują o ich integrującej roli w całym systemie dowodzenia. Ponieważ system informacyjny w swej treści obejmuje dane i ich przetwarzanie, wynika stąd potrzeba doskonalenia integracji danych, prowadząca do doskonalenia całego systemu.

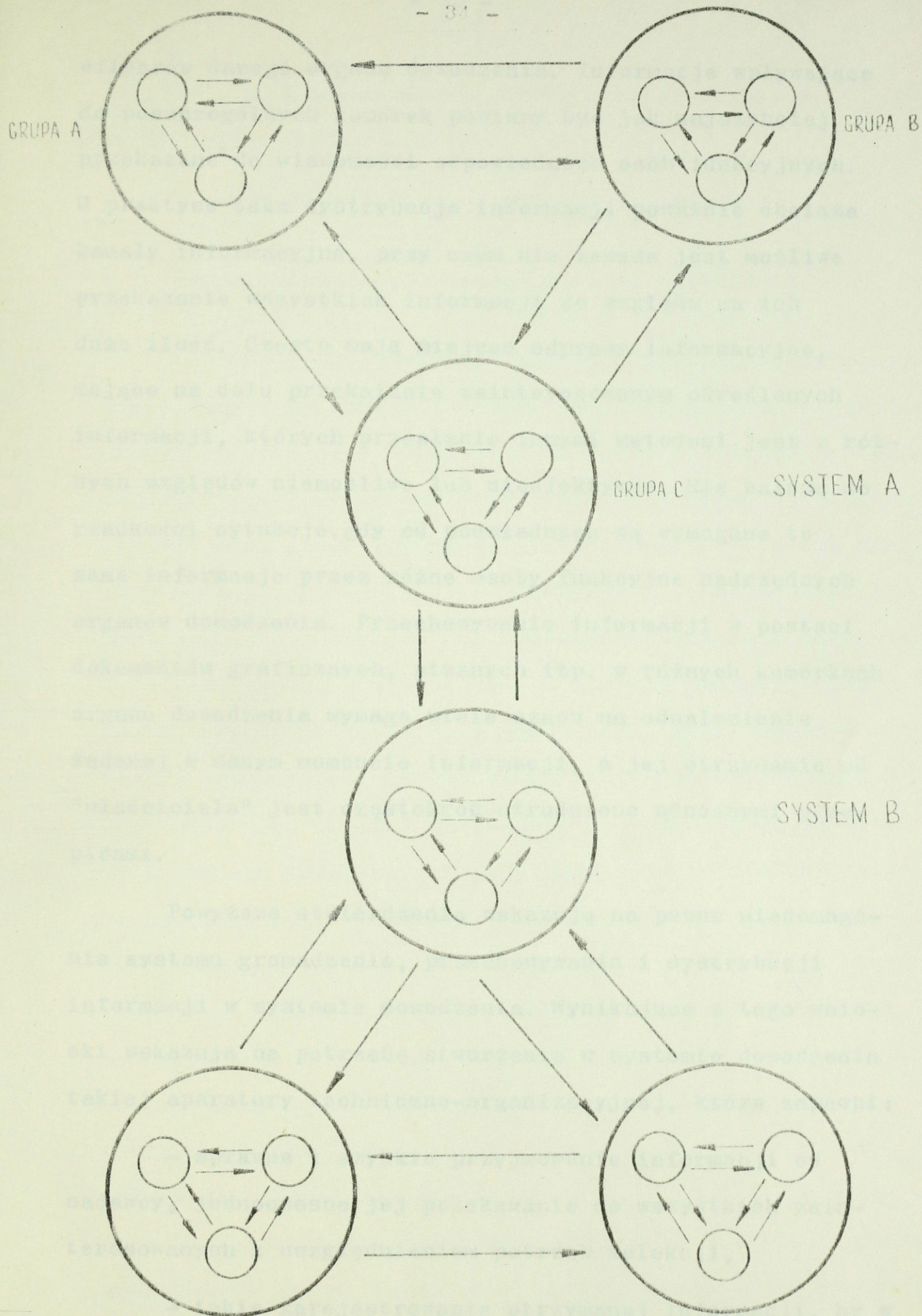
1.1.3. Problem przechowywania i dystrybucji informacji w warunkach pola walki.

Bardzo ważnym zagadnieniem funkcjonowania każdego systemu jest problem komunikowania się, czyli wymiany informacji pomiędzy elementami tego systemu. Jedną ze szczególnie interesujących jest...

sujących spraw jest charakter sprzężeń informacyjnych łączących poszczególne osoby funkcyjne w systemie oraz ich grupy. Łatwo zauważyć, że w małych grupach zachodzi wymiana informacji na zasadzie kontaktów każdy z każdym. W obrębie grup, umownie zwanych wielkimi, tego typu kontakty stają się niemożliwe z tego względu, że ilość kontaktów każdy z każdym rośnie potęgowo w stosunku do ilości jednostek w grupie. Stąd wynika konieczność ograniczenia ilości sprzężeń informacyjnych. Zagadnienie to jest szczególnie istotne w systemach dowodzenia, gdzie ilość kontaktów informacyjnych musi być ograniczona również ze względu na ochronę tajemnicy. Omawiane zjawisko ilustruje poniższy schemat /rys. 1.3/.

Ograniczenie kontaktów każdy z każdym powoduje z reguły konieczność pośredniego przekazywania informacji. Można wówczas mówić o istnieniu tzw. "odległości informacyjnej", która jest tym większa, im większa jest ilość pośredników między pierwotnym nadawcą a ostatecznym odbiorcą. Odległość informacyjna może nie być proporcjonalna do odległości w sensie przestrzennym. Omawiane zjawisko w dużym stopniu charakteryzuje powiązania informacyjne w systemie dowodzenia. Charakter sprzężeń informacyjnych w systemie dowodzenia wynika w dużej mierze ze sposobów gromadzenia informacji.

Każdy instytucjonalny pion /podsystem/ systemu dowodzenia zajmuje się zbieraniem informacji według własnej specjalności i własnych, ściśle określonych potrzeb. Informacje od pierwotnych nadawców są przekazywane poprzez ogniwa pośrednie do odpowiednich komórek organu dowodzenia danego szczebla, gdzie następuje ich wstępne opracowanie i gromadzenie. Stąd wynika duża rola wzajemnego informowania się



LEGENDA:

←...→ KANAŁY INFORMACYJNE

RYS. 1.3. SCHEMAT SPRZEŻEŃ INFORMACYJNYCH W SYSTEMIE

oficerów danego organu dowodzenia. Informacje wpływające do poszczególnych komórek powinny być jak najszybciej przekazane do wiadomości odpowiednich osób funkcyjnych. W praktyce taka dystrybucja informacji poważnie obciąża kanały informacyjne, przy czym nie zawsze jest możliwe przekazanie wszystkich informacji ze względu na ich dużą ilość. Często mają miejsce odprawy informacyjne, mające na celu przekazanie zainteresowanym określonych informacji, których przesłanie innymi metodami jest z różnych względów niemożliwe lub nieefektywne. Nie należą do rzadkości sytuacje, gdy od podwładnych są wymagane te same informacje przez różne osoby funkcyjne nadrzędnych organów dowodzenia. Przechowywanie informacji w postaci dokumentów graficznych, pisanych itp. w różnych komórkach organu dowodzenia wymaga wiele czasu na odnalezienie żądanej w danym momencie informacji, a jej otrzymanie od "właściciela" jest częstokroć utrudnione odnośnymi przepisami.

Powyższe stwierdzenia wskazują na pewne niedomagania systemu gromadzenia, przechowywania i dystrybucji informacji w systemie dowodzenia. Wynikające z tego wnioski wskazują na potrzebę stworzenia w systemie dowodzenia takiej aparatury techniczno-organizacyjnej, która zapewni:

- sprawne i szybkie przyjmowanie informacji od nadawcy, jednoczesne jej przekazanie do wszystkich zainteresowanych z uwzględnieniem potrzeb selekcji,

- takie zarejestrowanie otrzymanej informacji, by w dowolnym momencie i dowolnym przekroju mogła być udostępniona uprawnionym do jej wykorzystywania osobom funkcyjnym,

- przechowywanie tylko informacji aktualnych i archiwowanie danych zdezaktualizowanych,

- odpowiedni stopień integracji informacji.

1.2. Pojęcie zautomatyzowanego systemu dowodzenia.

W celu przyspieszenia procesu zbierania i opracowywania danych stosuje się w systemach dowodzenia różnorodne środki techniczne i organizacyjne. Samo udoskonalenie organizacji pracy i struktur organizacyjnych organów dowodzenia okazuje się, jak dotychczas, niewystarczające. Niezbędne jest wprowadzanie do procesu dowodzenia środków technicznych, tym doskonalszych, im większe są wymagania współczesnego pola walki. W zależności od stopnia zaangażowania środków technicznych w systemie dowodzenia, można mówić o dowodzeniu tradycyjnym, zmechanizowanym i zautomatyzowanym. Przyjmuje się, że zautomatyzowany system dowodzenia realizuje procesy informacyjne przy zastosowaniu środków elektronicznej techniki obliczeniowej. System taki może być również określany mianem informatycznego systemu dowodzenia. Bazę techniczną systemu zautomatyzowanego stanowią różnorodne środki techniczne, przystosowane do współpracy z elektroniczną maszyną cyfrową, która stanowi zasadniczy element takiego systemu. Wykonują one tak ważne czynności, jak zbieranie i opracowywanie informacji, selekcja i przekazywanie informacji zainteresowanym komórkom w dogodnej postaci, wykonywanie skomplikowanych obliczeń, niezbędnych do kierowania walką, itp.

Zasady budowy i funkcjonowania zautomatyzowanego systemu dowodzenia są uzależnione od jego przeznaczenia i zadań, jakie ma wykonywać, od szczebla dowodzenia oraz ilości przepływających w systemie informacji. Niezależnie od tego system, o którym mowa, powinien odpowiadać pewnym szczególnym warunkom. Zadania w procesie dowodzenia są rozwiązywane natychmiast, na bieżąco, w związku z czym czas reakcji zautomatyzowanego systemu dowodzenia powinien być skrócony do minimum. Tak działający system jest systemem uwarunkowanym czasowo. Zasadniczą właściwością takich systemów jest ich bezpośrednie połączenie z otoczeniem. Dane wejściowe są wprowadzane do maszyny bezpośrednio z mniej lub bardziej oddalonych urządzeń końcowych, które mogą być zainstalowane w sztabach podległych oraz w różnych komórkach organizacyjnych tego samego organu dowodzenia. W analogiczny sposób odbywa się przesyłanie wyników obliczeń do zainteresowanych użytkowników systemu. Aby system mógł spełniać takie wymagania, niezbędne jest wyposażenie go w odpowiednie urządzenia do transmisji danych, współpracujące bezpośrednio z maszyną cyfrową oraz zapewniające szybkie i bezbłędne przesyłanie informacji. Informacje te winny być tak przechowywane w pamięci elektronicznej maszyny cyfrowej, aby w dowolnym czasie i w dowolny sposób mogły być wykorzystane przez zainteresowane, ściśle określone osoby.

Przez stosunkowo długi okres czasu w literaturze wojskowej trwała dyskusja, sprowadzająca się do znalezienia odpowiedzi na pytanie, czy w systemach dowodzenia stosować elektroniczną technikę obliczeniową. Obecnie

zasadniczym problemem jest, jakie formy i metody informatyki zastosować w dowodzeniu, aby je maksymalnie usprawnić. Dotychczasowe rozwiązania, polegające na wrywkowym automatyzowaniu wybranych zagadnień na drodze stosowania autonomicznych, oderwanych programów, nie dają zadowalających rezultatów. Ich ujemną stroną jest konieczność każdorazowego przygotowywania danych wejściowych, oddzielnie dla każdego programu. Jak wykazują doświadczenia z ćwiczeń, przygotowanie danych jest "wąskim gardłem" przy realizacji obliczeń z wykorzystaniem tak przygotowanych programów. Wynika to stąd, że procesy przetwarzania danych, nie będąc zintegrowane, nie realizują takich funkcji, jak przechowywanie, zbieranie, weryfikacja i przesyłanie informacji. W celu uzyskania wszystkich korzyści, jakie może przynieść zastosowanie informatyki, konieczne jest zintegrowanie pewnych elementów w systemie przetwarzania danych. Skrócenie cyklu przetwarzania można osiągnąć przede wszystkim w wyniku skrócenia czasu trwania operacji obliczeniowych, kontrolnych, przesyłania, przechowywania i wyszukiwania. W związku z tym można wyróżnić takie rozwiązania integracyjne, które będą minimalizowały czas trwania wymienionych operacji. Są to:

- integracja zagadnień,
- integracja zbiorów,
- integracja danych źródłowych,
- integracja łączności,
- integracja programów,
- integracja zarządzania danymi.

W celu realizacji wymienionych rozwiązań integracyjnych niezbędne jest zastosowanie w procesie przetwarzania danych odpowiednich metod informatyki. Zostaną one omówione w dalszej części pracy.

Rozwiązując zagadnienia automatyzacji należy pamiętać, że proces podjęcia decyzji przez dowódcę jest nie tylko syntezą danych liczbowych, ale przede wszystkim twórczym aktem, uwzględniającym często również intuicję i doświadczenie. Jednym z elementów dowodzenia wojskami są stosunki międzyludzkie z całym kompleksem czynników politycznych, społecznych, etycznych i innych. Stawianie sobie za cel zastąpienie tej części ludzkiej świadomości środkami technicznymi i zautomatyzowanie wszystkich procesów składających się na podejmowanie decyzji jest dziś zadaniem nierealnym. Na obecnym etapie rozwoju techniki celem automatyzacji może być zapewnienie przygotowania dokładnych, uzasadnionych i aktualnych danych potrzebnych dowódcy do podjęcia decyzji.

Do procesów, które można i należy automatyzować, należą:

- zbieranie danych,
- wstępne opracowywanie,
- klasyfikacja i selekcja informacji,
- wykonywanie obliczeń,
- udostępnianie i przesyłanie danych,
- przechowywanie danych,
- zobrazowanie danych.

Używanie pojęcia automatyczny system dowodzenia wydaje się błędne, oznaczałoby bowiem ono system abstrakcyjny, funkcjonujący bez udziału człowieka.

1.3. Bank danych jako środek realizacji funkcji integracyjnych.

Dowodzenie, jako proces ściśle związany z organizacją i działaniem wojsk, obejmuje wiele poziomów hierarchicznych. Systemy informatyczne służące dowodzeniu są tworzone na różnych szczeblach i w różnych jednostkach. Celem tworzenia tych systemów jest usprawnianie dowodzenia poprzez automatyzację niektórych jego funkcji lub ciągów czynności, przez które funkcje te są realizowane. Dowodzenie jest procesem informacyjno-decyzyjnym, automatyzacji podlegają więc przede wszystkim czynności zbierania, przesyłania, gromadzenia, przechowywania i przetwarzania danych niezbędnych dla dowodzenia danym obiektem /jednostką wojskową/.

W odniesieniu do automatyzacji dowodzenia można używać terminu "informatyczne systemy obiektowe". Termin ten sugeruje zintegrowanie, z informacyjnego punktu widzenia, wszystkie funkcji dowodzenia związanych z danym obiektem. W praktyce realizacja tego zagadnienia przebiega odcinkowo. Automatyzuje się procedury związane z pewnymi dziedzinami. Podsystemy takie są tworzone jako zamknięte całości, obejmujące te fragmenty zewnętrznego i wewnętrznego obiegu informacji, które wiążą się bezpośrednio z konkretną dziedziną. Sprzężenia informacyjne pomiędzy tak stworzonymi podsystemami tematycznymi są realizowane przez odpowiednie ogniwa decyzyjne, wykorzystujące informacje wynikowe z poszczególnych podsystemów.

Dla potrzeb dalszych rozważań jest konieczne określenie terminów bank danych i baza danych. Dotychczas nie przyjęto jednolitej definicji obu terminów. Uwzględniając sformułowania podawane w dostępnych źródłach można przyjąć

w modyfikacjach baz danych. Powstaje zatem problem, jak zaprojektować algorytmiczny proces rozwoju i modyfikacji baz danych, który by spełniał warunek integralności systemu.

W dowodzeniu ważną rolę odgrywają komórki kierujące działaniami i pionami funkcjonalnymi. Potrzeby procesu dowodzenia wymagają integrowania informacji organizowanej w ramach różnych pionów instytucjonalnych. Powinien to być jeden z głównych kierunków projektowania systemów informatycznych. Podziały instytucjonalne i funkcjonalne przecinają się wzajemnie, utrudniając integrację powiązań informacyjnych. Ze względu na duże trudności metodologiczne i organizacyjne w tej dziedzinie dotychczasowe rozwiązania w zakresie automatyzacji są stosowane równolegle na różnych szczeblach i w różnych pionach. Należy dążyć do stworzenia koncepcji integracji, ukierunkowanej na problematykę baz danych i spójności systemów informatycznych działających na różnych szczeblach. Automatyzacja nie tylko sprzyja integracji, ale dopiero wtedy staje się efektywna, gdy są spełnione odpowiednie warunki metodyczne i organizacyjne. Traktując te problemy łącznie, można mówić o zintegrowanej organizacji danych dla celów dowodzenia.

Trudnym problemem w trakcie projektowania bazy danych jest określenie optymalnego poziomu agregacji danych, pochodzących z różnych źródeł i zbieranych różnymi kanałami. Pożądana jest standaryzacja i unifikacja wyrażen języka informacyjnego dowodzenia, a z drugiej strony elastyczność i bogactwo języka, w którym są formułowane

problemy dowodzenia. Decydenci różnych szczebli operują głównie danymi zagregowanymi, lecz zasady ich tworzenia zależą od charakteru rozwiązywanych problemów. Przy dominacji manualnej techniki zbierania, gromadzenia i przetwarzania danych najczęściej formuły agregacji są ustalone na dłuższy okres czasu. Tworzy to sztywne podziały pomiędzy różnymi poziomami informacji, z punktu widzenia pewnych kryteriów i założeń metodologicznych.

Automatyzacja stwarza możliwości agregacji elastycznej, w dostosowaniu do zmieniających się sytuacji, ale pod warunkiem zdefiniowania bazy danych na poziomie danych elementarnych. Nie jest to jednoznaczne z informacjami pierwotnymi, generowanymi w sferze walki. Wynika stąd zasadniczy problem - ustalenie bazowego poziomu szczegółowości danych oraz bazowego języka informacji dowodzenia, optymalnego z punktu widzenia potrzeb dowodzenia.

Stopień agregacji danych na wyjściu, którymi operują decydenci, może być różny, natomiast większa szczegółowość danych gromadzonych i przechowywanych zwiększa elastyczność agregacji, a często jest wręcz jej warunkiem. Większa szczegółowość danych przechowywanych w bazie stwarza możliwości zwiększenia ilości informacji użytecznej dla różnie sformułowanych zadań użytkowych. Stopień szczegółowości danych powinien być tak dobrany, aby zapewniał jednolitość opisu obiektów i procesów, co stanowi warunek integracji treści różnych strumieni informacji.

Poprzednio była mowa o podziałach instytucjonalnych w systemie dowodzenia, stanowiących istotną barierę w inte-

gracji informacji. Wynika stąd wniosek, że koncepcja bazy danych nie powinna opierać się na kryterium podziałów instytucjonalnych. Tak rozumiana baza powinna być jednak wspólna dla dowódcy, komórek sztabu i podległych jednostek. Dotyczy to przede wszystkim zunifikowanego języka informacji dowodzenia. Integracja z systemami jednostek podrzędnych polega na określeniu wymogów zasilania bazy danych. Ze względu na ograniczenia czasowe występujące w procesie dowodzenia zachodzi potrzeba łączności z systemami podrzędnymi w czasie rzeczywistym.

W bazie danych są gromadzone nie tylko dane od jednostek podrzędnych, ale również pochodzące z innych źródeł. W tych przypadkach poziom szczegółowości danych i jednolity język informacyjny mają szczególnie duże znaczenie.

Dowódca dowolnego szczebla nie może być zarzucony większą ilością informacji, niż jest to mu potrzebne do podjęcia decyzji. Bardzo przy tym jest ważna spójność informacji i jej selekcja. Informacja wykorzystywana przez różnych ludzi musi być jednoznaczna. W warunkach przetwarzania rozproszonego warunek ten nie zawsze może być spełniony, ze względu na niejednolitość danych wejściowych. Stąd też przy projektowaniu banku danych musi być zdefiniowana struktura systemu, kanały wejścia i wyjścia oraz procesy, które podlegają automatyzacji.

Automatyzacja procesu dowodzenia, w którym pewien procent informacji jest zmienny, musi uwzględniać pewne szczególne elementy. Musi być uwzględnionych szereg danych o charakterze czasowym, są one bowiem odbiciem aktualnej sytuacji. Baza danych, zawierająca luźno połączone zbiory tematyczne,

podmiotowe czy funkcjonalne wydaje się być w tej dziedzinie najlepszym rozwiązaniem. Uwzględnia ono niestabilność struktur, umożliwia generowanie nowych zbiorów dla potrzeb zastosowań oraz stwarza możliwość przechowywania informacji w takim czasokresie, postaci i w takiej ilości, w jakiej użytkownik sobie życzy. Przechowywanie danych źródłowych w odpowiednich zbiorach umożliwia tworzenie dalszych poziomów informacji.

Z punktu widzenia użytkownika bank danych to zbiór baz danych, które są fizycznymi strukturami, odzwierciedlającymi naturalne współzależności swych elementów w postaci drzewa. Na strukturach fizycznych użytkownicy mogą przy pomocy procedur obsługi bazy danych definiować powiązania logiczne, aby doprowadzić do minimum redundancję i udostępnić różnym użytkownikom różne struktury logiczne, zmieniające się odpowiednio do potrzeb. Oznacza to integrację, jako podstawowe zadanie banku danych.

Centralne przechowywanie i sterowanie pozwala łatwiej uchronić dane przed utratą i zniekształceniem, a w razie awarii sprzętu istnieje cały aparat odtwarzania danych. Zabezpieczenie danych jest lepsze, gdy jest realizowane centralnie. Jest to dodatkowa właściwość banku danych, szczególnie istotna z punktu widzenia potrzeb systemu dowodzenia.

Systemy informacyjne wykazują braki, gdy przychodzi do obsługi szerszych problemów w trakcie realizacji funkcji dowodzenia. Dla ich uzupełnienia rozwijają się systemy przeznaczone specjalnie do sterowania danymi.

Z potrzeb organów dowodzenia wynika, że istnieje potrzeba sterowania danymi, by sterowanie informacją było funkcją procesów decyzyjnych niezależnie od stopnia ich dynamiczności. Jediną alternatywą dla takiego rozwiązania jest budowa banku danych. Gospodarowanie danymi staje się wówczas faktem. Jest to nowa koncepcja, wypełniająca lukę między możliwościami systemu informacyjnego a wymaganiem uniwersalnego instrumentu decyzyjnego dowódcy.

Przetwarzanie danych z zastosowaniem elektronicznych maszyn cyfrowych wymaga, aby dane te, jeżeli są danymi stałymi, były ujęte jednorazowo, a jeżeli są danymi zmiennymi - muszą być ujmowane na bieżąco. Dane te muszą być następnie przetransformowane na język zrozumiały dla komputera. Tkwi w tym bardzo istotny problem, mający wpływ na całokształt automatyzacji przetwarzania danych. Dane wejściowe w postaci maszynowych nośników informacji są przygotowywane w oderwaniu od procesów powstawania danych źródłowych. Punkt wyjścia do usprawnień w tym zakresie stwarza możliwość zastosowania różnych form integracji. Wiązą się z tym następujące problemy:

- centralne przetwarzanie przy zdecentralizowanym zbieraniu danych powoduje rozbieżność w czasie i przestrzeni między gromadzeniem a przetwarzaniem danych, jednakże formy zintegrowanego procesu gromadzenia danych powinny doprowadzić do złagodzenia tej rozbieżności,

- powyższa rozbieżność ma szczególne znaczenie w systemach, w których przetwarzanie odbywa się w czasie rzeczywistym,

- zintegrowany system gromadzenia danych zmiennych powinien wykluczyć możliwość wprowadzania do przetwarzania danych błędnych,

- w zintegrowanym systemie gromadzenia danych jednocześnie z powstawaniem dokumentów źródłowych powinno następować transformowanie danych na język zrozumiały dla komputera,

- poprzedni problem zawiera postulat rozciągania integracji również na czynności związane z gromadzeniem danych w miejscu ich powstawania.

Dotychczasowe procesy zakładania i wykorzystywania zbiorów do elektronicznego przetwarzania danych można scharakteryzować następująco:

- dane są organizowane dla określonego programu. Problem, który podlega oprogramowaniu, określa dane, jakie są potrzebne do przebiegu programu. Dane są organizowane w zbiory, które są przeznaczone tylko dla odpowiedniego programu. Jeżeli rozwiązanie danego zadania wymaga wykonania kilku przebiegów programu, dla każdego z nich organizuje się odpowiednie zbiory danych. Takie podejście do tworzenia zbiorów określa się jako zorientowane na program, przebieg, transakcję lub proces ..

- w każdym programie musi być dokładnie określone, które zbiory są potrzebne, jak powinny być one zbudowane, które dane z poszczególnych zbiorów są wykorzystywane, jaki jest sposób odczytu danych, oraz które dane wynikowe i w jaki sposób mają być zapisywane w zbiorach. Ponieważ większość programów wykorzystuje wiele zbiorów, istnieje bardzo wiele problemów, tu wymienionych, do rozwiązania

przy opracowywaniu poszczególnych programów, a tym samym wydłuża się czas ich realizacji.

Omówione wyżej podejścia mają następujące wady:

- z czasem tworzy się stosunkowo duża ilość zbiorów danych, w związku z czym ich szybkie czytanie i wykorzystywanie staje się utrudnione,
- duża liczba zbiorów prowadzi do tego, że wiele danych z poszczególnych zbiorach jest dublowanych, co oznacza redundancję przechowywanych danych,
- zmiany powtarzających się danych muszą być dokonywane we wszystkich zbiorach, w których występują, co stwarza możliwość powstawania błędów,
- w celu dokonania innego przetwarzania na tych samych danych zachodzi konieczność przeorganizowania zbiorów /założonych dla ściśle określonych przebiegów/ lub założenia nowych zbiorów o innej strukturze danych,
- ponieważ poszczególne zbiory są odpowiednio posortowane, często dla ich innego wykorzystania konieczne jest dokonanie zmiany porządku sortowania, co jest procesem bardzo czasochłonnym,
- ze względu na ograniczone zasoby sprzętowe poszczególne zbiory muszą być co jakiś czas łączone, co również wymaga pewnej ilości czasu i zabiegów organizacyjnych.

Opisane wyżej wady dotychczasowych sposobów organizacji danych i przetwarzania zbiorów mogą być zlikwidowane w wyniku budowy banku danych.

Stąd wynikają cechy organizacji danych w banku danych:

- synteza poszczególnych zbiorów,

- oddzielenie programów od organizacji zbiorów,
- dostęp do danych nie przez poszczególne programy, ale przez specjalny system dostępu do danych,
- możliwość otrzymywania z przechowywanych danych dowolnych struktur,
- możliwość rozbudowy bazy danych,
- minimalizacja redundancji danych,
- stosunkowo łatwe aktualizowanie danych,
- duża możliwość ochrony i zabezpieczenia informacji,
- procedury banku danych umożliwiają stosunkowo łatwe odtworzenie zbiorów w przypadku ich uszkodzenia lub zniszczenia,
- odzwierciedlenie w strukturze danych struktury systemu, który opisują, co umożliwia tworzenie różnorodnych powiązań logicznych dla różnych zastosowań tematycznych,
- możliwość tworzenia i przechowywania danych prognozytycznych o wybranych obiektach lub zjawiskach,
- możliwość ciągłej kontroli zawartości bazy danych i dostępu do danych.

Bank danych zapewnia możliwość informowania wszystkich szczebli dowodzenia i osób funkcyjnych w zasadzie w tym samym czasie. Przyjmuje on strumienie informacyjne i w pewnym sensie jest pamięcią każdego systemu informacyjnego. Dostarczane do niego dane są odpowiednio klasyfikowane, porządkowane i zabezpieczane przed niepowołanym dostępem. Jednocześnie są one w każdej chwili do dyspozycji użytkowników.

Można stwierdzić, że idea banku danych wiąże się ściśle z pojęciem systemów dynamicznych. Dynamiczne systemy informacyjne umożliwiają dostarczenie danych do bieżących zadań użytkownika.

wzika w wymaganej przez niego postaci w dowolnym czasie, przy czym żądania te nie są wcześniej znane. W takim systemie przetwarzanie danych następuje dopiero wówczas, gdy system otrzyma określone zapotrzebowanie na informacje. Zatem informacyjny system pracujący dla potrzeb dowodzenia powinien posiadać następujące podstawowe cechy:

- zdolność do sterowania i dostarczania informacji dla wszystkich szczebli i organów dowodzenia,
- zdolność selekcji informacji, to znaczy dostarczania odpowiednim użytkownikom tylko tych informacji, które są im potrzebne do podejmowania decyzji,
- zdolność dostarczania informacji w odpowiednim czasie,
- zdolność udostępniania danych kompleksowych,
- elastyczność, czyli zdolność reagowania na zmiany,
- możliwość ochrony i zabezpieczenia informacji.

Realizację systemu informacyjnego o takich właściwościach umożliwia w poważnym stopniu koncepcja banku danych.

Rozdział 2

METODOLOGICZNE PROBLEMY KONCEPCJI BANKU DANYCH W ASPEKCIE ZABEZPIECZENIA POTRZEB SZTABU

2.1. System komunikowania się użytkownika z polowym systemem informatycznym.

Zagadnienie dostępu do informacji zapisanej w bazie danych jest problemem o niezwyklej wadze i znaczeniu dla wszystkich czynności dowódczo-sztabowych, jako że uzyskiwane informacje stanowią materiał, który jest podstawą wypracowania decyzji do prowadzenia działań bojowych. Podobnie problem zapisywania informacji do bazy danych jest jednym z centralnych zagadnień w procesie projektowania specjalizowanego banku danych dla potrzeb zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Oba wymienione problemy są ze sobą nierozłącznie związane, ponieważ określenie strumienia informacji na wejściu systemu decyduje w jakiś sposób o ilości i jakości danych na wyjściu. Stąd też wynika potrzeba ich łącznego analizowania i rozwiązywania.

W pamięciach elektronicznych maszyn cyfrowych dane, aby mogły być efektywnie przetwarzane, są zapisywane w określonej postaci i za pomocą języka, który jest określany jako wewnętrzny język komputera. Różni się on zasadniczo od języka naturalnego, stosowanego tradycyjnie w dowodzeniu. Wynika stąd potrzeba stworzenia systemu, który umożliwi przeobrazowanie informacji z postaci języka naturalnego na język maszynowy i odwrotnie.

System taki zawiera:

- język informacyjny systemu informatycznego, w którym są formułowane dokumenty bojowe i wszystkie zwroty skierowane do elektronicznej maszyny cyfrowej,
- sformalizowane dokumenty bojowe, których zbiór na wejściu systemu jest ściśle określony,
- procedury programowe, umożliwiające wybranie z dokumentów bojowych odpowiednich informacji, dokonanie ich konwersji na język maszynowy,
- procedury programowe, tworzące na podstawie informacji z bazy danych odpowiednie dokumenty wynikowe.

Wymienione elementy systemu informacyjnego stanowią otoczenie, w którym funkcjonuje bank danych. Nie będą one szerzej omawiane, ponieważ przedmiotem niniejszej pracy nie są problemy związane z systemem informatycznym jako całością, a dotyczą tylko banku danych, który jest elementem systemu. Wymagają jednak zaasygnalizowania, jako że funkcjonowanie banku danych jest nierozdzielnie związane z funkcjonowaniem całego systemu informatycznego.

Informacyjny język systemu stanowi podstawę na której opierają swe działanie procedury banku danych. Stanowi on pomost pomiędzy użytkownikiem a bazą danych. W sensie funkcjonalnym informacyjny język systemu jest aparatem dostarczającym informacji dla procedur obsługi bazy danych, które następnie w oparciu o język banku danych wykonują odpowiednie operacje na danych w bazie danych. Język banku danych jest podzbiorem języka informacyjnego systemu. W szczególnych przypadkach język banku danych jest językiem informacyjnym

systemu. Sytuacja taka jest najbardziej pożądana z punktu widzenia użytkownika. Najczęściej jednak język informacyjny systemu i język banku danych nie są tożsame. Wynika stąd podział użytkowników na dwie grupy:

- użytkownicy programiści, znający zasady posługiwania się językiem wewnętrznym komputera, dla których język banku danych stanowi podstawowe narzędzie w procesie wykorzystywania bazy danych,

- użytkownicy nieprogramiści, nie znający języka banku danych i zasad posługiwania się nim, dla których jedynym narzędziem współpracy z systemem informatycznym jest informacyjny język systemu.

Użytkownicy nieprogramiści, a więc dowódcy i oficerowie sztabu, korzystają bezpośrednio z zawartości bazy danych w zakresie takich potrzeb informacyjnych, które nie zostały wcześniej zdefiniowane w formie programów użytkowych.

Potrzeby takie sprowadzają się w praktyce do krótkich zapytań lub komunikatów do bazy danych. Do takich potrzeb nie jest konieczne wykorzystywanie wszystkich formuł informacyjnego języka systemu, a można stwierdzić, że jest wręcz nieefektywne. W tym celu wyodrębnia się z zakresu informacyjnego języka systemu język bezpośredniego użytkownika. Służy on do bezpośredniego komunikowania się użytkownika z bazą danych za pośrednictwem procedur obsługi bazy danych.

Jest rzeczą oczywistą, że najwłaściwszym językiem byłoby w tym przypadku język naturalny, którym użytkownicy posługują się w swojej codziennej działalności. Posiada on jednak cały szereg niejednoznaczności, które utrudniają,

a nawet wręcz uniemożliwiają, komunikowanie się za jego pomocą z komputerem. Utrudnienia te polegają między innymi na tym, że system informatyczny musiałby "znać" cały szereg różnorodnych reguł, pozwalających na właściwą interpretację otrzymywanych zwrotów oraz na poprawne zredagowanie odpowiedzi. W przypadku polowych systemów informatycznych takie obciążenie pamięci pomocniczymi zbiorami informacji jest niedopuszczalne.

Zadanie, formułowane dla komputera, musi być jednoznaczne i w miarę zwarte. Również możliwości środków technicznych narzucają w tej mierze poważne ograniczenia. Zachodzi więc konieczność pewnej formalizacji języka używanego do bezpośredniego komunikowania się z bazą danych. Formalizacja taka polega na wyodrębnieniu ściśle określonego podzbioru słów i zwrotów z języka naturalnego oraz określenia reguł ich stosowania. Ponieważ przepływ informacji w systemie dowodzenia opiera się na sformalizowanych dokumentach bojowych, które są sporządzane w informacyjnym języku systemu, ważne jest, by wyodrębniony zasób słów i zwrotów dla bezpośredniego użytkownika zawierał się w zbiorze słów i zwrotów informacyjnego języka systemu.

Dla programistów język komunikowania się z bazą danych jest poniekąd rozszerzeniem możliwości proceduralnych języków programowania. Sposób jego realizacji polega na występowaniu odpowiednich sekwencji instrukcji w programach użytkowników, które w czasie przebiegu programu powodują odwoływanie się do systemu zarządzania bazą danych wraz z przekazaniem parametrów

pozwalających określić typ odwołania /odczyt, nowy zapis, aktualizacja/ oraz jakie dane są przedmiotem transferu.

Z kolei użytkownicy nieprogramiści są zainteresowani formą bezpośredniej współpracy z bazą danych w trybie konwersacyjnym. Język do prowadzenia konwersacji, określony wcześniej jako język bezpośredniego użytkownika, powinien cechować się łatwością opanowania i użytkowania, nie może wymagać znajomości zasad programowania komputerów. Powinien umożliwiać użytkownikowi realizację następujących grup funkcji:

- uzyskiwanie z bazy danych potrzebnych informacji o określonych, pojedynczych obiektach, zjawiskach itp.,
- uzyskiwanie informacji zagregowanej, wymagające wykonania prostych operacji arytmetycznych oraz redagowania odpowiedzi o pewnym stopniu skomplikowania,
- prosta aktualizacja danych w bazie danych.

Cechy języka bezpośredniego użytkownika wskazują, że jest on przeznaczony do bieżącego i szybkiego uzupełnienia informacji niezbędnej do podjęcia decyzji. Pewnym utrudnieniem w stosowaniu tego języka jest zastosowanie go w trybie pseudokonwersacyjnym. Oznacza to, że użytkownik formułując pytanie posługuje się ściśle określonym słownictwem oraz musi znać dopuszczalne konstrukcje pytań /zapotrzebowań/. Zastosowanie pracy w trybie pseudokonwersacyjnym wynika ze specyfiki pracy systemu dowodzenia i jest konsekwencją ograniczania czasu pracy urządzeń technicznych na rzecz pojedynczego zadania operacyjno-taktycznego. Limitowanie czasu na realizację poszczególnych zadań w systemie uzasa-

dniają potrzeby pola walki, takie między innymi, jak:

- terminowe i dokładne przesyłanie informacji między użytkownikami a bankiem danych i odwrotnie,
- postać wszelkiej przesyłanej informacji powinna być taka, by zawierała jak najwięcej treści przy jednoczesnej minimalizacji ilości znaków do przesłania,
- praca zautomatyzowanego systemu dowodzenia powinna być w miarę zbliżona do pracy systemu w czasie rzeczywistym.

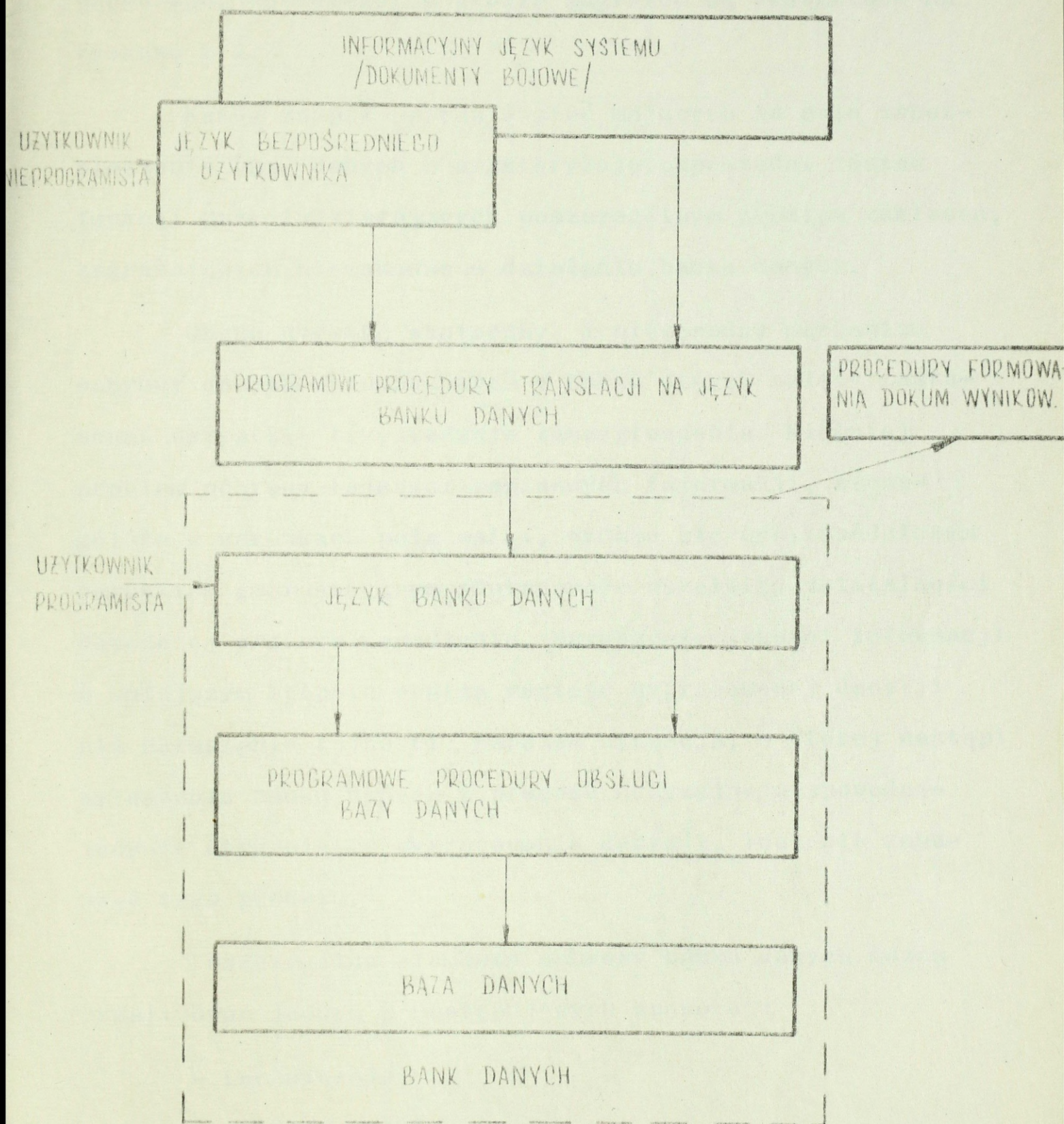
Schematyczne przedstawienie systemu komunikowania się użytkownika z bazą danych zawiera rysunek 2.1.

2.2. Ochrona danych zgromadzonych w bazie danych.

Zastosowanie w procesie dowodzenia wojskami systemów informatycznych, z których jednocześnie korzysta wielu użytkowników, stwarza możliwości do pobierania informacji przez osoby do tego nieupoważnione. Powstają również sytuacje sprzyjające zniszczeniu lub wprowadzeniu niewłaściwych informacji do bazy danych. Stąd wynika potrzeba zbudowania aparatu zabezpieczającego dane zgromadzone i przechowywane w banku danych.

Z punktu widzenia eksploatacji banku danych zadania ochrony informacji można sprowadzić do trzech elementarnych kategorii:

- ochrona tajności,
- ochrona jakości,
- ochrona istnienia.



RYS 2.4 SCHEMAT SYSTEMU KOMUNIKOWANIA SIĘ UżyTKOWNIKA Z BAZĄ DANYCH

Naruszenie poszczególnych obszarów ochrony może nastąpić na skutek oddziaływania zamierzonego lub przypadkowego. Poszczególne źródła zagrożeń są zestawione na rysunku 2.2.

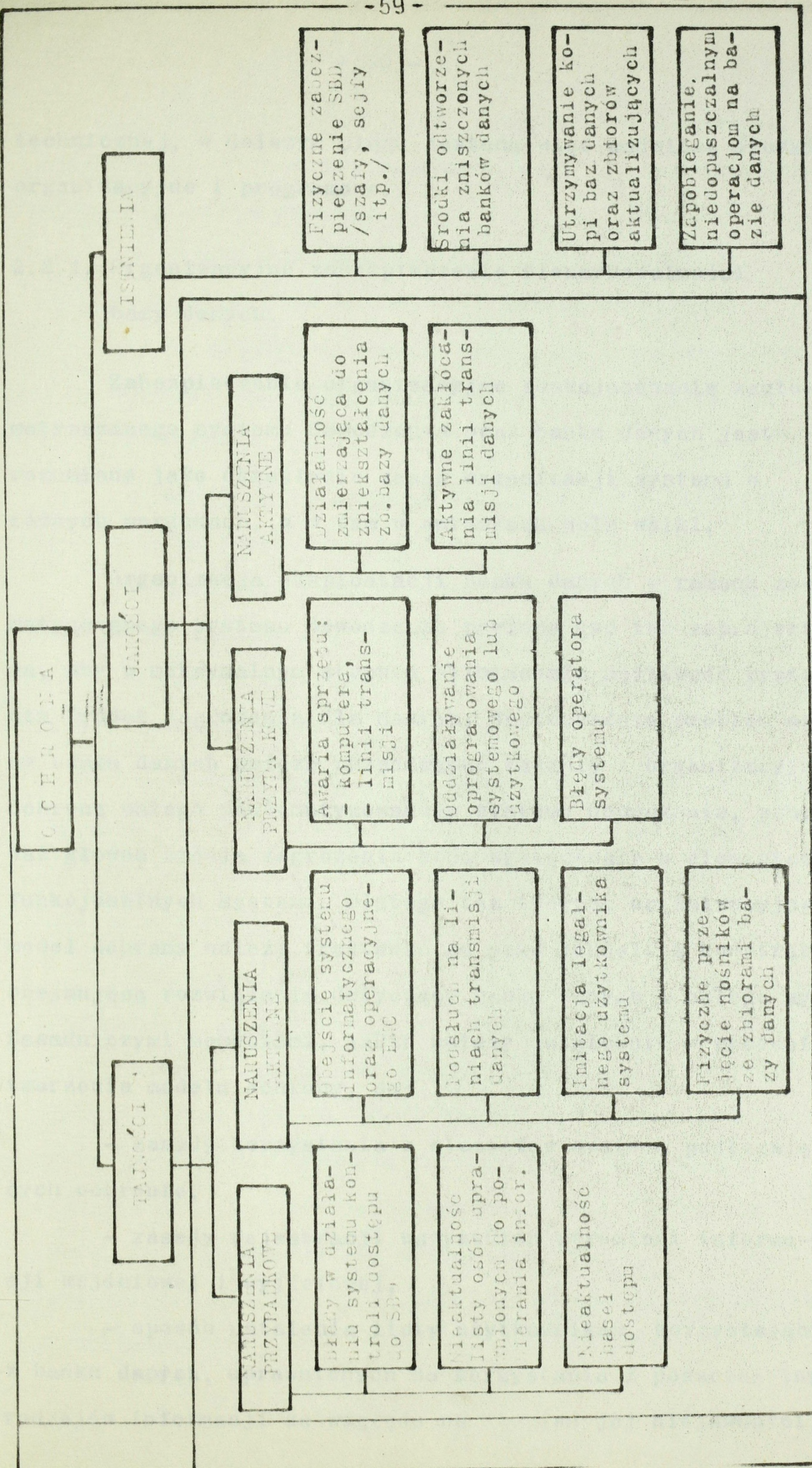
Każdy zespół przedsięwzięć mających na celu zabezpieczenie bazy danych charakteryzuje odpowiedni zestaw funkcji przeciwdziałających poszczególnym źródłom zakłóceń, zagrażających niezawodnemu działaniu banku danych.

Chcąc uzyskać skuteczny i niezawodny mechanizm ochrony danych zgromadzonych w banku danych należy zastosować wszystkie trzy rodzaje zabezpieczenia. Niemniej problem ochrony tajności zapisanych informacji, szczególnie w warunkach pola walki, wydaje się być zasadniczym warunkiem gwarantującym skuteczność wszelkiej działalności dowódczej organów dowodzenia. Naruszenie jakości informacji w mniejszym stopniu obniża wartość wypracowanej decyzji niż naruszenie tajności. Zarazem sytuacja, w której nastąpi wyłączenie banku danych z procesu decyzyjnego spowoduje jedynie utrudnienie wypracowania decyzji, lecz nie zahamuje tego procesu.

Poszczególne elementy ochrony banku danych można zrealizować jednym z następujących sposobów:

- technicznie,
- organizacyjnie,
- programowo.

Zabezpieczenie będzie skuteczne wówczas, gdy wymienione sposoby realizacji funkcji ochrony zostaną użyte łącznie. Tematem niniejszej pracy nie są zagadnienia natury



Rys. 2.2. Źródła zagrożenia oraz rodzaje ochrony banku danych

technicznej, w dalszym ciągu zostaną więc omówione środki organizacyjne i programowe.

2.2.1. Organizacyjne zabezpieczenie nienaruszalności bazy danych.

Zabezpieczenie organizacyjne funkcjonowania zautomatyzowanego systemu dowodzenia oraz banku danych jest rozumiane jako określenie zasad organizacji systemu w różnych warunkach, a w tym w warunkach pola walki.

Organizacja eksploatacji banku danych w ramach zautomatyzowanego systemu dowodzenia powinna być tak zaprojektowana, aby w maksymalnym stopniu eliminowała możliwość wystąpienia źródeł zagrożenia dla danych. Jednocześnie problem ochrony banku danych należy rozpatrywać łącznie z organizacyjną ochroną całego zautomatyzowanego systemu dowodzenia, ponieważ główne źródła zagrożenia będą występowały w elementach funkcjonalnych systemu. Dlatego też tworząc organizacyjny model ochrony należy traktować go jako jednolitą konstrukcję obejmującą rozwiązania dotyczące banku danych i całego systemu. Zasadniczymi momentami, jakie należy uwzględnić w procesie tworzenia modelu ochrony, są:

- zasady korzystania z elementów systemu podlegających ochronie,
- zasady rejestracji wszystkich strumieni informacji wejściowej i wyjściowej,
- sposób ustalenia listy użytkowników, korzystających z banku danych, uprawnionych do korzystania z poszczególnych rodzajów informacji ze względu na stopień jej niejawności,

- sposób ustalania oraz udostępniania sygnałów rozpoznawczych osób funkcyjnych oraz haseł zezwalających na korzystanie z systemu,
- zasady przechowywania nośników informacji, dostępu do nich oraz dystrybucji wszelkich danych,
- określenie dopuszczalnych form pracy poszczególnych elementów zautomatyzowanego systemu dowodzenia z bankiem danych,
- sposób ewidencjonowania użytkowników korzystających z banku danych,
- sposób reakcji systemu na próby nielegalnego dostępu do zbiorów informacji bazy danych,
- metody ochrony instrukcji uruchomienia i obsługi sprzętu technicznego.

Wymieniony zespół przedsięwzięć powinien być zrealizowany w całości, a w zależności od specyfiki niektórych zautomatyzowanych systemów dowodzenia wzbogacony o dodatkowe przedsięwzięcia.

Mechanizm ochrony banku danych, oparty jedynie na środkach organizacyjnych, jest niewystarczający i tylko w minimalnym stopniu może spełnić zakładane cele w dziedzinie ochrony danych. Rzecz jasna, że stosowanie różnych barier ochronnych utrudnia korzystanie z bazy danych. Jednakże jest to nieodzowną koniecznością wynikającą z faktu, że zautomatyzowany system dowodzenia, a szczególnie jego zbiory informacji, są narażone na penetrację ze strony przeciwnika.

2.2.2. Programowy mechanizm ochrony bazy danych.

Sposób projektowania programowej ochrony zbiorów informacji jest zdeterminowany możliwymi zdarzeniami, jakie mogą zaistnieć w trakcie eksploatacji banku danych. Typowe przypadki, które mogą spowodować naruszenia bazy danych, można pogrupować w następujące grupy:

- awarie sprzętu komputerowego,
- oddziaływanie oprogramowania,
- imitacja legalnego użytkownika,
- zniszczenie zbiorów informacji w sensie fizycznym.

Każda klasa tych zdarzeń będzie wymagała odpowiedniego działania:

- administratora banku danych według z góry określonych algorytmów postępowania,
- oprogramowania zabezpieczającego.

Bardzo istotnym do rozwiązania problemem jest zabezpieczenie bazy danych przed skutkami awarii sprzętu. Należy go rozpatrywać w trzech kategoriach, a mianowicie:

- awaria komputera,
- awaria maszynowych nośników informacji,
- awaria linii transmisji danych.

Awarie komputera są niebezpieczne dla bazy danych, szczególnie w trakcie realizacji procedur aktualizujących. Przerwanie przebiegu aktualizującego pozostawia operatora systemu, jak również administratora banku danych, w niepewności co do stanu realizacji zadania.

Zdarzenie takie jest szczególnie niekorzystne, gdy w procesie aktualizacji są wykonywane operacje arytmetyczne. Niepewność, czy działania arytmetyczne zostały wykonane, nie pozwala na zastosowanie najprostszego rozwiązania, a mianowicie powtórzenia przebiegu. W tym przypadku należy szukać innych rozwiązań problemu. Powstaje tu bowiem możliwość zaistnienia następujących zdarzeń:

- dane w zbiorze podstawowym zostały uaktualnione bez wprowadzenia zmian do opisu bazy danych,

- aktualizacja została przeprowadzona całkowicie, lecz komunikaty o tym nie zostały wyprowadzone,

- aktualizację przerwano w czasie przesyłania danych aktualizujących z pamięci operacyjnej do obszaru bazy danych.

Podjęcie stosownej akcji może nastąpić po ustaleniu, w jakim momencie nastąpiło przerwanie procesu aktualizacji. W przypadku braku możliwości określenia zakresu wykonanej aktualizacji należy przystąpić do odtworzenia bazy danych przy pomocy odpowiednich procedur programowych. Jeżeli natomiast zostały wyprowadzone komunikaty, na podstawie których można określić, jaki zakres aktualizacji został wykonany, dokonuje się restartów /ponownego uruchomienia/ programów aktualizujących.

Procesy odtwarzania bazy danych są stosunkowo czasochłonne. Należy więc dążyć do tego, by maksymalnie zabezpieczyć się przed ewentualnością rekonstrukcji bazy danych i traktować to jako czynność ostateczną. Dlatego wskazane jest wzbogacenie oprogramowania bazy danych o następujące

awaryjne programy pomocnicze:

- analizy stopnia realizacji zadań aktualizacyjnych,
- jednostkowego /fragmentarycznego/ odtwarzania

bazy danych.

Zadaniem programu analizy aktualizacji jest ustalanie, które z danych aktualizujących zostały zapisane w zbiorach bazy danych. Natomiast procedury jednostkowego odtwarzania bazy danych mają za zadanie na bazie kopii bazy danych oraz komunikatów systemowych odtworzenie aktualnych wartości wybranych danych. Rezultaty przebiegów takich programów mogą stanowić dla administratora banku danych podstawę do podjęcia decyzji odnośnie dalszych działań w przypadku zaistnienia awarii sprzętu.

Uszkodzenie maszynowych nośników informacji w zasadzie nie pozostawia wyboru co do sposobu rekonstrukcji stanu pierwotnego. W takiej sytuacji jedynym słusznym wyjściem jest uruchomienie procedur odtwarzających bazę danych.

W przypadku awarii linii transmisji danych oprogramowanie bazy danych może przyjąć do realizacji tylko te komunikaty, które zostały przesłane w całości. Wykrycie komunikatu, który nie jest kompletny, należy traktować jako sygnał do wstrzymania jego realizacji i sformułowania pod adresem użytkownika żądania o powtórzenie komunikatu. Przyjmując powyższą zasadę pracy banku danych eliminuje się w poważnym stopniu wpływ linii transmisji danych na zawartość bazy danych. Nie można jednak wyeliminować tego wpływu całkowicie, albowiem wykrycie przekłamań, które mieszczą się w dopuszczalnych przedziałach wielkości jest

możliwe tylko przez użytkownika dokonującego aktualizacji. Wszelkie przekłamania powstałe na liniach transmisyjnych, o ile nie wykraczają poza założony przedział wielkości, nie mogą być wykryte przy pomocy programowych procedur banku danych. Tym samym jakość danych w bazie danych może ulec naruszeniu. Powyższy problem może być rozwiązany jedynie metodą okresowego kontrolowania przez użytkowników wiarygodności informacji zgromadzonej w bazie danych, za którą są odpowiedzialni.

Poważne zagrożenie dla bazy danych stanowią niewłaściwie działające programy użytkowe. Niedostateczna kontrola ich przebiegów może spowodować szereg zakłóceń w funkcjonowaniu banku danych wskutek przypadkowego lub zamierzonego oddziaływania na system. Ochrona przed niedozwolonymi przebiegami programów użytkowych powinna być zorganizowana w ramach systemu zarządzania bazą danych.

Nie należy też wykluczyć możliwości błędnego oddziaływania oprogramowania systemowego na bazę danych. Wymogi niezawodnego działania banku danych nakładają obowiązek zorganizowania barier ochronnych w następujących obszarach funkcjonalnych:

- zabezpieczenie bazy danych przed oddziaływaniem programów użytkowych,

- zabezpieczenie przed błędnym działaniem programów systemowych na poziomie zautomatyzowanego systemu dowodzenia,

- zabezpieczenie przed niedozwolonym działaniem procedur obsługi bazy danych.

Oddziaływanie programów użytkowych na bazę danych może przejawiać się w formie:

- usiłowania dokonania bezpośredniego zapisu lub odczytu informacji znajdującej się w zbiorach bazy danych, z pominięciem procedur obsługi bazy danych,

- dokonania zapisów w obszarach lokacji oprogramowania systemowego,

- próby uruchomienia określonych procedur obsługi bazy danych z pominięciem systemu zarządzającego.

Sam fakt odczytu danych nie ma wpływu na stan jakości bazy danych, stwarza jednak zagrożenie dla zachowania tajności. Natomiast dokonanie nielegalnego zapisu powoduje zniekształcenie informacji w bazie danych. Może również spowodować naruszenie integralności bazy danych. Stąd też istotne jest, by konstrukcja banku danych odizolowała użytkownika od fizycznych zapisów w bazie danych poprzez stworzenie aparatu programowego, obsługującego przepływ informacji między użytkownikiem a bazą danych. Aby proponowane rozwiązanie było w pełni skuteczne, należy w oprogramowaniu zarządzającym całym systemem informatycznym przewidzieć procedury, które zlikwidują możliwość bezpośredniego sięgania do zbiorów bazy danych z pominięciem procedur obsługi bazy danych. Praktyczna realizacja takiego zabezpieczenia polega na nadzorowaniu wykonawstwa każdej instrukcji programów użytkowych. W przypadku wykrycia prób nielegalnego dostępu /obejścia procedur obsługi bazy danych/ oprogramowanie zarządzające systemem informatycznym przerywa pracę programu i wyprowadza odpowiednie komunikaty.

Szczególnej ochrony wymagają obszary pamięci, w których jest przechowywane oprogramowanie systemowe. Zapis do tych obszarów musi być bezwzględnie zablokowany, a konieczne zmiany może wykonywać tylko administrator banku danych. Stąd też oprogramowanie zarządzające całym systemem powinno systematycznie kontrolować, czy nie jest podejmowana próba dokonania zapisu w obszarach pamięci podlegających ochronie. Kontrola ta jest prowadzona niezależnie od systemu operacyjnego komputera.

Konstrukcja aparatu ochrony bazy danych powinna również uniemożliwiać próby uruchamiania, poza kontrolą oprogramowania zarządzającego systemem, procedur obsługi bazy danych. Zadanie to wymaga od programów sterujących pracą zarówno całego systemu, jak również bazy danych, wprowadzenia blokad uniemożliwiających wywołanie oraz zainicjowanie pracy któregośkolwiek z programów obsługujących bazę danych z pominięciem oprogramowania zarządzającego pracą systemu.

Taka forma programowego zabezpieczenia bazy danych przeciwdziała próbom:

- odczytu /zapisu/ informacji z bazy danych "bez wiedzy" systemu,
- wprowadzenia dezintegracji bazy danych.

O każdym fakcie wstrzymania akcji programów nietypowych, nielegalnych działaniach użytkowników w zakresie korzystania z bazy danych jest powiadamiany administrator banku danych. Jednocześnie zdarzenia takie podlegają odnotowaniu w specjalnym zbiorze, w którym jest prowadzona kronika pracy systemu.

Komunikat o próbie nielegalnego dostępu do danych powinien zawierać:

- nazwę programu użytkowego, powodującego zakłócenia w pracy systemu,

- dane identyfikujące źródło, z którego nastąpiło uruchomienie programu,

- dane identyfikujące osobę, która spowodowała uruchomienie programu,

- jaki rodzaj zakłócenia miał miejsce,

- określenie formy, jaką zastosowano w próbie omińnięcia systemu,

- datę i godzinę nadejścia zapotrzebowania na przetwarzanie,

- datę i godzinę podjęcia akcji przez system zabezpieczający.

Utrzymanie właściwej jakości działania systemu wymaga ciągłego czuwania nad poprawnością funkcjonowania poszczególnych jego elementów, które w trakcie eksploatacji mogą ulec uszkodzeniu. Stąd wynika potrzeba okresowego lub doraźnego testowania oprogramowania systemowego. Nie wykryte błędy, występujące w oprogramowaniu, mogą spowodować w trakcie eksploatacji systemu poważne nieprawidłowości w jego działaniu. Powstające zniekształcenia na styku baza danych - użytkownik mogą okazać się trudno wykrywalnymi, a wręcz niezauważalnymi.

Niejawny charakter większości informacji zgromadzonej w bazie danych wymaga, aby jej dystrybucja była realizowana na podstawie ściśle określonych reguł. Każdy użytkownik może korzystać tylko z tych zbiorów informacji, które wiążą się z jego działalnością służbową. Jednocześnie system powinien identyfikować osoby funkcyjne z tej samej komórki organizacyjnej, a więc o tym samym profilu działalności, lecz o różnych zakresach uprawnień do korzystania z informacji niejawnych. Zakres tych uprawnień powinien być każdorazowo zdefiniowany przed dopuszczeniem konkretnej osoby do współpracy z systemem informatycznym. Taka forma ochrony informacji jest realizowana przez oprogramowanie systemu. W związku z tym w systemie należy przewidzieć następujące dodatkowe informacje:

- lista osób uprawnionych do korzystania z bazy danych,
- lista końcówek abonenckich i uprawnień co do zakresu wyprowadzanej z nich informacji,
- wykaz aktualnie obowiązujących kluczy dostępu do bazy danych,
- wykaz aktualnych haseł rozpoznawczych osób funkcyjnych.

Posługując się odpowiednim zestawem danych o użytkownikach można stworzyć wielopoziomą ochronę bazy danych. Dla informacji jawnych wystarczająca jest ochrona na poziomie bazy danych. Dla informacji niejawnych wymagane jest zorganizowanie ochrony na poziomie zbiorów, podzbiorów, grup danych, a nawet danych elementarnych. Uzależnione to jest od stopnia niejawności chronionych informacji.

Tworząc listę osób uprawnionych do korzystania z bazy danych należy umieścić w niej informacje charakteryzujące użytkowników systemu, a zarazem przyporządkować odpowiednie kody identyfikacyjne.

Dla każdego z użytkowników należy określić w szczególności:

- przynależność do komórki organizacyjnej, wchodzącej w skład systemu dowodzenia,
- rodzaj pełnionej funkcji,
- kod zakresu uprawnień do korzystania z informacji zapisanej w bazie danych według skali przyjętej dla systemu.

Kod identyfikacyjny nadawany użytkownikom może zawierać w sobie informacje odnośnie pełnionej funkcji oraz miejsca zajmowanego przez daną osobę funkcyjną w strukturze organizacyjnej. Może też być tylko symbolem rozpoznawczym. Przyjęcie jednej z tych możliwości jest uzależnione od konkretnych warunków, w jakich ma funkcjonować system informatyczny, a w szczególności bank danych. Zastosowanie rozbudowanego kodu identyfikacyjnego może ułatwić kontrolę dostępu do danych, lecz jednocześnie spowoduje utrudnienia w posługiwaniu się nim.

Znajomość pełnionej funkcji oraz przynależności do określonej struktury organizacyjnej pozwala na sprawdzenie, czy informacje, których żąda użytkownik, mogą być jemu udostępnione. Zapobiega się przez to powstawaniu nadużyć dwojakiego rodzaju, a mianowicie:

- pobraniu informacji przeznaczonej tylko dla przełożonego przez podwładnego lub przez inną osobę, której kompetencje na to nie zezwalają,

- pobraniu informacji o wojskach, które nie są organizacyjnie i funkcjonalnie podporządkowane zainteresowanemu.

Zgromadzone w bazie dane, z uwagi na ich wagę i przeznaczenie, można umownie pogrupować w odpowiednie klasy, którym przyporządkowuje się stosowne kody dostępu, według skali przyjętej dla konkretnego systemu. Sporządzając listę użytkowników opisuje się, za pomocą takiego kodu, zakres ich uprawnień do korzystania z bazy danych.

Programowe procedury ochrony danych, sprawdzając kody dostępu przypisane użytkownikowi i określonej przez niego w żądaniu klasie danych ustalają, przy uwzględnieniu pozostałych kryteriów udostępniania danych, czy określone informacje mogą być udostępnione.

Inna forma ochrony danych wynika z podziału końcówek abonenckich na:

- ogólnodostępne,
- przeznaczone do wykorzystywania przez ściśle określone osoby funkcyjne.

Końcówki ogólnodostępne charakteryzują się tym, że mogą z nich korzystać wszyscy zaewidencjonowani użytkownicy systemu. Natomiast przypisanie końcówki do konkretnej osoby funkcyjnej z góry określa, jakie informacje mogą być na taką końcówkę przesyłane. Stwarza to dodatkową możliwość ochrony danych przed naruszeniem ich tajności. Programową kontrolę pracy końcówek abonenckich można zorganizować posiadając następujące parametry:

- nazwa końcówki oraz jej kod adresowy,

- rodzaj końcówki /ogólnodostępna, przydzielona abonentowi itp./,

- lista osób uprawnionych do korzystania z końcówki,
- jakie informacje mogą być udostępniane abonentom za pośrednictwem określonej końcówki,
- priorytet obsługi przez system.

Inną formą ochrony danych jest stosowanie kluczy dostępu do bazy danych oraz haseł rozpoznawczych. Klucze i hasła, aby mogły skutecznie spełniać swoją rolę, powinny być systematycznie okresowo zmieniane. Fizyczna postać kluczy i haseł może być różna, to znaczy numeryczna, alfanumeryczna lub alfabetyczna. Stosowanie zróżnicowanych form oraz częstych zmian kluczy i haseł zapobiega opracowaniu metod ich przechwycenia przez osoby postronne.

Uwzględniając omówione wyżej metody programowej ochrony bazy danych oraz specyfikę systemu dowodzenia, w szczególności w aspekcie potrzeb dowodzenia, można sformułować wniosek, że programowy mechanizm ochrony danych należy traktować jako niezależny element działający automatycznie na dwóch poziomach

- na poziomie zautomatyzowanego systemu dowodzenia,
- na poziomie banku danych.

Programy kontroli dostępu na poziomie systemu dowodzenia, wykorzystując omówione wcześniej dane o użytkownikach i końcówkach abonenckich, powinny ustalić:

- z jakiej jednostki organizacyjnej nadszedł komunikat do bazy danych,
- która osoba funkcyjna jest nadawcą komunikatu i czy może ona korzystać z urządzenia, z którego komunikat został wysłany,

- czy żądane informacje mogą być przesyłane na określone w komunikacie urządzenie,

- czy uprawniona osoba posługuje się aktualnie obowiązującymi sygnałami rozpoznawczymi.

Jeżeli wszystkie z wymienionych kryteriów dostępu są spełnione, oprogramowanie zarządzające systemem przekazuje akcję do oprogramowania zarządzającego bazą danych. Na poziomie banku danych są dokonywane następujące ustalenia:

- określenie uprawnień użytkownika odnośnie dostępu do poszczególnych klas informacji,

- sprawdzenie, czy użytkownik posługuje się aktualnym kluczem dostępu,

- w przypadku aktualizacji sprawdzenie, czy określony użytkownik jest uprawniony do aktualizowania danych, które zostały nadesłane w komunikacie,

- sprawdzenie poprawności danych aktualizujących.

Zastosowanie dwóch poziomów ochrony danych podyktowane jest potrzebą sprawdzania każdej operacji, wykonywanej przez użytkownika na danych elementarnych, zgromadzonych w bazie. Stosowanie takiej strategii zabezpieczenia danych spowalnia reakcję systemu, niemniej jednak musi być realizowane, głównie dla zachowania tajności dowodzenia. Zastosowanie pełnego mechanizmu ochrony, zawierającego środki programowe, techniczne i organizacyjne stwarza maksymalnie korzystne warunki na zabezpieczenie bazy danych zarówno w sensie tajności jak i integralności.

2.3. Problem aktualizacji danych w warunkach pola walki.

Współczesne działania bojowe, charakteryzujące się dużą dynamicznością przebiegu, rozmachem przestrzennym, zagrożeniem użycia broni masowego rażenia w dowolnym czasie, miejscu i sytuacji, narzucają nowe jakościowo warunki planowania i realizacji zadań operacyjno-taktycznych. Wybór najbardziej uzasadnionej taktyki działania w konkretnych warunkach dla określonego rodzaju wojsk jest możliwy tylko wtedy, gdy dowódcy i ich sztaby dysponują aktualnymi informacjami o walczących wojskach, ich otoczeniu oraz zabezpieczeniu materiałowo-technicznym. Zbieranie i opracowywanie tych informacji metodami tradycyjnymi nie stwarza gwarancji ich racjonalnego wykorzystania w procesie przygotowywania i prowadzenia działań bojowych.

Wynika to między innymi z następujących przyczyn:

- długi czas zbierania meldunków z ogniw organizacyjnych rozśrodkowanych na znacznych przestrzeniach,
- stosunkowo duża ilość przekazywanych informacji,
- krótki czas na rzetelną analizę i opracowanie informacji,
- szybkie dezaktualizowanie się informacji, spowodowane wysoką dynamiką walki,
- obiektywna konieczność skracania czasu pracy dowódcy i sztabu nad wypracowaniem decyzji.

Powstaje więc problem znalezienia odpowiednich metod zbierania i opracowywania informacji, które technicznie i organizacyjnie będą nadążały za współczesnymi warunkami

prowadzenia działań bojowych. Takim instrumentem jest niewątpliwie zautomatyzowany system dowodzenia, organizujący swą pracę w oparciu o zasoby informacji znajdujące się w banku danych. Chcąc zapewnić sprawne i efektywne funkcjonowanie systemu dowodzenia należy skoncentrować uwagę na utrzymaniu zbiorów informacji zapisanych w bazie danych w ciągłej aktualności. Z racji złożoności tego problemu jest wymagane jego wielostronne rozpatrzenie pod kątem praktycznej realizacji aktualizacji danych. Punktem wyjściowym do rozwiązania problemu jest określenie:

- kto i za jakie ogniwa organizacyjne będzie przekazywał dane aktualizujące,
- w jakiej formie dane będą przekazywane /sformalizowane meldunki bojowe, komunikaty aktualizujące przesyłane tylko do bazy danych/,
- jakimi metodami zostanie zabezpieczona poprawność danych aktualizujących,
- częstotliwość dokonywania aktualizacji,
- sposobu postępowania w przypadku awarii systemu lub niektórych jego elementów funkcjonalnych.

Wymienione zagadnienia tylko częściowo wyczerpują zbiór zdarzeń i sytuacji, które wywierają wpływ na funkcjonowanie zautomatyzowanego systemu dowodzenia w warunkach polowych. Utrzymanie ciągłości dowodzenia, szybkie reagowanie dowództw i wojsk na zmiany sytuacji bojowej przy możliwości jednoczesnego wystąpienia przebazowania stanowiska dowodzenia stwarza dodatkowe utrudnienia w funkcjonowaniu banku danych. Stąd też zagadnienie aktualizacji bazy danych należy rozpatrywać na tle organizacji pracy stanowisk dowodzenia.

Bank danych funkcjonuje na stanowisku dowodzenia.

Ponieważ przesunięcia stanowisk dowodzenia zachodzą w dyskretnych przedziałach czasowych, stosownie do ruchów wojsk, można wyróżnić odpowiednie stany wzajemnego położenia banku danych, znajdującego się na stanowisku dowodzenia przełożonego, a punktami abonenckimi, znajdującymi się na stanowiskach dowodzenia podwładnych:

- bank danych oraz wszyscy użytkownicy pracują na rozwiniętych stanowiskach dowodzenia,
- bank danych funkcjonuje na rozwiniętym stanowisku, natomiast niektórzy abonenci wykonują marsz do nowych rejonów rozwinięcia,
- bank danych wraz z niektórymi użytkownikami zmieniają miejsce postoju,
- bank danych oraz wszyscy użytkownicy wykonują marsz do nowych rejonów rozwinięcia.

Z pobieżnej już analizy funkcjonowania systemu w poszczególnych stanach wynika, że przepływ informacji między użytkownikiem a bankiem danych napotykać może na szczególne utrudnienia wówczas, gdy jeden z tych elementów znajduje się w trakcie przebazowania. Najbardziej skomplikowana sytuacja ma miejsce podczas przebazowania banku danych. Odpowiednie zorganizowanie pracy w takich warunkach jest uzależnione od rozwiązania szeregu problemów natury technicznej i organizacyjnej. Z punktu widzenia potrzeb systemu dowodzenia jest dopuszczalne ograniczenie funkcjonowania mechanizmu zbierania informacji z pola walki do dwóch przypadków:

- gdy bank danych funkcjonuje na rozwiniętym stanowisku dowodzenia,

- gdy bank danych znajduje się w trakcie przebazowania do nowego rejonu rozwinięcia.

2.3.1. Aktualizacja bazy danych podczas pracy na rozwiniętym stanowisku dowodzenia.

W warunkach pokojowych przesyłanie informacji liniami transmisji danych może być narażone jedynie na przypadkowe zakłócenia spowodowane awarią urządzeń technicznych lub błędami osób obsługujących je. W warunkach pola walki należy liczyć się z celowym oddziaływaniem przeciwnika, zmierzającym do maksymalnego utrudnienia funkcjonowania organów dowodzenia. Ponadto należy uwzględnić szereg innych zjawisk, o charakterze obiektywnym, wynikających z dynamiki walki, takich jak zmęczenie załóg, przerwy w łączności, spowodowane ruchami wojsk itp. Dążąc do uzyskania wysokiej niezawodności działania polowego systemu informatycznego należy podjąć szereg przedsięwzięć organizacyjnych i technicznych, minimalizujących negatywne oddziaływanie różnych czynników na funkcjonowanie mechanizmu zbierania informacji.

Wydaje się celowe przyjęcie w tej kwestii następującego założenia:

- przesyłane w zautomatyzowanym systemie dowodzenia komunikaty powinny być zminimalizowane pod względem czasu ich trwania, a co za tym idzie, z przekazywanych informacji należy usunąć zbędne opisy, zwroty, sformułowania, nie zawierające istotnych danych o przedmiocie, którego dotyczy przesyłany komunikat.

Minimalizacja czasu trwania poszczególnych transmisji w zautomatyzowanym systemie dowodzenia jest korzystna z kilku powodów:

- w sytuacji, gdy nie jest możliwe utrzymanie ciągłej łączności pomiędzy poszczególnymi organami dowodzenia, przesłanie odpowiednio długich komunikatów może okazać się niemożliwe w jednym seansie łączności,

- przesyłanie krótkich porcji informacji utrudnia pasywne i aktywne oddziaływanie przeciwnika na przesyłane informacje,

- ponieważ do banku danych są przesyłane komunikaty przez wielu użytkowników jednocześnie, zmniejszenie objętości nadsyłanych informacji ułatwia obsługę poszczególnych użytkowników oraz skraca czas tej obsługi.

Minimalizację czasu przesyłania komunikatów aktualizujących do banku danych najłatwiej jest osiągnąć poprzez zastosowanie w skali całego systemu dowodzenia ujednoliconych form przekazywania informacji. Przystosowanie do tego celu sformalizowanych dokumentów bojowych spowoduje wyeliminowanie z obiegu informacji w systemie takich wiadomości, które nie zawierają istotnych treści dla dowódców i sztabów.

Określenie dokumentacji bojowej jest zasadniczym przedsięwzięciem zabezpieczającym efektywne funkcjonowanie systemu aktualizacji bazy danych w warunkach bojowych. Dalszymi czynnikami rzutującymi na jakość obsługi użytkowników przez system informatyczny są:

- terminowe sporządzanie i przesyłanie meldunków bojowych i innych dokumentów do banku danych,

- ściśle przestrzeganie procedur przekazywania za pomocą końcówek abonenckich sformalizowanych dokumentów bojowych,

- natychmiastowe przekazywanie informacji o zaistniałych zmianach w sytuacji bojowej wojsk,

- wykrywanie i usuwanie nieścisłości powstałych w danych przesyłanych do banku danych,

- terminowe realizowanie procedur sprawdzania poprawności zawartości bazy danych przez upoważnione osoby funkcyjne,

- prowadzenie przez system informatyczny ewidencji napływających do banku danych komunikatów.

Realizacja wymienionych warunków powinna zabezpieczyć prawidłowe funkcjonowanie systemu aktualizacji bazy danych przy założeniu, że poszczególni użytkownicy będą mieli zapewnioną łączność z bankiem danych za pomocą odpowiednich środków technicznych. W warunkach pola walki należy jednak liczyć się z sytuacją, gdy utrzymanie łączności sztabu danego szczebla z jednostkami podległymi będzie bardzo trudne, a często wręcz niemożliwe. W warunkach braku łączności przewodowej lub radiowej regularny spływ informacji do banku danych będzie niemożliwy. Zapewnienie właściwego funkcjonowania banku danych w zakresie zabezpieczenia potrzeb sztabu w takich warunkach wymaga realizacji pewnych dodatkowych przedsięwzięć o charakterze organizacyjnym i programowym w zakresie samej konstrukcji banku danych. Są to:

- stworzenie procedur, umożliwiających wprowadzanie do bazy danych aktualizujących o określonych jednostkach podległych z pominięciem technicznych środków łączności, gdy

dane te zostały uzyskane innymi kanałami,

- prowadzenie w bazie danych zbiorów informacji prawdopodobnych /prognozowanych/, które będą aktualizowane danymi rzeczywistymi po ich uzyskaniu od podległych jednostek,

- stworzenie możliwości dla ściśle określonych osób funkcyjnych wprowadzania danych aktualizujących z końcówek, które są organizacyjnie przypisane innym osobom funkcyjnym; może to mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

2.3.2. Problemy aktualizacji bazy danych w trakcie zmiany położenia stanowiska dowodzenia.

Wysoka dynamika działania wojsk na współczesnym polu walki pociąga za sobą częste zmiany położenia stanowisk dowodzenia. W trakcie wykonywania marszu do nowego rejonu rozwinięcia należy liczyć się z możliwością wystąpienia zakłóceń w łączności pomiędzy sztabem a podległymi wojskami. Zakłócenia te mogą być wywołane przez przeciwnika jak również przez istniejące warunki fizyczne w rejonie działania /złe warunki propagacji fal, niekorzystne ukształtowanie i pokrycie terenu/. W tej sytuacji prowadzenie przez bank danych pracy w marszu jest niecelowe. Przekazywane w obu kierunkach informacje będą narażone na dużą ilość przekłamań, których korekta może okazać się zbyt czasochłonna. Wobec tego system należy uważać w takich warunkach za "martwy" z punktu widzenia potrzeb dowodzenia. Pozostawałoby to w sprzeczności z zasadą ciągłości dowodzenia, nakładającą na organa dowódczosztabowe obowiązek wyeliminowania takich sytuacji. Dla sił i środków informatyki istnieje zatem zadanie znalezienia

takich form i metod postępowania, które zapewnią ciągłe korzystanie ze środków automatyzacji dowodzenia oraz pozwolą na utrzymanie w ciągłej aktualności informacji zapisanej w bazie danych, bez względu na charakter działań bojowych wojsk.

Przyjmując powyższe założenie, jak również mając na uwadze niezawodność działania systemu informatycznego, wydaje się celowe wyposażenie każdego sztabu określonego szczebla w dwa zestawy komputerowe z pełnym oprogramowaniem systemowym oraz aktualnymi bazami danych. Dysponowanie dwoma zestawami pozwoli na zintegrowanie funkcjonowania pionów informatycznego i łączności w obsłudze potrzeb informacyjnych sztabu, szczególnie podczas wykonywania marszu i organizowania pracy w nowym rejonie rozwinięcia. W takim układzie zachowanie ciągłości informatycznego zabezpieczenia działań bojowych można osiągnąć poprzez odpowiednie rozmieszczenie sił i środków informatyki, a mianowicie:

- umiejscawiając jeden komplet na SD,
- umiejscawiając drugi komplet na ZSD.

W takim wariancie jeden zestaw komputerowy zabezpiecza obsługę użytkowników w zakresie ich bieżących potrzeb, natomiast drugi jest utrzymywany w stałej gotowości do przejęcia wszystkich funkcji w zakresie informatycznego zabezpieczenia potrzeb sztabu. Utrzymanie zestawu komputera w pełnej gotowości do przejęcia funkcji zestawu głównego polega głównie na systematycznym aktualizowaniu zbiorów informacji o sytuacji bojowej. Aktualizacja taka odbywa się w drodze odpowiednich transmisji danych pomiędzy bankami danych, przy czym ze względu na tajność dowodzenia jeden z komputerów pracuje

tylko na odbiór. Podczas zmiany stanowiska dowodzenia jeden z zestawów komputerowych przerywa pracę i wykonuje marsz do nowego rejonu rozwinięcia. Przerwa w pracy banku danych pociąga za sobą również przerwę w aktualizowaniu bazy danych. Nie aktualizowanie bazy danych przez czas T /liczony od chwili przerywania pracy na starym SD do czasu rozpoczęcia pracy na nowym SD/ powoduje, że z chwilą uzyskania gotowości do pracy na nowym SD niektóre informacje zapisane w bazie danych są nieaktualne. Powstaje więc rozbieżność między informacyjną zawartością bazy danych a aktualną sytuacją operacyjno-taktyczną. Rozbieżność będzie tym większa, im większy będzie czas T , na który składa się:

$$T = t_p + t_r + t_u$$

gdzie: t_p - czas marszu do nowego rejonu rozwinięcia,
 t_r - czas potrzebny na rozwinięcie w nowym rejonie,
 t_u - czas potrzebny na uruchomienie systemu oraz nawiązanie łączności z użytkownikami.

Przejęcie obsługi użytkowników przez bank danych ulega dodatkowo opóźnieniu o czas t_a - niezbędny do zaktualizowania bazy danych.

W skrajnych przypadkach t_a może przyjmować dość duże wartości. Jest to uzależnione od następujących czynników:

- intensywności bieżącego obciążenia banku danych pracującego na dotychczasowym SD,
- rozmiarów zaistniałych zmian w sytuacji operacyjno-taktycznej za czas T ,
- dostępności aktualnej bazy danych.

Tak więc niezbędny czas potrzebny do pełnego przejęcia obsługi użytkowników na nowym SD wynosi:

$$T_c = T + t_a$$

Ze względu na potrzeby sztabu koniecznym jest, aby T_c było zminimalizowane. Z analizy elementów składowych T_c wynika, że wielkość T można uznać za stałą, ponieważ wszystkie czynności związane z wykonaniem przemarszu, rozwinięciem oraz nawiązaniem łączności są wykonywane przez wojska w optymalnym czasie /rezultat wyszkolenia bojowego wojsk/. Może być natomiast minimalizowana wielkość t_a , przy odpowiedniej organizacji procesu przetwarzania.

Skrócenie czasu aktualizacji bazy danych, po osiągnięciu nowego rejonu SD, można uzyskać wykorzystując sprzyjające warunki podczas przemarszu, dla przeprowadzenia transmisji między bankami danych. Stosowanie pracy podczas krótkich postojów nie zawsze będzie przynosić oczekiwane rezultaty. Z chwilą osiągnięcia nowego rejonu SD część informacji będzie już nieaktualna. Mając jednak na uwadze możliwość zniszczenia bazy danych prowadzącej aktualne zabezpieczenie informatyczne, a w związku z tym potrzebę szybkiego przejęcia jej funkcji przez zespół będący w marszu powinno się wykorzystywać wszystkie sprzyjające warunki dla zbliżenia zapisanych w bazie danych opisów pola walki do stanu faktycznego.

2.4. Dynamika pola walki a niezawodność funkcjonowania banku danych.

Zapewnienie niezawodnego funkcjonowania banku danych przy wysokiej dynamice pola walki jest jednym z najważniejszych zadań jakie należy rozwiązać w procesie projektowania zautomatyzowanego systemu dowodzenia. Na funkcjonowanie banku danych wywierają wpływ następujące zasadnicze czynniki:

- wysokie tempo działań bojowych, wynikające z dużych możliwości bojowych i manewrowych wojsk,
- oddziaływanie przeciwnika na stanowiska dowodzenia, zarówno w zakresie wykrywania i zakłócania, jak też oddziaływania ogniowego,
- istniejący system stanowisk dowodzenia oraz zasady jego funkcjonowania.

Wymienione czynniki nasuwają wniosek, że warunkiem niezawodnego funkcjonowania banku danych jest takie rozproszenie zasobów informacyjnych, by w przypadku zniszczenia lub obezwładnienia dowolnego stanowiska dowodzenia wraz z bankiem danych istniała możliwość odtworzenia bazy danych na podstawie zasobów informacyjnych innych stanowisk dowodzenia /baz danych/. Zasada jest przy tym, że każdy sztab na określonym szczeblu dowodzenia dysponuje kompletem potrzebnych mu informacji, a więc "własną" bazą danych.

Istota rozproszenia informacji sprowadza się więc do stworzenia odpowiednich procedur programowych, umożliwiających tworzenie bazy danych na podstawie baz danych podległych lub sąsiednich stanowisk dowodzenia. Zabezpieczenie przed skutkami niekorzystnych zjawisk, mogących negatywnie oddziaływać na funkcjonowanie banku danych, można osiągnąć między innymi poprzez:

- zastosowanie takich struktur organizacyjnych banku danych, które pozwolą dowódcom i ich sztabom na ciągłe korzystanie z zasobów informacyjnych zarówno w trakcie niezakłóconej pracy SD, jak również w sytuacjach awaryjnych, w których zaistnieje potrzeba przejęcia dowodzenia przez zapasowe lub inne stanowisko dowodzenia,

- wyposażenie sztabów poszczególnych szczebli w odpowiedni sprzęt informatyczny, w tym w przynajmniej dwa identyczne zestawy komputerowe wraz z oprogramowaniem banku danych,

- rozproszenie informacji operacyjno-taktycznych,

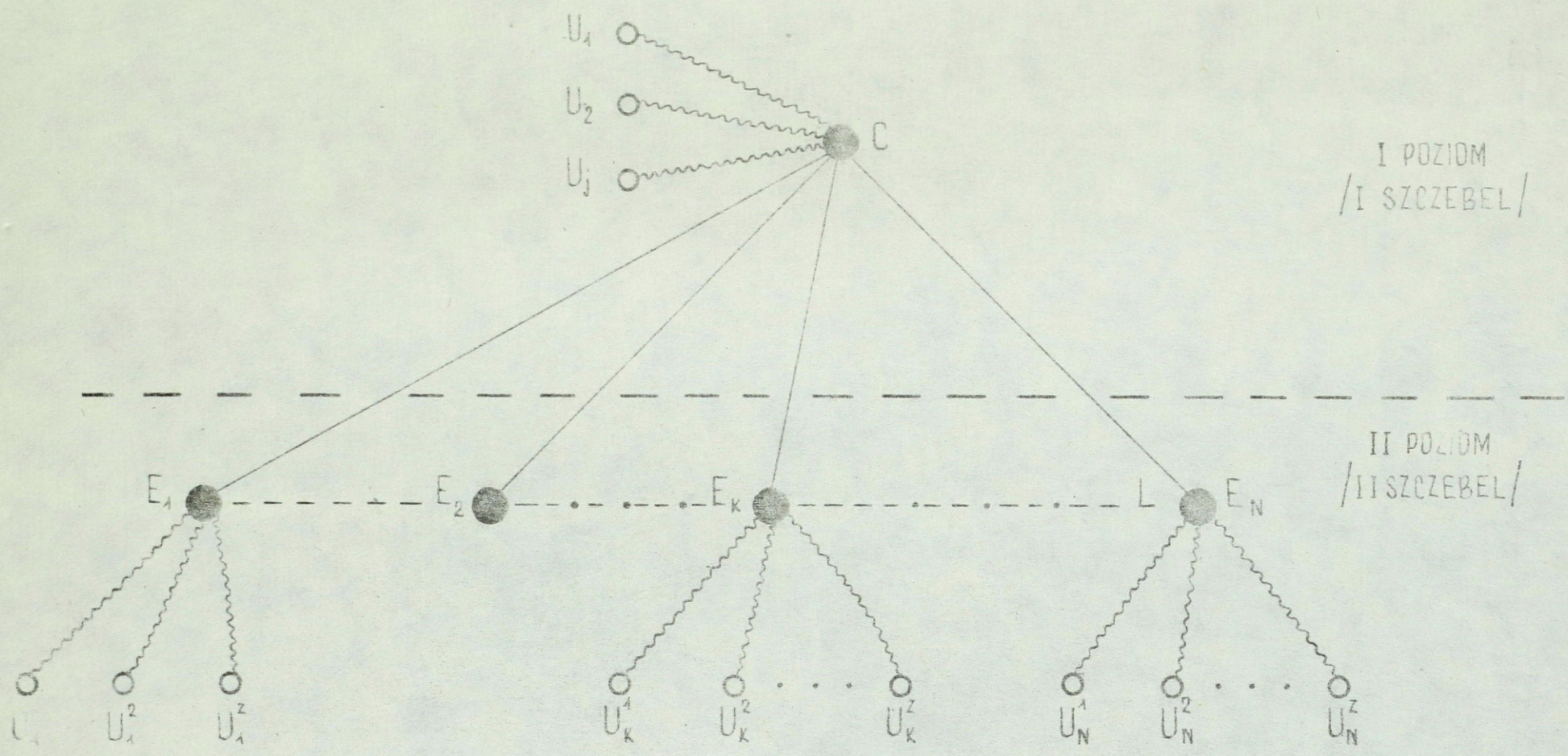
- budowę odpowiednich sieci teletransmisyjnych.

Pole walki z natury rzeczy zawiera w sobie pierwiastek niszczący, a w związku z tym wszelkie znajdujące się na nim elementy natury tak konstrukcyjnej jak i organizacyjnej powinny być tak opracowane, aby istniała możliwość ich odtworzenia, reorganizacji itp. w możliwie najkrótszym czasie. Stanowiska dowodzenia wojskami są szczególnie narażone na niszczące oddziaływanie ze strony przeciwnika. Fakt ten poważnie wpływa na sposób opracowania struktury zasobów informacyjnych, które są wykorzystywane w procesie dowodzenia. Należy mieć na uwadze, że tworzona konstrukcja informatycznego zabezpieczenia dowodzenia powinna umożliwiać:

- przeniesienie informacyjnego zasilania organów dowodzenia do innego, wyznaczonego punktu systemu,
- szybkie odtworzenie zniszczonych ogniw systemu,
- zabezpieczenie się przed jednoczesnym /jednorazowym/ zniszczeniem wszystkich zbiorów informacji, zawierających opis sytuacji operacyjno-taktycznej.

Biorąc za podstawę powyższe wymagania należy stwierdzić, że zautomatyzowany system dowodzenia powinien być wyposażony w bank danych, którego zasoby informacyjne są rozproszone, a konstrukcja dostosowana do hierarchicznej organizacji wojsk.

Na hierarchiczny system dowodzenia składają się systemy dowodzenia wszystkich poziomów podległości. Zasada jest, że procesy dowodzenia realizowane na każdym poziomie dowodzenia są od siebie niezależne. Dopuszczalne relacje zachodzące pomiędzy elementami określonego szczebla /poziomu/ są typu kooperacyjnego. Koordynacją działalności wszystkich samodzielnych obiektów szczebla podległego zajmuje się jednostka nadrzędna. Funkcjonowanie takiego systemu dowodzenia musi opierać się o hierarchiczny model opracowywania, gromadzenia, dystrybucji i przechowywania informacji, dotyczących poszczególnych elementów składowych systemu. Odzworowaniem hierarchicznej struktury dowodzenia jest utworzenie na poszczególnych poziomach podległości banków danych, które odpowiednio ze sobą powiązane tworzą hierarchiczny bank danych. Wszystkie banki danych są zbudowane na bazie komputerów przyporządkowanych organizacyjnie do odpowiednich elementów systemu dowodzenia.



RYS. 2.3. SCHEMAT DWUPOZIOMEGO SYSTEMU DOWODZENIA

Informacje zawarte w banku danych są udostępniane użytkownikom regionalnym, to znaczy posiadającym bezpośredni dostęp do komputera, jak również pewnej ilości użytkowników z otoczenia. Użytkownikami z otoczenia są ci, którzy nie mają bezpośredniego dostępu do określonej BMC, lecz należą do hierarchicznego systemu dowodzenia. W sieci banków danych są możliwe do zrealizowania dwa sposoby transmisji danych pomiędzy obiektami tego samego poziomu, a mianowicie:

- przekazywanie informacji pomiędzy poszczególnymi komputerami odbywa się przy pomocy bezpośrednich łącz,
- przekazywanie danych odbywa się poprzez wykorzystanie łącz z jednostką nadrzędną.

Terytorialne rozproszenie banków danych zostanie scharakteryzowane na uproszczonym modelu, w którym wyróżnia się tylko dwa poziomy hierarchii. Struktura tego systemu jest przedstawiona graficznie na rysunku 2.3.

Każdy element sieci /C lub E_i / wraz z jego wyposażeniem oraz bezpośrednimi użytkownikami / U_j , U_j^i / w dalszym ciągu będzie nazywany obiektem. Poziom pierwszy - nadrzędny - składa się z jednego obiektu C. W skład poziomu drugiego - podrzędnego - wchodzi obiekty E_i , przy czym każdy z nich jest połączony za pomocą łącza transmisji danych z obiektem C.

Poziom pierwszy jest centralnym węzłem nadawczo-odbiorczym dla omawianego układu. Obiekt ten posiada odpowiedni komputer, na bazie którego jest zbudowany bank danych, dostępny dla użytkowników z obu poziomów. Bank ten określa się jako centralny bank danych. Głównymi użytkownikami centralnego banku danych są użytkownicy posiadający bezpośredni dostęp do komputera C, oznaczeni na rysunku jako U_j . Banki danych znajdujące się na poziomie drugim są określane jako regionalne banki danych.

W banku danych obiektu E_i są gromadzone tylko te dane, które charakteryzują działalność i otoczenie obiektu E_i . Baza danych określonego obiektu może być aktualizowana tylko i wyłącznie przez użytkowników bezpośrednio działających w tym obiekcie. Natomiast korzystać z tak zgromadzonych danych mogą wszyscy użytkownicy hierarchicznego systemu dowodzenia. Komputery wchodzące w skład sieci nie mają wspólnej pamięci na żadnym z poziomów lub między poziomami hierarchicznymi. Współpraca EMC odbywa się poprzez komputer centralny. W każdym dowolnym czasie do sieci banków danych mogą być dołączone nowe obiekty.

Informacje niezbędne do funkcjonowania hierarchicznego systemu dowodzenia są gromadzone w bazach danych dwóch rodzajów wywodzących się z centralnego i regionalnego banku danych.

Stąd przyjmują odpowiednio nazwy, centralna i regionalna baza danych.

W regionalnej bazie danych są zapisywane informacje dotyczące wybranego obiektu, przy czym charakteryzują się one odpowiednio wysokim poziomem szczegółowości, dostosowanym do charakteru i zakresu zadań, jakie są realizowane przez organ dowodzenia danego szczebla.

Centralna baza danych, w odróżnieniu od regionalnej bazy danych, może zawierać informacje o dwóch stopniach szczegółowości. Ta różnorodność wynika z zapisu w centralnej bazie danych zagregowanych danych z baz regionalnych oraz przeniesienia do centralnej bazy danych zapisów w postaci takiej, w jakiej są one zapisane w bazach regionalnych. Przeniesienie zbiorów informacji z baz regionalnych do bazy centralnej ma na celu zabezpieczenie systemu na wypadek zniszczenia którejs z baz regionalnych. W przypadku konieczności odtworzenia określonej bazy regionalnej następuje przepisanie odpowiednich zbiorów informacji z bazy centralnej do bazy regionalnej. W wielopoziomowym systemie dowodzenia stwarza się w ten sposób możliwość odtworzenia bazy danych dowolnego szczebla.

Rozdział 3

MODEL BANKU DANYCH DLA ZAUTOMATYZOWANYCH SYSTEMÓW DOWODZENIA

3.1. Rola i funkcje banku danych w systemie.

Problematyka funkcji banku danych jest związana z dziedziną zastosowań banku, stanowią one bowiem narzędzie obsługi systemu, w którym bank danych ma być zastosowany. Prace nad określeniem funkcji banku danych i metodami ich realizacji w konkretnych systemach są prowadzone w wielu ośrodkach naukowych i organizacjach projektowych. Początek tych prac datuje się od roku 1965, kiedy to po raz pierwszy przedstawiono podstawowe obszary funkcji systemu zarządzania bazą danych. Zaliczono do nich:

- definicję bazy danych,
- tworzenie bazy danych,
- utrzymanie bazy danych,
- wyszukiwanie danych,
- prezentację danych zgodnie z wymaganiami użytkowników.

W pracach, które były prowadzone w latach następnych, zakres funkcji oraz sposoby ich realizacji ulegały systematycznemu rozszerzeniu. Uwzględniając dotychczasowy dorobek w tej dziedzinie i potrzeby wynikające z zastosowania można grupy funkcji banku danych dla zautomatyzowanych systemów dowodzenia określić następująco:

- opis struktury danych - zapewnienie systemowi informacji o danych, na których ma działać oraz zasad konwersji tych informacji na postać maszynową,

- wyszukiwanie i udostępnianie danych według żądań użytkownika - stworzenie użytkownikowi możliwości wykorzystania bazy danych polegającej na logicznej selekcji danych,

- aktualizacja - możliwości oraz zasady dokonywania zmian w ramach istniejącej struktury danych,

- tworzenie zbiorów danych na maszynowych nośnikach informacji, przeznaczonych do wykorzystania w banku danych,

- opis struktury pamięci,

- ochrona danych.

Omówienie wymienionych grup funkcji stworzy terminologiczne podstawy do dalszych rozważań.

Przyjęto założenie, że struktura danych jest niezależna od jej fizycznego odwzorowania w pamięci. Zagadnienia związane z fizycznym rozmieszczeniem danych są traktowane jako struktura pamięci w systemach banków danych. Przyjęto następujące elementy struktur danych:

- dana - elementarna struktura służąca do konstruowania pozostałych struktur danych /identyfikacja lub miara określonej cechy/,

- grupa danych - reprezentacja określonego obiektu rzeczywistości, przy czym zawarte w grupie dane opisują cechy tego obiektu,

- relacja grup danych - powiązania między grupami danych i zbiorami grup danych,

- pozycja - zbiór grup danych i powiązań między grupami danych, w którym nie jest zawarta grupa definiująca,

- plik - zbiór pozycji, które mogą być powiązane bezpośrednio lub poprzez niehierarchiczne powiązania zawartych w nich grup danych,

- baza danych - zbiór plików, który jest utrzymywany przez system i przetwarzany w trakcie procesów tworzenia, aktualizacji i wyszukiwania, określonych przez użytkownika.

Przyjęte określenia umożliwiają tworzenie sieciowej struktury bazy danych, odzwierciedlającej w najwyższym stopniu strukturę organizacyjną wojsk. Wynikają z tego poważne ułatwienia dla procesów wyszukiwania i aktualizacji danych, o czym mowa w dalszej części pracy.

Wyszukiwanie danych polega na odpowiedniej selekcji danych zawartych w bazie danych i wybieraniu wartości tych danych w celu dalszego przetwarzania lub prezentacji. Wykonanie funkcji wyszukiwania wymaga identyfikacji części bazy danych, w oparciu o którą ma przebiegać wyszukiwanie oraz określenia kryteriów i zasad wybierania wartości danych. Wybieranie informacji z bazy może odbywać się w dwóch trybach:

- w trybie użytkownika bezpośredniego, na zasadzie "pytanie - odpowiedź",

- w trybie żądań zgłaszanych do oprogramowania banku danych przez programy użytkowe /użytkownik pośredni/.

W związku z tym, że sterowanie procesami dostępu do bazy danych odbywa się centralnie przez system zarządzania bazą danych, zachodzi potrzeba stworzenia środków komunikacji między poszczególnymi użytkownikami a bazą danych.

Takimi środkami są języki wyszukiwania, które dzielą się na dwie grupy:

- język wyszukiwania przeznaczony do wykorzystania przez użytkowników - Programistów, określony jako język manipulowania danymi,

- język dla użytkowników, którzy korzystają z bazy danych w trybie "pytanie - odpowiedź", określany jako język bezpośredniego użytkownika.

Przyjęto, że język manipulowania danymi winien umożliwiać wykonywanie następujących operacji:

- przyjmując za punkt startu dowolną grupę danych selekcja następnych grup danych w łańcuchu powiązań aż do odnalezienia żądanej grupy danych lub stwierdzenia jej braku,

- wejście do bazy danych poprzez identyfikator grupy danych z wykorzystaniem algorytmu bezpośredniego dostępu,

- wybieranie danych od właściciela powiązania przez wszystkie grupy danych w łańcuchu powiązań,

- rozpoczęcie wybierania od dowolnej grupy danych z możliwością wybierania poprzedniej lub następnej grupy w łańcuchu powiązań,

- wybieranie właściciela w łańcuchu powiązań poczynając od dowolnej grupy danych w tym łańcuchu.

Wykonanie wymienionych typowych grup operacji wymaga zastosowania w procesie wyszukiwania procedur, działających na poziomie danej, grupy danych i powiązań grup danych.

Aktualizacja bazy danych polega na zmianie wartości danych oraz układu powiązań grup danych.

W procesie aktualizacji można wyróżnić następujące operacje:

- dodanie elementu struktury,

- zmiana wartości danych,
- usunięcie elementu struktury,
- zmiana relacji między elementami struktury.

W celu przeprowadzenia aktualizacji niezbędne jest dostarczenie systemowi zarządzania bazą danych następujących informacji:

- opisu tych elementów struktury danych, które mają stanowić obiekt aktualizacji,
- wartości aktualizujących,
- opisu zasad przetwarzania, które ma być wykonane w trakcie aktualizacji,
- z opisu elementów struktury danych, stanowiących obiekty aktualizacji, powinna wynikać kolejność wykonywania aktualizacji na poszczególnych elementach struktury.

Wyróżnia się dwa typy aktualizacji:

- aktualizacja dokonywana przez programy użytkowe, umożliwiająca wprowadzenie dużych stosunkowo ilości danych aktualizujących,
- aktualizacja w trybie konwersacyjnym, pozwalająca na zmianę pojedynczych wartości w trakcie obsługi użytkownika bezpośredniego.

Proces tworzenia bazy danych sprowadza się do przeniesienia pod kontrolę systemu zarządzania bazą danych zbioru pozycji, na których mogą być wykonywane funkcje banku danych. Może on być dokonywany dwoma sposobami:

- poprzez wprowadzenie do bazy pliku już istniejącego o strukturze zgodnej ze strukturą bazy danych,

- poprzez wprowadzanie danych z jednoczesnym tworzeniem żądanej struktury przez program realizujący zakładanie bazy danych. W takiej sytuacji proces tworzenia bazy danych jest szczególnym przypadkiem procesu aktualizacji, polegającym na dopisywaniu nowych danych.

W stosunku do procesu aktualizacji, podczas tworzenia bazy danych występuje różnica, polegająca na konieczności opisu pamięci oraz realizacji strategii rozmieszczenia elementów struktury danych w strukturze pamięci.

Strukturę pamięci określa się przy pomocy zasad, według których następuje odwzorowanie struktury danych w strukturze pamięci zewnętrznej. Jedną i tą samą strukturą danych może być odwzorowana przez różne struktury pamięci. Wybór odpowiedniej metody zapisu danych w pamięci ma bezpośredni, istotny wpływ na parametry eksploatacyjne systemu. Zgodnie z ogólnie przyjętą klasyfikacją, mówi się o logicznej strukturze pamięci i o strukturze fizycznej. Ze względu na dalsze rozważania proponuje się przyjęcie następujących określeń:

- w zakresie struktury logicznej:

- a/ pole - jednostka pamięci służąca do przechowywania wartości, która może być reprezentowana jako ciąg znaków, liczba, dana stanowiąca wartość lub adres wartości,
- b/ rekord - element logicznej struktury pamięci, stanowiący jedną lub więcej danych,
- c/ strona - element struktury pamięci, charakteryzujący się ciągłą adresacją w pamięci operacyjnej,

- d/ zbiór - kolekcja rekordów, które pozostają w logicznym związku,
- w zakresie struktury fizycznej:
- a/ rekord fizyczny - jednostka podziału ścieżki, umożliwiająca wykonywanie operacji czytania i pisania bez konieczności wykonania tych operacji na sąsiednich rekordach tej samej ścieżki,
- b/ ścieżka - jednostka podziału cylindra, umożliwiająca najszybsze przenoszenie informacji między pamięcią operacyjną a pamięcią zewnętrzną,
- c/ cylinder - zakres nośnika pamięci zewnętrznej,
- d/ wolumen - jednostka nośnika pamięci zewnętrznej,
- e/ obszar - część adresowalnego zakresu pamięci zewnętrznej, posiadająca nazwę,
- f/ urządzenie pamięci zewnętrznej - jednostka sprzętu, posiadająca możliwość stałego lub czasowego przechowywania nośnika pamięci zewnętrznej i posiadająca mechanizm do odczytu i zapisu informacji na przechowywanym nośniku pamięci.

Problematyka ochrony danych jest rozpatrywana w dwóch płaszczyznach:

- ochrona tajności danych - zabezpieczenie przed nieupoważnionym dostępem do odczytu danych,

- ochrona jakości danych - zapewnienie dokładności, aktualności, logicznej spójności danych oraz zabezpieczenie przed nieupoważnioną modyfikacją danych.

3.2. Zakres informacji zawartej w bazie danych.

Projektowanie informacyjnej zawartości bazy danych jest ściśle związane z określeniem strumienia informacji, jaki chcemy uzyskać na wyjściu systemu. Zasadnicze znaczenie przy określaniu zakresu informacji w bazie danych mają więc potrzeby użytkowników. Z drugiej strony należy brać pod uwagę możliwości w zakresie wprowadzenia do bazy żądanych informacji. Przy określeniu informacyjnej zawartości bazy danych dla potrzeb zautomatyzowanych systemów dowodzenia przyjęto następujące kryteria:

- zapotrzebowanie na informacje przez poszczególne szczeble i organa dowodzenia,
- dostępność danych oraz możliwość ich konwersji dla potrzeb przetwarzania maszynowego,
- możliwość zintegrowania procesu zbierania danych do przetwarzania maszynowego z obowiązującymi w systemie dowodzenia zasadami obiegu informacji,
- uwzględnienie informacyjnej spójności przechowywanych w bazie danych.

Jako główną przyjęto zasadę, że zastosowanie w procesie dowodzenia środków elektronicznej techniki obliczeniowej, a w związku z tym wprowadzenie metod gromadzenia danych do przetwarzania maszynowego nie może spowodować dodatkowego obciążenia oficerów sztabów w zakresie wykonywania czynności nie związanych bezpośrednio z przygotowaniem decyzji.

Informacje, jakie najczęściej wykorzystuje sztab podczas wypracowywania decyzji, dotyczą:

- wojsk własnych - składu organizacyjnego, położenia, możliwości techniczno-bojowych sprzętu i uzbrojenia, stanu zabezpieczenia materiałowego, stanu ukompletowania,

- przeciwnika, - położenia, stanu ukompletowania, możliwości działania,

- sytuacji skażeń i zakażeń - stopnia napromienienia wojsk, wielkości i stopnia zniszczeń poszczególnych rejonów, stopnia skażenia terenu,

- właściwości terenu z punktu widzenia możliwości użycia poszczególnych rodzajów wojsk oraz przygotowania ekonomicznego i operacyjnego,

- sąsiadów - warunków współdziałania z nimi oraz charakteru wykonywanych zadań,

- warunków atmosferycznych, mających wpływ na użycie wojsk.

Uwzględniając powyższe wymagania i ograniczenia można określić następujące tematyczne grupy informacji, jaka winna znaleźć się w bazie danych:

- dane o strukturze organizacyjnej wojsk,

- dane o ugrupowaniu bojowym i położeniu poszczególnych jednostek,

- dane o rodzajach działań bojowych prowadzonych przez określone jednostki,

- dane o stanie osobowym w zakresie stopnia ukompletowania,

- dane o sprzęcie i uzbrojeniu w zakresie jego możliwości bojowych i stanu ukompletowania,

- dane o zaopatrzeniu materiałowo-technicznym, głównie w zakresie stanu amunicji konwencjonalnej i jądrowej,

- dane o wybuchach jądrowych w zakresie ich mocy i rodzaju,

- dane o terenie w zakresie stopnia skażenia i rozbudowy fortyfikacyjnej,

- dane o charakterze normatywnym, tabele itp.

Wymienione grupy informacji dotyczą zarówno wojsk własnych jak i przeciwnika. Oczywiście w części bazy danych, w której będą przechowywane dane o przeciwniku, ich zakres będzie z konieczności niepełny i fragmentaryczny.

Powyższe dane można określić jako dane decyzyjne systemu dowodzenia. Oprócz nich w bazie danych umieszcza się informacje, które nie są bezpośrednio wykorzystywane w procesie dowodzenia, są jednak niezbędne dla zapewnienia realizacji poszczególnych funkcji banku danych. Można je umownie określić mianem danych sterujących lub danych pomocniczych. Określenie takie wydaje się być odpowiednim z tego względu, że dane tego rodzaju są wykorzystywane przez system zarządzania bazą danych w procesach tworzenia bazy, wyszukiwania informacji, aktualizacji bazy danych oraz również do opisu struktury danych. Celowe jest wyróżnienie wśród danych sterujących następujących grup tematycznych:

- elementy języka kodów,
- dane określające relacje między grupami danych,
- zwroty i słowa z zakresu języka naturalnego,
- formuły języka zapytań.

Dane decyzyjne oraz wymienione dane sterujące są zapisane w pamięci zewnętrznej o bezpośrednim dostępie.

Stanowią one zawartość informacyjną bazy danych. Oprócz danych zawartych w bazie danych istnieją w systemie banku danych informacje, które są niezbędnym uzupełnieniem zawartości informacyjnej bazy danych. Są to dane wykorzystywane w trakcie realizacji poszczególnych funkcji banku danych, a nie zapisane w bazie danych. Dane te reprezentują informacje opisową i są przechowywane jako elementy logiki poszczególnych programów użytkowych i programów składających się na system zarządzania bazą danych. Przechowywanie informacji strukturalnej w programie powoduje, że jest ona reprezentowana przez sekwencje rozkazów, łącznie z odpowiednimi operacjami przesuwania i eliminacji. Dzięki temu struktura danych jest definiowana przez ciąg kodów operacyjnych maszyny cyfrowej, których wykonanie zapewnia realizację procesu dekodowania danych. Eliminuje się w ten sposób konieczność takiego opisu struktury, na podstawie którego dopiero byłyby kompilowane instrukcje dekodowania. W podobny sposób można przechowywać w programie informacje o treści i wartości danych. Zapewnia się dzięki temu możliwość przeprowadzenia kontroli danych w aspekcie ich kompletności i wiarygodności poprzez badanie danych wejściowych pod względem kolejności ich występowania oraz porównywania wartości z wartością graniczną. Istotne jest przy tym, że nie zachodzi potrzeba przechowywania w bazie danych dodatkowych informacji o danych.

Dane mogą spełniać funkcje adresu w procesie odnajdywania innych danych lub przy wejściu do określonego podprogramu. Dzięki temu treść danych jest wykorzystywana w procesie sterowania programem, mimo że nie jest w tym

programie w sposób wyraźny przechowywana. W rezultacie dyskretnego przechowywania informacji w programie uzyskuje się dostatecznie wszechstronną zawartość informacyjną banku danych, bez dodatkowego zwiększania zajętości pamięci operacyjnej oraz pamięci zewnętrznej o bezpośrednim dostępie.

W ogólnym zarysie w każdej bazie danych można wyróżnić następujące podstawowe rodzaje danych:

- dane podstawowe,
- dane opisujące dane podstawowe, określane inaczej jako opis bazy danych.

Dane podstawowe są zapisywane w bazie danych na podstawie znajomości obiektów znajdujących się w obszarze zainteresowań użytkowników. Pojęcie obiektu odnosi się do ludzi, techniki bojowej, zdarzeń, zjawisk itp. W każdym obiekcie można wyróżnić pewne własności interesujące użytkownika z racji ich zastosowań. Własności obiektu są opisywane za pomocą atrybutów i ich wartości. Wielkości te są zapisywane w bazie danych i stanowią charakterystykę obiektów.

Dla ułatwienia dostępu do danych obiekty w bazie danych są grupowane w pliki tematyczne na podstawie wybranych atrybutów. Wybór cech, na podstawie których następuje kwalifikacja obiektu do określonego pliku tematycznego opiera się na następujących kryteriach:

- zasady zastosowań poszczególnych danych o obiektach,
- ważność obiektu z punktu widzenia zastosowań,

- częstotliwość wykorzystania danych o obiekcie,
- wzajemne powiązania między poszczególnymi obiektami.

Wyróżnienie plików tematycznych, opisanych określonymi atrybutami, pozwala na dokonanie ustaleń odnośnie form organizacji poszczególnych zbiorów w pamięci.

Ustalenia te dotyczą:

- przyjęcia jednolitej struktury danych dla całej bazy danych lub różnych struktur pamięci stosowanych dla poszczególnych zbiorów bazy danych,
- określenia najmniejszego nazwanego elementu dla poszczególnych zbiorów tematycznych,
- zdefiniowanie zasad formowania struktury poszczególnych zbiorów tematycznych danych podstawowych,
- zdefiniowania struktury bazy danych.

Otrzymany w wyniku szkielet konstrukcyjny zbiorów zapisanych w bazie danych określa się jako fizyczną strukturę bazy danych. Struktura fizyczna bazy danych zapewnia odpowiednie rozlokowanie informacji w urządzeniach pamiętających. W celu umożliwienia logicznego dostępu do zapisanych informacji dokonuje się treściowego opisu bazy danych, określanego jako struktura logiczna bazy danych. Logiczna struktura bazy danych określa związki i zależności pomiędzy poszczególnymi elementami bazy danych. W opisie bazy danych wyodrębnia się parametry podstawowe, które są stosowane w opisie każdego elementu struktury danych, niezależnie od możliwości wystąpienia innych, dodatkowych parametrów stosowanych do opisywanego

elementu konstrukcji bazy.

Do parametrów podstawowych można zaliczyć:

- nazwę,
- wielkość,
- format,
- relacja /umiejscowienie w otoczeniu lub strukturze/,
- stosowane bariery ochronne.

Wprowadzając do opisu bazy danych odpowiednie hasła, klucze itp. można zapewnić ochronę dostępu do danych na poziomie podstawowej jednostki danych. Parametrami uzupełniającymi podstawowy opis danych są między innymi:

- rodzaj obszaru /roboczy, stały itp./,
- obszar lokacji /wielkości precyzujące miejsce zapisu/,
- rodzaj otwarcia obszaru,
- określenie trybu dostępu,
- rodzaj uporządkowania,
- inne wielkości stosowne do potrzeb.

Szczególnie duże znaczenie dla opisu danych mają relacje podrzędności i przynależności, które odpowiednio zastosowane i zinterpretowane mogą nieść informacje o:

- zależnościach występujących między opisywanymi elementami,
- składzie organizacyjnym opisywanych obiektów,
- wystąpieniach tych samych typów elementów.

3.3. Struktura banku danych.

W proponowanej koncepcji architektury banku danych tworzą trzy poziomy:

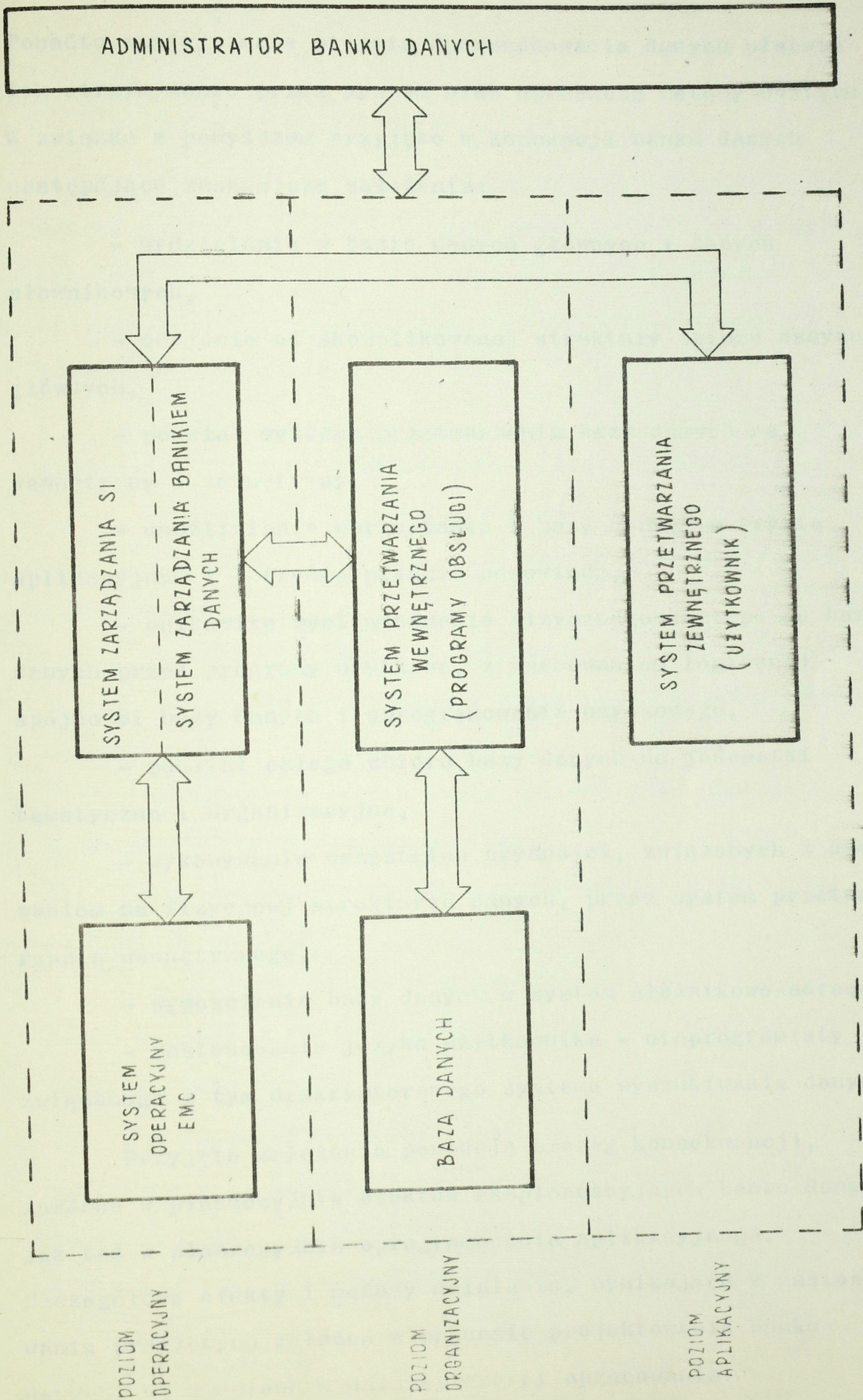
- operacyjny, obejmujący system operacyjny elektronicznej maszyny cyfrowej oraz system zarządzania bazą danych,
- organizacyjny, w którego skład wchodzi baza danych wraz z jej opisem i zasobami oraz system przetwarzania wewnętrznego,
- aplikacyjny, obejmujący zestaw programów użytkowych, umożliwiających zasilanie bazy danych oraz tworzenie dokumentów wyjściowych.

Podstawowe elementy banku danych oraz powiązania między nimi zawiera rysunek 3.1.

W skład poszczególnych poziomów wchodzi:

- baza danych wraz z jej opisem,
- programy obsługi bazy danych, stanowiące system przetwarzania wewnętrznego,
- system zarządzania bankiem danych, stanowiący rozszerzenie systemu operacyjnego komputera,
- programy użytkowe, tworzące system przetwarzania zewnętrznego.

Wymagania stawiane przed bankiem danych, pracującym dla potrzeb systemów dowodzenia, określają w poważnym stopniu charakter organizacji danych oraz sposób dostępu do nich. Niezbędna jest optymalizacja struktury bazy danych pod względem minimalizacji ścieżek selekcji danych.



Rys. 3.1.1. Elementy architektury banku danych

Ponadto zmniejszenie stopnia uporządkowania danych ułatwia ich utrzymywanie przez system oraz upraszcza metody dostępu. W związku z powyższym przyjęto w koncepcji banku danych następujące zasadnicze założenia:

- wydzielenie w bazie danych głównych i danych słownikowych,
- odejście od skomplikowanej struktury zbioru danych głównych,
- podział systemu przetwarzania bazy danych na wewnętrzny i zewnętrzny,
- umożliwienie korzystania z bazy danych w trybie aplikacyjnym i w trybie pytanie-odpowiedź,
- całkowite wyeliminowanie fizycznego dostępu do bazy danych przez programy użytkowe, z zachowaniem logicznej spójności bazy danych i oprogramowania użytkowego,
- podział całego zbioru bazy danych na jednostki tematyczne i organizacyjne,
- wykonywanie wszystkich czynności, związanych z operowaniem na fizycznej strukturze danych, przez system przetwarzania wewnętrznego,
- wyposażenie bazy danych w system słownikowo-adresowy,
- zastosowanie języka użytkownika - nieprogramisty i związanego z tym deskryptorowego systemu wyszukiwania danych.

Przyjęte założenia powodują szereg konsekwencji, zarówno w płaszczyźnie efektów eksploatacyjnych banku danych, jak też w płaszczyźnie oprogramowania aplikacyjnego. Szczegółowe efekty i metody działania, wynikające z zastosowania przyjętych założeń w procesie projektowania banku danych, są omówione w dalszej części opracowania.

3.3.1. Opis struktury danych.

Opis bazy danych jest elementem pośredniczącym między bazą danych a jej oprogramowaniem. Mechanizmy opisu danych stanowią istotny element oceny możliwości wykorzystania bazy danych w poszczególnych klasach zastosowań. Przyjęto, że opis struktury danych powinien spełniać następujące podstawowe wymagania:

- niezależność oprogramowania użytkowego /aplikacyjnego/ od zmian w logicznej strukturze danych,
- niezależność struktury danych od struktury pamięci,
- prostota opisu struktur danych z punktu widzenia użytkownika,
- możliwość opisu dostatecznie złożonej struktury danych, jaka może być wymagana w zakresie potrzeb informacyjnych systemu dowodzenia,
- możliwość zastosowania dostatecznie prostych mechanizmów manipulowania danymi,
- możliwość zdefiniowania dostatecznie sprawnego mechanizmu ochrony danych,
- możliwość takiego rozmieszczenia danych w pamięci, które by zapewniało dostatecznie dobre parametry eksploatacyjne banku danych.

W omawianej koncepcji opis struktury danych jest realizowany za pomocą symboli oraz za pomocą odpowiednich tabeli symboli. W oparciu o symbole jest dokonywana interpretacja logiczna poszczególnych elementów struktury.

•Odpowiednio do struktury organizacyjnej wojsk przyjęto hierarchiczną strukturę organizacji danych. Węzły struktury stanowią symbole poszczególnych jednostek organizacyjnych. Są one powiązane między sobą relacjami podległości organizacyjnej. W wyniku powiązania poszczególnych węzłów struktury relacjami podległości organizacyjnej tworzą się poszczególne poziomy organizacyjne struktury danych. Zgodnie z potrzebami informacyjnymi systemu dowodzenia przyjęto w bazie danych dwa poziomy organizacyjne dane. Wynika to z potrzeb w zakresie szczegółowości informacji wykorzystywanych w procesie dowodzenia. Dla określonego szczebla dowodzenia dane szczegółowe, opisujące sytuację bojową są umieszczone w strukturze dwuszczeblowej. Przykładowo dla systemu związku taktycznego informacje elementarne są określone na szczeblu batalionu. Odzwierciedlenie struktury wojsk w strukturze danych na przykładzie związku taktycznego zawiera rysunek 3.2. Uzyskiwanie odpowiednio zagregowanych danych na poziomie wyższych szczebli organizacyjnych jest możliwe dzięki zastosowanemu w systemie banku danych opisowi struktury danych. W tym celu w opisie struktury danych wprowadzono, obok relacji podległości organizacyjnej, relacje przynależności organizacyjnej oraz relacje przynależności tematycznej. Relacje przynależności organizacyjnej wiążą na jednym poziomie wszystkie jednostki organizacyjne, wchodzące w skład określonej jednostki szczebla bezpośrednio wyższego. Relacje przynależności tematycznej wiążą ze sobą, w ramach jednostki organizacyjnej na najniższym poziomie, wszystkie węzły struktury, należące do jednej grupy tematycznej. W bazie

danych występują ponadto relacje, wiążące jednostki organizacyjne szczebla najniższego w poszczególnych węzłach tematycznych. W rezultacie otrzymano sieciową strukturę danych, odzwierciedlającą organizacyjną strukturę wojsk oraz informacyjną współzależności pomiędzy poszczególnymi jednostkami organizacyjnymi i wewnątrz nich. W strukturze danych określono następujące elementy:

- węzły organizacyjne, odzwierciedlające miejsce poszczególnych jednostek organizacyjnych w strukturze danych,

- węzły tematyczne, stanowiące w strukturze danych odzwierciedlenie odpowiednich nazw danych szczegółowych, opisujących sytuację bojową wojsk,

- relacje podległości organizacyjnej, stanowiące informację o organizacyjnej podległości poszczególnych jednostek,

- relacje przynależności organizacyjnej, umożliwiające wyodrębnienie jednostek wchodzących w skład jednostki nadrzędnej,

- relacje powiązań tematycznych, tworzące łańcuchy danych należących do jednej grupy tematycznej,

- relacje organizacyjno-tematycznymi węzłami struktury.

Opis wymienionych elementów oraz zasady interpretacji struktury danych przez programy systemu przetwarzania wewnętrznego stanowią opis struktury bazy danych. Prezentowana koncepcja opisu struktury danych posiada następujące cechy charakterystyczne:

- przeniesienie części opisu danych na programy stanowiące system przetwarzania wewnętrznego,

- w związku z powyższym tworzenie części opisu w zakresie poszczególnych relacji w trakcie przebiegu odpowiednich programów,

- przejście przez system przetwarzania wewnętrznego funkcji związanych z interpretacją struktury danych upraszczając programy użytkowe w zakresie opisu danych, które są wykorzystywane przez te programy,

- ograniczenie opisu danych w programie użytkowym do formatu, zawierającego specyfikację węzłów struktury danych w określonej kolejności,

- wydzielenie opisu danych zawartego w bazie danych, w programach użytkowych oraz w programach systemu przetwarzania wewnętrznego.

Opis struktury danych w bazie danych jest realizowany za pomocą danych opisowych, pogrupowanych w słowniki bazy danych:

- słownik organizacyjny,
- słownik organizacyjno-tematyczny,
- słownik tematyczny.

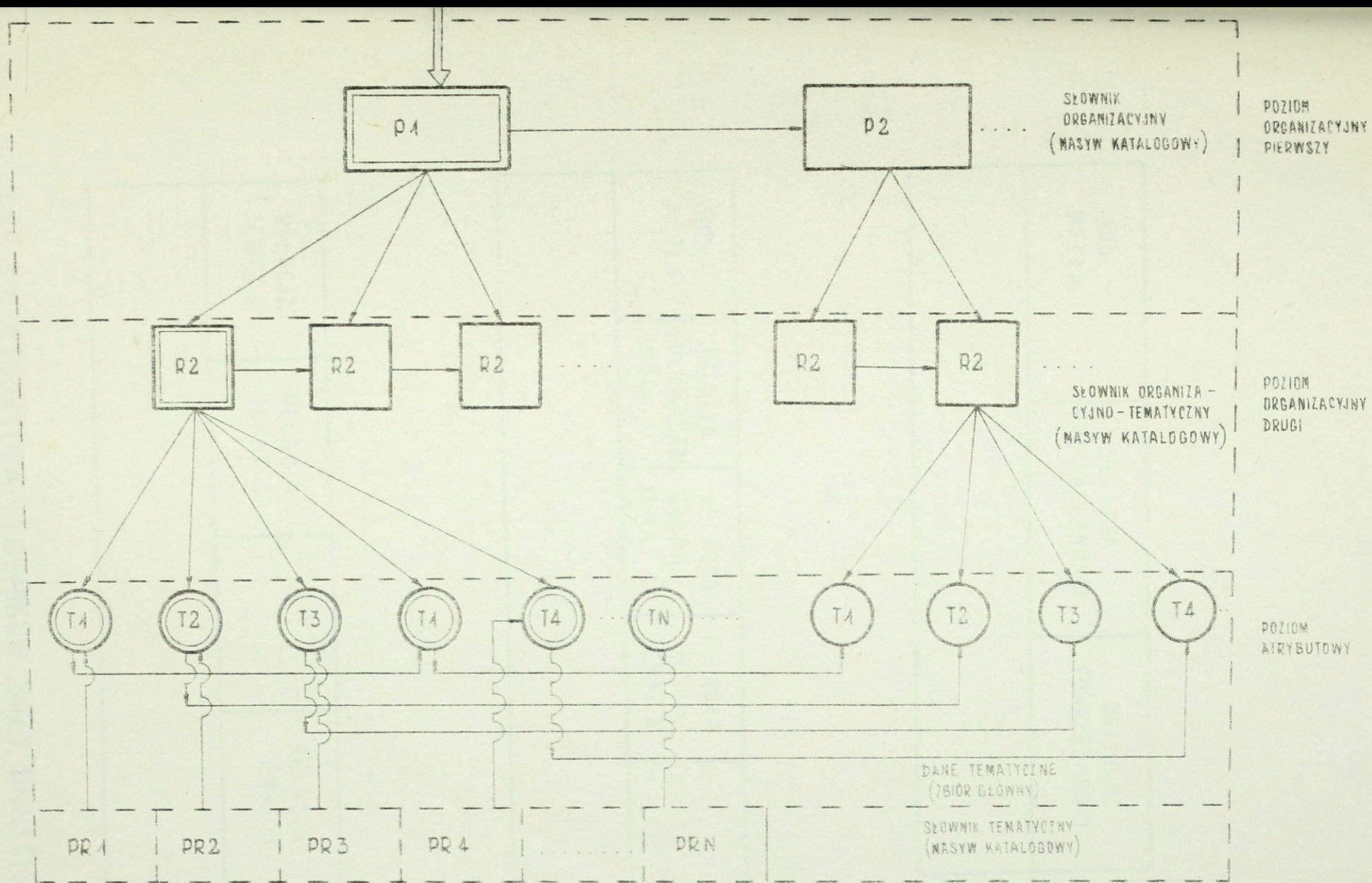
Fragment struktury bazy danych z uwzględnieniem jej opisu zaprezentowano na rysunku 3.2.

W poszczególnych słownikach są zawarte kody odpowiednich węzłów struktury danych oraz relacje, jakie zachodzą między określonymi węzłami. Strukturę słowników zawiera rysunek 3.3.

Niewątpliwie jednym z istotniejszych zagadnień jest kwestia przyjęcia odpowiedniego systemu kodów dla opisania poszczególnych węzłów w strukturze danych. Z punktu widzenia potrzeb i ograniczeń przetwarzania maszynowego najbardziej celowe jest zastosowanie alfanumerycznych kodów, łatwych do interpretacji przez emc i mieszczących się w jednym słowie maszynowym. Z drugiej strony, posługiwanie się tego rodzaju systemem kodów przez użytkownika stanowi poważne utrudnienie dla osób zajmujących się wszelkiego rodzaju przygotowaniem danych i ich interpretacją. Najwłaściwsze dla użytkownika jest posługiwanie się ogólnie przyjętymi w pracy sztabowej nazwami i skrótami nazw. W tej sytuacji wydaje się celowe przyjęcie takiego rozwiązania, które zabezpieczy zarówno potrzeby przetwarzania maszynowego, jak również uwzględni możliwości i przyzwyczajenia użytkownika. W tym celu w bazie danych i w jej opisie zastosowano system kodów, dogodny do przetwarzania maszynowego. Natomiast na wejściu i na wyjściu systemu banku danych, gdzie następuje bezpośredni kontakt człowieka z systemem komputerowym, celowe jest zastosowanie systemu deskryptorów, który jest zbiorem niezbędnych nazw i skrótów nazw ogólnie przyjętych w siłach zbrojnych. W celu dokonania translacji tekstów na odpowiadające im kody wewnętrzne i odwrotnie tworzy się specjalny zbiór, zawierający odpowiednio uporządkowane kody wewnętrzne bazy danych i odpowiadające im deskryptory.

Przyjęto, że kod wewnętrzny bazy danych ma postać:

Ann



-113-

RYS. 3.2 FRAGMENT STRUKTURY DANYCH
Z ELEMENTAMI JEJ OPISU

LEGENDA:

- P1 - WEZŁ ORGANIZACYJNY POZIOMU 1
- R2 - WEZŁ ORGANIZACYJNY POZIOMU 2
- T1 - WEZŁ TEMATYCZNY
- PR1 - POŁOŻENIE RELACJI W SŁOWNIKU TEMATYCZNYM
- RELACJA PRZYNALEŻNOŚCI
- RELACJA TEMATYCZNA
- RELACJA ORGANIZ - TEMATYCZNA
- RELACJA PODRZĘDNOŚCI

- ⇓ - PUNKT WEJŚCIA DO STRUKTURY
- ≡ - PIERWSZY WEZŁ W ŁAŃCUCHU
- TN - WEZŁ DANYCH NIE ZWIĄZANYCH

KOD WĘZŁA	RELACJA PRZYNALEŻNOŚCI	RELACJA PODRZĘDNOŚCI

KOD WĘZŁA	RELACJA PRZYNALEŻNOŚCI	RELACJA ORGAN. TEMAT 1	RELACJA ORGAN. TEMAT 2	RELACJA ORGAN. TEMAT N

RELACJA TEMAT 1	RELACJA TEMAT 2	RELACJA TEMAT N

RYS. 3.3 STRUKTURA SŁOWNIKÓW BAZY DANYCH

gdzie:

A - jedna z liter alfabetu,

n - cyfra.

Przy projektowaniu kodów przyjęto zasadę, że dla każdej grupy tematycznej danych w kodzie występuje inna litera alfabetu. W ramach jednej grupy tematycznej poszczególne dane są odróżniane na podstawie numerycznej części kodu. Przykładowo jeżeli grupa danych o stanie osobowym ma przyporządkowane kody zaczynające się na literę O, to w ramach tej grupy mogą wystąpić następujące oznaczenia:

- 0125 - podoficerowie,
- 0230 - kierowcy,
- 0229 - celowniczowie itd.

W analogiczny sposób tworzy się kody dla wszystkich wyodrębnionych grup danych tematycznych i słowników. Ponieważ przyjęty system kodowania umożliwia umieszczenie w jednej grupie tematycznej tysiąca typów danych, zabezpiecza tym samym potrzeby systemu dowodzenia w tym zakresie.

Poszczególne węzły struktury danych, oznaczone za pomocą odpowiednich kodów, są połączone ze sobą relacjami. Relacje są tworzone dynamicznie, w czasie realizacji procesu zakładania bazy danych, a następnie w trakcie aktualizacji. Podczas aktualizacji mogą być tworzone relacje nowe, natomiast relacje istniejące mogą ulegać zmianie lub likwidacji. W wyniku łączenia węzłów struktury za pomocą poszczególnych relacji powstają łańcuchy powiązań, które można określić następująco:

- łańcuchy o charakterze organizacyjnym, wiążące ze sobą węzły struktury, będące odzwierciedleniem jednostek organizacyjnych wojsk,

- łańcuchy organizacyjno-tematyczne, zawierające odpowiednie dane tematyczne dowiązane do określonych węzłów organizacyjnych,

- łańcuchy tematyczne, tworzące poszczególne grupy danych tematycznych.

Węzły struktury i wiążące je relacje stanowią statyczny opis struktury danych, który zawiera informacje o sposobie uporządkowania danych w bazie. Aby opis danych był kompletny, powinien zawierać informacje o sposobie przetwarzania poszczególnych elementów struktury. Uzupełnienie opisu w tym zakresie stanowią poszczególne programy obsługi bazy danych, tworzące system przetwarzania wewnętrznego. Informacja zawarta w programie nie jest przedstawiona w formie jakichkolwiek symboli, jest informacją "uwikłaną". Stanowi ona element logiki programu i istnieje tylko w trakcie jego przebiegu, można stwierdzić, że informacja zawarta w programie stanowi dynamiczną część opisu struktury danych. W połączeniu z elementami opisu statycznego tworzy podstawę do różnych sposobów przetwarzania danych. Należy podkreślić, że nie istnieje ona jako odrębny zbiór informacji, a powstaje w trakcie przebiegu programu w oparciu o elementy opisu statycznego danych i sekwencje rozkazów określonego programu.

Stacyjny opis struktury danych, zawarty w bazie danych oraz informacje o sposobie przetwarzania elementów struktury zawarte w programach obsługi bazy danych stanowią niezbędną

podstawę do wykonywania poszczególnych operacji przetwarzania na elementach bazy danych. Operacje te są wykonywane w oparciu o zasady manipulowania danymi, których opis jest zawarty w poszczególnych programach użytkowych i programach obsługi bazy danych.

3.3.2. Opis struktury pamięci.

Sposób organizacji logicznej i fizycznej struktury pamięci ma zasadniczy wpływ na parametry eksploatacyjne banku danych. Uwzględniając potrzeby i ograniczenia, jakie występują w stosunku do banku danych pracującego w ramach zautomatyzowanego systemu dowodzenia, przyjęto w zakresie organizacji struktury pamięci następujące podstawowe założenia:

- minimalizacja czasu dostępu do danych,
- maksymalne wykorzystanie wolumenów pamięci zewnętrznej o bezpośrednim dostępie.

Powyższe założenia determinują w poważnym stopniu zasady organizacji rekordów logicznych oraz ich rozmieszczenia fizycznego, a tym samym logiczną i fizyczną strukturę pamięci.

W zakresie logicznej struktury pamięci przyjęto następujące ustalenia:

- zbiór składa się z rekordów dwóch typów - rekordów organizacyjno-tematycznych oraz rekordów tematycznych,
- rekord organizacyjno-tematyczny zawiera następujące elementy struktury danych:

- a/ jedną grupę danych z poziomem organizacyjnego pierwszego,

b/ jedną grupę danych z poziomu organizacyjnego drugiego,

c/ jedną grupę danych z poziomu tematycznego /atrybutowego/,

- rekord tematyczny zawiera jedną lub więcej grup danych z poziomu atrybutowego,

- długość rekordu tematycznego nie jest ograniczona, odzwierciedla on bowiem strukturę danych na jednym poziomie,

- długość rekordu organizacyjno-tematycznego jest praktycznie ograniczona ilością poziomów struktury danych,

- rekord charakteryzuje się strukturą pól ustalonych, to znaczy że identyfikacja danego pola i jego zawartości odbywa się na podstawie położenia pola w rekordzie,

- poszczególne pola rekordów organizacyjno-tematycznych w przekroju poziomów struktury danych tworzą pliki, które w sensie logicznym są określone jako:

a/ słownik organizacyjny,

b/ słownik organizacyjno-tematyczny,

c/ plik danych tematycznych /atrybutowych/,

d/ słownik tematyczny.

Wymienione elementy struktury pamięci tworzą główny zbiór bazy danych, odzwierciedlający sieciową strukturę danych. Potrzeba pomieszczenia poszczególnych elementów struktury danych do pamięci powoduje konieczność odzwierciedlenia logicznej struktury w postaci zapisów fizycznych, które są określane mianem rekordów fizycznych. Rekordy fizyczne, umieszczone w adresowalnym obszarze pamięci zewnętrznej,

trzonej stanowią fizyczne odzwierciedlenie logicznej struktury pamięci. Fizyczne rozmieszczenie rekordów w obszarze pamięci oraz powiązania między nimi tworzą fizyczną strukturę pamięci.

Przyjęto w tym zakresie następujące ustalenia:

- fizyczna struktura rekordu jest stała w zakresie reprezentacji określonego pliku danych, co znaczy, że wszystkie rekordy odwzorowujące w pamięci dany plik posiadają taką samą strukturę, która odróżnia je od rekordów odwzorowujących inny plik,

- z powyższego wynika, że jeden rekord logiczny jest odwzorowany przez więcej niż jeden rekord fizyczny,

- każde pole jest reprezentowane w rekordzie przez całkowitą liczbę słów maszynowych,

- poszczególne rekordy są ze sobą powiązane za pomocą fizycznych adresów zapisu, tworząc łańcuchy odzwierciedlające strukturę rekordów logicznych.

Strukturę rekordów odzwierciedlających poszczególne pliki danych, zawiera rysunek 3.4.

Fizyczna struktura obszaru pamięci zewnętrznej jest tworzona w trakcie zakładania bazy danych. Poszczególne rekordy są zapisywane kolejno, w miarę wolnych miejsc na ścieżce. Po wypełnieniu danej ścieżki zapisywanie rekordów jest kontynuowane w kolejnej wolnej ścieżce. Kolejność zapisywania rekordów, reprezentujących poszczególne pliki danych jest w zasadzie dowolna. Wymagane jest jedynie, by pierwszym zapisanym rekordem był rekord z zakresu słownika organizacyjnego. Jest on następnie wiązany z rekordami innych

plików oraz z kolejnymi rekordami słownika organizacyjnego za pomocą fizycznych adresów zapisu. Sposób powiązania poszczególnych rekordów przedstawiono na rysunku 3.5. Opisany sposób tworzenia fizycznej struktury bazy danych posiada następujące cechy:

- każda dana jest reprezentowana przez jedno pole w rekordzie,

- ponieważ położenie pola, reprezentującego określoną daną, jest ściśle określone, nie istnieje problem związany z odszukaniem danej w rekordzie i jej interpretacją,

- istnieje znaczeniowa jednoznaczność danej występującej w określonym polu, ponieważ zakres wartości, jakie może ona przyjmować, jest znany z założenia przynajmniej w przybliżeniu,

- w każdym rekordzie fizycznym występuje reprezentacja jednego węzła struktury danych, w związku z czym bardzo łatwo jest określić przynależność rekordu do pliku danych, co z kolei dostarcza informacji o strukturze całego rekordu,

- rekord o strukturze ustalonej sam przez się przenosi informację strukturalną, co jest znacznym ułatwieniem w trakcie jego przetwarzania,

- ponieważ rekordy poszczególnych plików mają stałą długość, przeszukiwanie jest łatwe i ekonomiczne,

- w celu dokonania zmian w istniejącej strukturze wystarczy dopisać nowy element i odpowiednio zmienić powiązania adresowe, natomiast w przypadku usunięcia elementu ze struktury wystarcza sama zmiana powiązań,

- w trakcie tworzenia fizycznej struktury danych jest równoległe tworzony słownik tematyczny, który zawiera między innymi adresy pierwszych zapisów rekordów, zawierających

KOD	ADRES KOLEJNEGO REKORDU W SŁOWNIKU ORGANIZACYJNYM	ADRES KOLEJNEGO REKORDU W SŁOWNIKU ORGANIZACYJNO-TEMATYCZNYM
-----	---	--

SŁOWNIK ORGANIZACYJNY

KOD	ADRES KOLEJNEGO REKORDU W SŁOWNIKU ORGANIZACYJNO-TEMAT.	ADRES REKORDU O TEMACIE 1	ADRES REKORDU O TEMACIE N
-----	---	---------------------------	-------	---------------------------

SŁOWNIK ORGANIZACYJNO-TEMATYCZNY

KOD	ADRES KOLEJNEGO REKORDU O DANYM TEMACIE	DANE TEMATYCZNE
-----	---	-----------------

DANE TEMATYCZNE

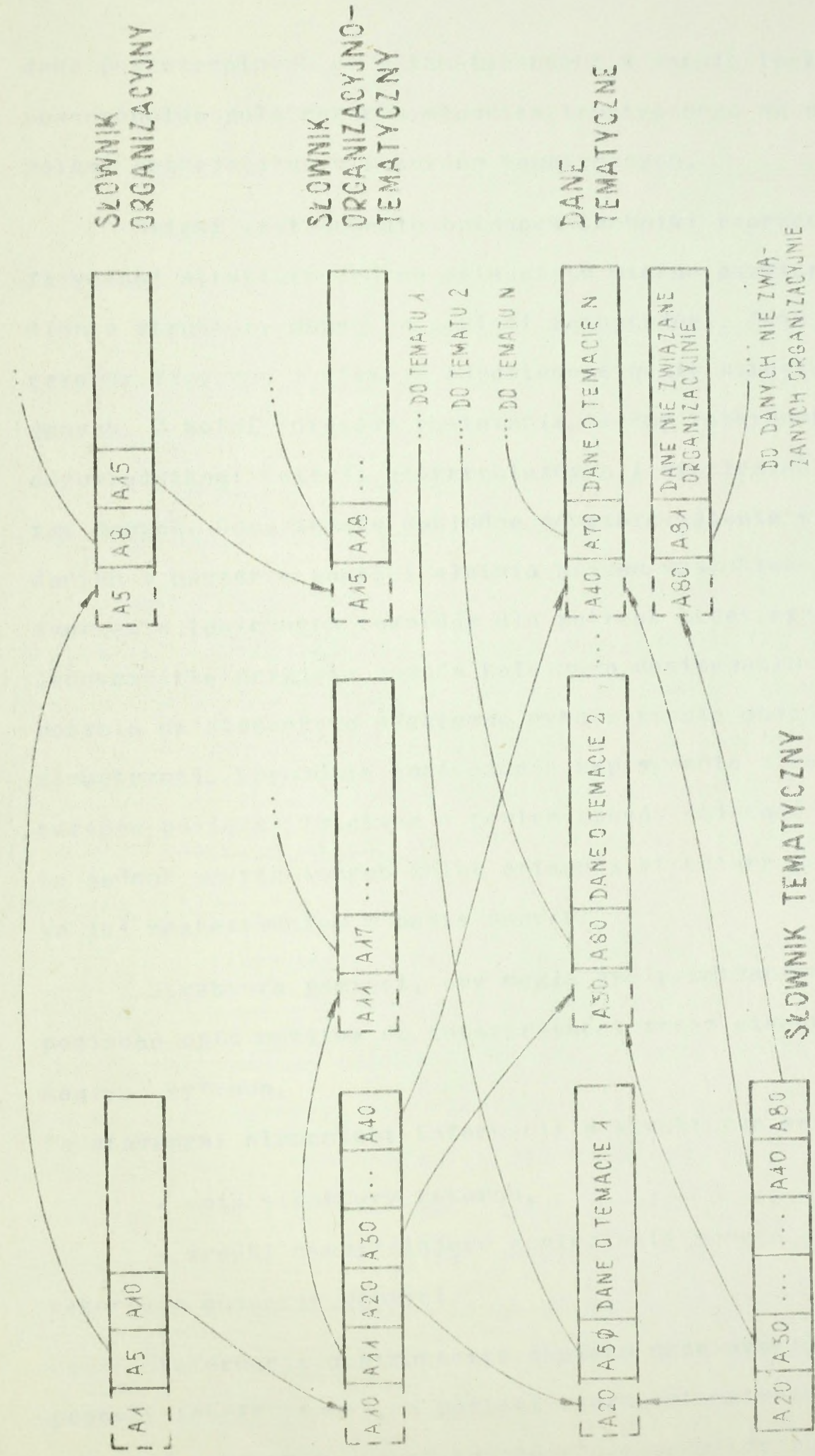
ADRES PIERWSZEGO REKORDU O TEMACIE 1		ADRES PIERWSZEGO REKORDU O TEMACIE N	ADRES PIERWSZEGO REKORDU DANYCH NIE ZWIĄZANYCH
--------------------------------------	--	--------------------------------------	--

SŁOWNIK TEMATYCZNY

KOD	DŁUGOŚĆ TEKSTU	TEKST
-----	----------------	-------

ZBIÓR TEKSTÓW

RYŚ. 3.4. STRUKTURA REKORDÓW DANYCH



RYS. 3.5 SPOSOBY POWIĄZAŃ REKORDÓW

dane poszczególnych grup tematycznych; w sensie logicznym poszczególne pola rekordu słownika tematycznego są pierwszymi polami poszczególnych rekordów tematycznych.

Dzięki zastosowaniu opisanej techniki tworzenia fizycznej struktury danych osiągnięto wierne odzwierciedlenie struktury danych w pamięci zewnętrznej. Poszczególne rekordy fizyczne zawierają odpowiednie węzły struktury danych. Z kolei adresowe powiązania między rekordami są odpowiednikami relacji hierarchicznych i sieciowych w strukturze danych. Odpowiednio dokładne odzwierciedlenie struktury danych w obszarze pamięci ułatwia proces wyszukiwania i tworzenia logicznych rekordów dla potrzeb przetwarzania. Jednocześnie przyjęta zasada kolejnego dopisywania rekordów pozwala na stosunkowo efektywne wykorzystanie obszaru pamięci zewnętrznej. Wprawdzie konieczność zapisywania w rekordach adresów powiązań zwiększa w pewien sposób zajętość pamięci, to jednak szereg innych zalet opisanej struktury przemawia za jej zastosowaniem w bazie danych.

Struktura pamięci, aby mogła być przetwarzana, musi posiadać opis możliwy do interpretacji przez elektroniczną maszynę cyfrową.

Podstawowymi elementami informacji o strukturze są:

- opis struktury rekordu,
- środki umożliwiające znalezienie nowego pola lub rekordu w obszarze pamięci.

Informacja o strukturze obszaru może występować w postaci tabelarycznej, w postaci wzoru matematycznego lub może być zawarta w danych tworzących zasadniczy zbiór danych,

może być niejako dowiązana do poszczególnych rekordów zapisywanych w danym obszarze.

W przyjętej w omawianej koncepcji strukturze pamięci informacja strukturalna jest przechowywana przy zastosowaniu dwóch metod:

- informacja o strukturze rekordów występuje jako element logiki programów systemu przetwarzania wewnętrznej bazy danych,

- informacja o wzajemnych powiązaniach rekordów jest zawarta w poszczególnych rekordach bazy danych.

Zastosowanie wymienionych metod przechowywania informacji strukturalnej pozwala na wyeliminowanie problemów, związanych z tworzeniem i przechowywaniem zbiorów danych strukturalnych. Przyjęcie takiego rozwiązania jest możliwe w przypadku zastosowania rekordów fizycznych o strukturze ustalonej oraz powiązań między rekordami w postaci fizycznych adresów zapisu.

Dotychczasowe rozważania na temat struktury pamięci dotyczyły zbioru określanego jako główny zbiór bazy danych. Oprócz wymienionego zbioru głównego, którego dotyczyły dotychczasowe rozważania, przewidziano założenie w bazie danych zbioru tekstów, zawierającego określone zwroty języka naturalnego, nazwy i skróty nazw. Zbiór tekstów zawiera również pewne unikalne formuły języka zapytań. Teksty są wykorzystywane w trakcie korzystania z banku danych w trybie pytanie - odpowiedź. Każdy zwrot z zakresu języka naturalnego posiada przyporządkowany kod i długość określoną w znakach. W jednym rekordzie jest zapisany jeden zwrot wraz z przyporządkowanym

mu kodem i liczba określającą długość tekstu. Wszystkie rekordy w obszarze pamięci są uporządkowane alfabetycznie. Ponieważ każdy kod ze zbioru tekstów posiada swój odpowiednik w głównym zbiorze bazy danych, na podstawie tak określonych kodów następuje identyfikacja danego tekstu z odpowiednim rekordem zbioru głównego. Rekordy posiadają strukturę pól ustalonych i wszystkie są jednakowej długości.

3.3.3. Tworzenie bazy danych.

Tworzenie bazy danych obejmuje następujące grupy czynności:

- przygotowanie informacji, które mają być wprowadzone do bazy danych,
- przeniesienie informacji na maszynowe nośniki informacji z których nastąpi ich wezytanie do pamięci elektronicznej maszyny cyfrowej,
- zarezerwowanie odpowiednich obszarów w pamięci zewnętrznej,
- założenie zbiorów o określonej strukturze,
- utworzenie zbiorów opisujących dane,
- zapisanie odpowiednich relacji pomiędzy poszczególnymi rekordami fizycznymi.

Przygotowanie danych oraz przeniesienie ich na maszynowe nośniki informacji jest zwykle pracochłonne oraz wymaga stosunkowo dużej ilości czasu. Uwzględniając fakt, że dla każdego ugrupowania wojsk jest zakładana każdorazowo nowa baza danych, celowe jest wyeliminowanie lub zmniejszenie

do minimum czynności związanych z przygotowaniem danych i maszynowych nośników informacji. Przyjmując założenie, że zbiór oddziałów i pododdziałów, o których informacje będą zapisywane w bazie danych jest skończony i ściśle określony, można przyjąć rozwiązanie, w którym przygotowanie danych i maszynowych nośników informacji odbywa się tylko raz. Uwzględniając potrzeby systemu dowodzenia szczebla taktycznego przyjęto założenie, że najniższym szczeblem szczegółowości danych w bazie jest szczebel batalionu /równorzędny/. Ponieważ w strukturze organizacyjnej wojsk każda jednostka składa się w zasadniczej części z pewnej ilości jednostek szczebla bezpośrednio niższego, przyjęto zasadę, że zbiory danych o dowolnych oddziałach, związkach taktycznych i operacyjnych są tworzone w oparciu o dane ze szczebla batalionu. Dane te są zapisane w odpowiednich obszarach pamięci zewnętrznej emc i stanowią zbiór wzorców do zakładania bazy danych. Fakt, że na poszczególnych szczeblach struktury organizacyjnej wojsk występują oddziały i pododdziały nie posiadające swych odpowiedników na szczeblu bezpośrednio niższym nie stanowi problemu, albowiem zbiór wzorców jest uzupełniony informacjami o pododdziałach specjalistycznych, na podstawie których można tworzyć zbiory informacji o oddziałach specjalistycznych, występujących na dowolnym poziomie struktury organizacyjnej wojsk.

Uwzględniając powyższe założenia przyjęto następujące zasady tworzenia bazy danych:

- dane do bazy danych są przygotowywane jednorazowo, a ich aktualizacja jest przeprowadzana jedynie w przypadku

wprowadzenia zmian w strukturze organizacyjnej wojsk,

- dane do zakładania bazy danych są zapisane w pamięci zewnętrznej komputera w postaci wzorców poszczególnych jednostek organizacyjnych,

- główny zbiór bazy danych jest tworzony metodą aktualizacji zbioru pustego,

- struktura danych we wzorcach posiada strukturę wymaganą podczas aktualizacji bazy danych.

W zbiorze wzorców, przechowywanych w pamięci zewnętrznej elektronicznej maszyny cyfrowej, znajdują się następujące informacje:

- dane o jednostkach organizacyjnych szczebla najniższego dla przyjętej wersji bazy danych, ukompletowanych w 100 procentach, typowych dla organizacji wojsk /np. bz, kez itp./,

- dane o jednostkach specjalistycznych, charakterystycznych dla danego szczebla dowodzenia /jednostki dywizyjne, armijne, frontowe/,

- teksty niezbędne w procesie korzystania z bazy danych.

Tak określony zbiór zawiera wszystkie informacje, jakie są niezbędne do utworzenia bazy danych, zawierającej informacje o określonym ugrupowaniu wojsk.

W celu utworzenia głównego zbioru bazy danych należy określić:

- czy zakładany zbiór dotyczy wojsk własnych, czy przeciwnika,

- jakie jednostki wchodzi w skład ugrupowania,

- jakie jednostki szczebla niższego wchodzi w skład jednostek szczebla bezpośrednio wyższego,

- procent ukończenia poszczególnych jednostek.

Zgodnie z przyjętymi założeniami baza danych w pamięci zewnętrznej jest zakładana przez program aktualizujący.

Na podstawie wyżej kreślonych parametrów program aktualizujący dobiera odpowiednie wzorce i zapisuje je w odpowiednim obszarze bazy danych. Jednocześnie z zapisywaniem danych do bazy są wybierane odpowiednie dane, na podstawie których jest tworzony opis bazy danych. Wszystkie powiązania pomiędzy rekordami bazy danych są tworzone automatycznie w trakcie przebiegu programu aktualizującego. W rezultacie tworzy się główny zbiór bazy danych, zawierający dane o strukturze wojsk i ich ukończeniu. Ponadto w tak utworzonym zbiorze są zawarte informacje o strukturze pamięci. Zbiór ten jest następnie uzupełniony i aktualizowany stosownie do potrzeb, wynikających z rozwoju sytuacji bojowej.

Opisana wyżej metoda umożliwia tworzenie bazy danych w wyniku jednego przebiegu programu aktualizującego, w rezultacie czego otrzymuje się w stosunkowo krótkim czasie kompletną bazę danych. Zastosowanie takiego sposobu zakładania bazy danych nie wyklucza stosowania w tym zakresie innych metod. Może zaistnieć sytuacja, gdy bazę danych trzeba tworzyć sukcesywnie wczytując do komputera kolejne, fragmentaryczne partie danych. Przyjęte założenie, że baza danych jest tworzona przez program aktualizujący, umożliwia zastosowanie takiego rozwiązania. Istotne jest przy tym, że poszczególne partie danych mogą być przesyłane do pamięci komputera z różnych urządzeń końcowych

Zasady przyjęte w zakresie tworzenia bazy danych czynią ten proces elastycznym i łatwym do realizacji w warunkach polowych. Stworzenie kilku możliwości w zakresie wczytywania danych do bazy ułatwia pracę administratora banku danych. Ponadto czyni łatwiejszym korzystanie z systemu przez jesto użytkowników, ponieważ nie wnosi licznych ograniczeń, jakie powstają zawsze przy stosowaniu jednej tylko metody zakładania bazy danych. Jedynym wymaganiem, jakie obowiązuje przy przedstawionej metodzie, jest konieczność ustalenia odpowiedniej kolejności wczytywania danych sterujących do zakładania bazy. Zagadnienie to zostanie omówione w punkcie dotyczącym aktualizacji bazy danych.

3.3.4. Aktualizacja bazy danych.

Proces aktualizacji bazy danych zapewnia utrzymywanie w niej danych aktualnych dla danego momentu rozwoju sytuacji bojowej. W skład procesu aktualizacji wchodzi następujące funkcje:

- dodawanie rekordu do zbioru,
- usuwanie rekordu ze zbioru,
- zmiana określonej wartości pola w rekordzie.

W przypadku omawianej koncepcji aktualizacja nie obejmuje funkcji sortowania rekordów, ponieważ sposób organizacji zbioru umożliwia dostęp do dowolnego rekordu w bazie w trybie bezpośrednim. Położenie rekordu w zbiorze nie ma wpływu na jego interpretację i sposób przetwarzania. Przyjęty w bazie danych kalkulacyjny sposób lokowania rekordów oraz łańcuchowa organizacja zbiorów umożliwia dobre

wykorzystanie miejsca w pamięci zewnętrznej /brak rekordów oznaczonych jako "brak danych"/ oraz ułatwia proces aktualizacji. Wszystkie rekordy, które w trakcie aktualizacji są dopisywane do bazy danych, są umieszczane w dowolnych, dotychczas nie zajętych lub zwolnionych miejscach pamięci. Dzięki temu w trakcie tworzenia i eksploatacji bazy danych nie zachodzi potrzeba dokonywania sortowania i reorganizacji bazy. Wszystkie niezbędne zmiany w strukturze zbioru mogą być dokonane w drodze uruchomienia programu aktualizującego.

Wymienione wyżej funkcje procesu aktualizacji w pełni zabezpieczają potrzeby użytkownika, eksploatującego bank danych w zautomatyzowanym systemie dowodzenia. Umożliwiają dopisywanie do istniejącej bazy danych o jednostkach, które dotychczas w bazie nie występowały, usuwanie danych o jednostkach, które z różnych względów przestały być obiektem zainteresowań użytkownika oraz dokonywanie zmian w wartościach danych.

Przebieg aktualizacji nie różni się od przebiegu zakładania bazy danych. Określenie, którą z wymienionych funkcji aktualizacyjnych należy wykonać, następuje automatycznie przez program aktualizujący na podstawie parametrów wczytanych wraz z danymi do aktualizacji. Istotne jest przy tym, że sama struktura i treść danych aktualizujących stanowi zasadniczą informację co do sposobu wykonania aktualizacji. W trakcie jednego przebiegu programu mogą być wykonywane wszystkie funkcje szczegółowe. Aktualizacja angażuje w jednym przebiegu tylko jeden zbiór, w związku z czym inne zbiory są dostępne dla programów czytających dane. Proces aktualizacji nie wymaga dodatkowego wolumentu pamięci zewnętrznej, ponieważ zbiory nie mają organizacji sekwencyjnej, w związku z czym nie zachodzi potrzeba

przeprisywania zbiorów na inne obszary pamięci. Dane aktualizowane nie muszą być posortowane. Identyfikacja rekordów, które w danym przebiegu podlegają aktualizacji odbywa się na podstawie odpowiednich kodów, podawanych w danych aktualizujących. Kody, opisane poprzednio jako węzły struktury danych, spełniają w przypadku aktualizacji funkcje identyfikatorów rekordów fizycznych.

Dane do aktualizacji posiadają określony porządek, na podstawie którego następuje wykonanie odpowiednich funkcji aktualizacji. Są one podawane w formacie, który może być wprowadzony do aktualizacji następującymi sposobami.

- centralnie przez administratora banku danych,
- przez określony program użytkowy,
- przez poszczególne osoby funkcyjne z urzędzeń końcowych systemu informatycznego.

W trakcie formułowania formatu do aktualizacji są obowiązujące następujące zasady:

- w pierwszym polu formatu podaje się znacznik określający, czy format ma być wykorzystany w procesie aktualizacji czy wyszukiwania, wynika to z faktu, że w obu procesach format danych wejściowych posiada prawie identyczną strukturę pozycyjną,

- w kolejnym polu znajduje się określenie jednostki /kod węzła struktury danych/, o której dane podlegają aktualizacji,

- jeżeli w kolejnym polu są podane spacje, to przebieg procesu aktualizacji może dotyczyć wykonania dwóch funkcji szczegółowych:

a/ skasowanie informacji o podanej jednostce, o ile w bazie danych występuje o niej przynajmniej jeden rekord fizyczny,

b/ dopisanie do bazy danych informacji o jednostce ukończonej w 100 procentach na podstawie zbioru wzorców,

- jeżeli w polu następującym bezpośrednio po kodzie i numerze jednostki występuje liczba, to określa ona procent ukończenia tej jednostki, z jakim powinna ona być zapisana w bazie,

- w kolejnym polu występuje kod i numer jednostki z poziomu organizacyjno-tematycznego, a więc bezpośrednio podporządkowanej jednostce wcześniej określonej, oznacza to przeniesienie akcji programu aktualizującego na poziom organizacyjno-tematyczny banku danych,

- jeżeli w kolejnym polu występują spacje lub liczba, działanie programu jest identyczne jak w przypadku jednostki z poziomu organizacyjnego,

- występujące bezpośrednio po kodzie i numerze jednostki z poziomu organizacyjno-tematycznego kody i liczby stanowią podstawę do zapisania nowych wartości danych elementarnych, reprezentowanych przez podane przed liczbami kody,

- po ciągu kodów i liczb może wystąpić znacznik końca formatu lub kod i numer kolejnej jednostki.

W jednym formacie podaje się dane do aktualizacji o jednej lub kilku jednostkach z poziomu organizacyjnego. Ilość danych, jakie jednym formatem można wprowadzić do aktualizacji, nie jest ograniczona.

Przykładowo, aby zaktualizować informacje o stanie czołgów T72 i BWP w 12 batalionie czołgów i 14 batalionie zmechanizowanym 1 pułku zmechanizowanego w bazie danych szczebla dywizji, należy sformułować format w postaci:

- w języku kodów:

ZAW P001 1 R001 12 S001 17 S002 25 R002 14
S001 5 S002 10 ZK*

gdzie:

ZA - znacznik aktualizacji

P001 - kod pułku zmechanizowanego

R001 - kod batalionu czołgów

R002 - kod batalionu zmechanizowanego

S001 - kod czołgu T72

S002 - kod BWP

ZK* - znacznik końca

W - dotyczy wojsk własnych.

Wszystkie formaty danych do aktualizacji są zapisywane w przeznaczonym do tego obszarze pamięci zewnętrznej. Ma to na celu umożliwienie odtworzenia głównych zbiorów danych w przypadku ich zniszczenia lub uszkodzenia. Odtwarzanie zbioru danych odbywa się w dwóch etapach:

- założenie bazy danych na podstawie wzorców z uwzględnieniem początkowego stanu ukończenia,

- wykonanie przebiegów aktualizujących na podstawie zapisanych formatów.

W celu dodatkowego zabezpieczenia danych, na podstawie których dokonywano aktualizacji, mogą one być przechowywane /archiwowane/, podobnie jak cała baza, jednocześnie na kilku rodzajach maszynowych nośników informacji. Archiwowanie danych aktualizujących umożliwia w przypadkach awaryjnych przeprowadzenie analizy i stwierdzenie ewentualnych błędów popełnionych przy aktualizacji.

W celu usprawnienia procesu aktualizacji przewiduje się możliwość dokonywania aktualizacji bazy danych określonego szczebla dowodzenia bazą szczebla bezpośrednio niższego. W takim przypadku danymi aktualizującymi jest cała baza jednego lub wszystkich podległych systemów. Przykładowo baza danych frontu może być aktualizowana bazami poszczególnych armii. W takim przypadku aktualizacja odbywa się bez udziału użytkowników. Częstotliwość przeprowadzania aktualizacji bazami podległymi /regionalnymi/ określa każdorazowo odpowiedni dowódca w stosunku do istniejących w tym zakresie potrzeb.

3.3.5. Wyszukiwanie i udostępnianie danych.

Proces przeszukiwania zbiorów danych polega na odszukaniu właściwego rekordu na podstawie określonych kryteriów. W omawianej koncepcji zasadnicze kryterium stanowi kod danej, odzwierciedlający jej przynależność organizacyjną lub tematyczną. Jest to jedyne kryterium wyszukiwania, jakim posługuje się użytkownik w trakcie eksploatacji banku danych. Wszystkie informacje dodatkowe o fizycznych i logicznych powiązaniach między rekordami są dostępne tylko w systemie programów obsługi bazy danych. Jest to z punktu widzenia

użytkownika bardzo istotną właściwość banku danych, ułatwia bowiem formułowanie kwerend do wyszukiwania danych. Ma ona zastosowanie również w procesie aktualizacji bazy danych, bowiem każda funkcja aktualizacji jest poprzedzana odszukaniem odpowiedniego rekordu w zbiorze. Z tego faktu wynika między innymi zbieżność w strukturze formatu do aktualizacji i wyszukiwania danych.

Wyszukiwanie danych z bazy może odbywać się dwoma sposobami:

- w wyniku zgłoszenia zapotrzebowania przez program użytkowy,

- w wyniku zgłoszenia zapotrzebowania z urządzenia końcowego przez określoną osobę funkcyjną.

W formacie użytkownik określa:

- znacznik wyszukiwania,

- kod i numer jednostki z poziomu organizacyjnego,

- kod i numer jednostki z poziomu organizacyjno-tematycznego,

- kody danych, których wartości mają być wyszukane w bazie danych,

- znacznik końca lub kod i numer następnej jednostki z poziomu organizacyjnego.

Struktura formatu umożliwia realizację następujących wariantów wyszukiwania danych:

- wyszukiwanie wszystkich danych o jednostce z poziomu organizacyjnego,

- wyszukiwanie wszystkich danych o jednostce z poziomu organizacyjno-tematycznego,

- wyszukiwanie określonych danych o jednostce z poziomu organizacyjnego,

- wyszukiwanie określonych danych o jednostce z poziomu organizacyjno-tematycznego.

Wymienione warianty mogą być realizowane w jednym przebiegu w dowolnych kombinacjach. Zapewnia to niezbędną wszechstronność i elastyczność procesu wyszukiwania danych. Istotnym wymaganiem przy formułowaniu formatu do wyszukiwania danych jest konieczność podania kodu i numeru jednostki nadrzędnej w przypadku, gdy wyszukiwanie dotyczy danych o jednostce z poziomu organizacyjno-tematycznego. Wynika to z systemu numeracji jednostek organizacyjnych w strukturze organizacyjnej wojsk.

Przykład:

Należy wyszukać w dywizyjnej bazie danych informacje o czołgach T72 i BWP w 1 pułku zmechanizowanym, w 14 batalionie zmechanizowanym 2 pułku oraz o wszystkie informacje o 3 pułku.

Postać formatu będzie wówczas następująca:

ZWV P001 1 S001 S002 P001 2 R001 14 S001 S002
P001 3 ZK*

gdzie:

ZW - znacznik wyszukiwania

P001 - kod pułku zmechanizowanego

R001 - kod batalionu zmechanizowanego

S001 - kod czołgu T72

S002 - kod BWP

ZK* - znacznik końca

W - określenie, że przetwarzanie dotyczy wojsk własnych.

Interpretacja formatu i jego realizacja jest dokonywana przez program wyszukiwania danych, wchodzący, podobnie jak program aktualizacji, w skład systemu przetwarzania wewnętrznego

banku danych. Wyszukiwanie danych rozpoczyna się odnalezieniem w słowniku organizacyjnym rekordu, w którym występują kod i numer identyczne jak w formacie. Następnie następuje odszukanie, na podstawie kodu i fizycznych powiązań pomiędzy rekordami, rekordu opisującego jednostkę podrzędną. Rekord taki znajduje się w słowniku organizacyjno-tematycznym. Na podstawie zapisanych w nim adresów powiązań z rekordami zawierającymi dane szczegółowe następuje odczytanie żądanych danych i umieszczenie ich w buforze programu użytkowego. Proces wyszukiwania kończy się po wyczerpaniu formatu. Dane w buforze programu użytkowego są umieszczane w takiej kolejności, jaka została określona w formacie.

Charakterystyczną cechą opisanego sposobu wyszukiwania danych jest oddzielenie funkcji wyszukiwania od oprogramowania użytkowego. Wszystkie funkcje szczegółowe związane z odszukaniem określonej danej są realizowane przez system przetwarzania wewnętrznego banku danych. Funkcja użytkownika ogranicza się jedynie do sformułowania odpowiedniego formatu, na podstawie którego program wyszukujący dokonuje odszukania i umieszczenia w odpowiednim buforze żądanych danych. Z przyjętego rozwiązania wynikają istotne konsekwencje dla parametrów eksploatacyjnych banku danych. Przejęcie przez system zarządzania bazą danych funkcji związanych z operowaniem na fizycznej strukturze danych zawęży problematykę programów użytkowych do specyficznych problemów danego zastosowania. Umożliwia ponadto wykorzystanie programów już istniejących, po dokonaniu w nich stosunkowo małych modyfikacji. Oddzielenie programów użytkowych od funkcji operowania na fizycznej strukturze danych ma również niebagatelne znaczenie dla ochrony danych, umożliwia bowiem centralne przeprowadzanie kontroli danych pod względem ich poprawności oraz zmniejsza prawdopodobieństwo naruszenia

struktury danych w trakcie działania programu użytkowego na fizycznej strukturze danych. Uzyskuje się ponadto istotne korzyści wynikające ze zmniejszenia zajętości pamięci operacyjnej przez programy użytkowe. W warunkach zautomatyzowanych systemów dowodzenia jest to czynnik bardzo istotny ze względu na ograniczone zasoby komputerowe.

3.3.6. Ochrona i zabezpieczenie danych.

W przypadku zautomatyzowanego systemu dowodzenia zagadnienie ochrony informacji przed nieupoważnionym ich odczytem oraz zabezpieczenia przed celowym lub przypadkowym zniekształceniem odgrywa szczególną rolę, ze względu na znaczenie, jakie posiadają one dla przeciwnika. Zatem zasadniczym kryterium, jakie uwzględniono przy tworzeniu koncepcji systemu ochrony i zabezpieczenia danych jest skuteczność metod ochrony danych. Omawiane metody dotyczą jedynie programowych technik zabezpieczenia danych, z pominięciem sposobów technicznych i organizacyjnych. Programowe procedury, mające za zadanie ochronę i zabezpieczenie danych, tworzą system ochrony danych. Jest on integralnie powiązany z systemem przetwarzania wewnętrznego banku danych i w sensie fizycznym nie stanowi elementu architektury banku danych.

Koncepcja ochrony danych jest oparta na następujących zasadach:

- programy użytkowe nie mają bezpośredniego dostępu do fizycznej struktury danych,
- wszystkie operacje na fizycznej strukturze danych są realizowane przez odpowiednie programy systemu przetwarzania wewnętrznego banku danych,

- poszczególne osoby funkcyjne, mające prawo do korzystania z banku danych są "znane" systemowi przetwarzania wewnętrznego,

- zakres uprawnień poszczególnych użytkowników do wykonywania operacji w bazie danych jest ściśle określony i również jest "znany" systemowi przetwarzania wewnętrznego,

- identyfikacja użytkownika następuje na podstawie przypisanego mu kodu i aktualnego hasła,

- zidentyfikowanie użytkownika automatycznie określa jego uprawnienia w zakresie rodzaju wykonywanych operacji i stopnia ogólności danych, na których mogą być one wykonywane,

- informacje o użytkownikach i ich uprawnieniach znajdują się w tablicy decyzyjnej, do której ma dostęp jedynie program zarządzający bankiem danych,

- identyfikacja użytkownika w zakresie jego kodu i hasła jest dokonywana przez program zarządzający bankiem danych, natomiast określenie uprawnień do wykonywania poszczególnych operacji na określonych danych jest dokonywane przez programy systemu przetwarzania wewnętrznego,

- program zarządzający prowadzi ewidencję prób nieupoważnionego dostępu do danych,

- uruchomienie odpowiedniego programu obsługi bazy danych następuje po stwierdzeniu przez system, że nie istnieje zagrożenie tajności i integralności danych.

Wymienione zasady dotyczą głównie ochrony danych przed ich nieupoważnionym odczytem. W zakresie zabezpieczenia integralności bazy danych przewidziano ponadto:

- przeprowadzanie kontroli danych aktualizujących pod względem ich poprawności formalnej, kompletności i spójności logicznej,

- przechowywanie danych aktualizujących na odrębnym nośniku informacji w celu zapewnienia możliwości odtworzenia aktualnego stanu bazy danych w przypadku jej uszkodzenia lub zniekształcenia zawartych w niej danych,

- każdorazowe identyfikowanie użytkownika w zakresie jego uprawnień do przeprowadzania aktualizacji bazy danych,

- decyzja zezwalająca na dostęp do określonych danych jest podejmowana na podstawie hasła i kodu użytkownika, poprawności formatu danych do aktualizacji oraz poszczególnych danych.

Stworzenie systemu ochrony danych według wymienionych zasad pozwala na stosunkowo dobre zabezpieczenie tajności i integralności bazy danych. Istotną jego cechą jest to, że nie zachodzi potrzeba zapisywania w zbiorach danych dodatkowych informacji, na podstawie których byłaby podejmowana decyzja o dopuszczeniu do korzystania z danych. Dzięki temu eliminuje się skomplikowane algorytmy zapisywania i odczytu danych. Z punktu widzenia wojskowych systemów informatycznych jest to cecha bardzo istotna, ułatwia bowiem zarówno korzystanie z systemu i jego projektowanie, zapewniając jednocześnie dostateczny stopień ochrony danych. Ponieważ mechanizmy ochrony danych w większości są wbudowane do programów systemu przetwarzania wewnętrznego, realizacja poszczególnych funkcji kontroli i ochrony danych w minimalnym stopniu wydłuża czas przetwarzania. Należy podkreślić, że efektywne funkcjonowanie systemu ochrony danych, stworzonego według opisanych reguł jest możliwe dzięki oddzieleniu programów użytkowych od wykonywania operacji na fizycznej strukturze danych. W przypadku,

gdy oprogramowanie użytkowe ma bezpośredni dostęp do fizycznych rekordów w bazie danych, system ochrony, aby mógł spełniać stawiane przed nim wymagania, powinien być zorganizowany według innych reguł.

3.4. Realizacja funkcji banku danych w trybie pytanie - - odpowiedź.

Praca banku danych w trybie pytanie - odpowiedź jest możliwa równoległe z pracą w trybie aplikacyjnym. Moduł obsługi trybu pytanie - odpowiedź jest elementem systemu przetwarzania wewnętrznego banku danych i składa się z dwóch części:

- języka zapytań,
- programu interpretacji poszczególnych elementów języka.

W trybie pytanie - odpowiedź mogą być realizowane funkcje wyszukiwania i aktualizacji. Ponadto język zapytań umożliwia uruchomienie dowolnego programu użytkowego. Moduł obsługi trybu pytanie - odpowiedź korzysta z tych samych programów obsługi, jakie są wykorzystywane w trybie aplikacyjnym. Zasady formułowania formatu danych wejściowych do poszczególnych programów obsługi nie ulegają zmianie. Standaryzacja postaci danych wejściowych ułatwia opracowanie programów obsługi a tym samym upraszcza proces przetwarzania. Różnica polega na tym, że użytkownik przygotowujący format danych wejściowych w trybie pytanie - odpowiedź posługuje się nazwami lub skrótami nazw w języku naturalnym. Stanowi to znaczne ułatwienie w procesie korzystania z banku danych,

eliminuje bowiem konieczność posługiwania się kodami, które silną rzeczą komplikują proces przygotowania danych. Format danych w postaci dostępnej dla programów obsługi jest tworzony przez program interpretujący zwroty języka zapytań. Poszczególne zwroty języka są identyfikowane na podstawie zapisanego w bazie danych zbioru tekstów, gdzie odszukuje się odpowiadające poszczególnym zwrotom kody. Odszukane kody są następnie wstawiane w odpowiednie miejsca formatu wejściowego, który w dalszym ciągu jest przetwarzany przez program aktualizacji lub wyszukiwania danych. Wymagane jest, aby zostały podane wszystkie obowiązujące dane, jakie muszą występować w formacie, a więc:

- znacznik rodzaju przetwarzania, w którym określa się, czy przetwarzanie dotyczy aktualizacji czy wyszukiwania, czy przetwarzanie dotyczy wojsk własnych czy przeciwnika,
- nazwa i numer jednostki, o której dane mają być przetwarzane,
- nazwa i numer jednostki nadrzędnej,
- ewentualnie nazwy poszczególnych danych tematycznych, jeśli przetwarzanie nie dotyczy wszystkich danych o określonej jednostce organizacyjnej.

W przypadku, gdy żądane jest uruchomienie określonego programu użytkowego, użytkownik podaje tylko nazwę tego programu, natomiast format danych wejściowych jest wprowadzany do systemu przetwarzania wewnętrznego przez program użytkowy.

W zakresie korzystania z banku danych w trybie pytanie - odpowiedź przyjęto następujące ustalenia:

- system konwersacji jest przeznaczony dla użytkowników komunikujących się z systemem informatycznym za pośrednictwem urządzeń końcowych,

- praca w trybie konwersacyjnym powinna w zasadzie dotyczyć małej ilości danych, jakkolwiek wprowadzanie i wyprowadzanie stosunkowo dużych ilości danych jest możliwe,

- sporządzanie zestawień specjalistycznych odbywa się w trybie aplikacyjnym,

Narzędziem, które umożliwia użytkownikowi korzystanie z systemu konwersacyjnego jest język zapytań. Uwzględniając powyższe ustalenia oraz potrzeby informacyjne poszczególnych osób funkcyjnych przyjęto założenia, którym powinien odpowiadać język zapytań:

- język zapewnia pobieranie z bazy danych informacji użytkownikowi posługującemu się językiem polskim w zakresie niezbędnym wynikającym z potrzeb dowodzenia wojskami,

- użytkownik odwołuje się do bazy konwersacyjnie poprzez monitor ekranowy, dalekopisowy lub drukarkę mozaikową, a żądane informacje otrzymuje na urządzeniu przez niego określonym,

- użytkownik nie jest programistą i nie zna struktury bazy danych,

- język zawiera aparat identyfikacji użytkownika,

- za pośrednictwem języka zapytań można uruchamiać programy użytkowe,

- struktura języka jest łatwa do opanowania reguł posługiwania się nim w zakresie korzystania z systemu wyszukiwania danych,

- kryterium wyboru danych jest nazwa danej lub jednostki organizacyjnej,

- język powinien umożliwiać wykonywanie pewnych działań arytmetycznych na wartościach danych.

Zamieszczony w dalszym ciągu opracowania opis języka zapytań stanowi przykład rozwiązania problemu i może być odpowiednio rozbudowany i zmodyfikowany stosownie do potrzeb określonego systemu informatycznego.

3.4.1. Struktura języka zapytań.

Język zapytań składa się z dyrektyw i komend.

Przewiduje się następujące dyrektywy:

- START - określa rozpoczęcie z danego urządzenia końcowego pracy w trybie konwersacyjnym,
- WYSZUKIWANIE - rozpoczyna sekwencję komend, w których mają być wyszukane oraz kryteria wyszukiwania,
- AKTUALIZACJA - rozpoczyna sekwencję komend przygotowujących dane do aktualizacji,
- WYKONAJ - powoduje wykonanie komend poprzedzających dyrektywę WYKONAJ poczynając od poprzedniej dowolnej dyrektywy,
- STOP - powoduje zakończenie pracy w trybie konwersacyjnym,
- PROCEDURA - określa sekwencję komend, które powodują wykonanie działań arytmetycznych na określonych danych; dyrektywa PROCEDURA jest opcjonalna.

Po określonej dyrektywie, identyfikującej rodzaj pracy, następują komendy, określające szczegóły zadania, jakie ma być wykonane przez system. W celu ułatwienia użytkownikowi pracy z systemem przyjęto założenie, że poszczególne komendy, jakie mogą wystąpić po określonej dyrektywie, będą przez system uwidaczniane na urządzeniu końcowym, z którego odbywa się dialog. Użytkownik, jeżeli chce korzystać z komendy, dopisuje odpowiedni tekst do tekstu wypisanego przez system. Jeżeli po nazwie komendy nie pojawi się żaden tekst, oznacza to, że dana komenda nie jest w tym momencie wykorzystywana. Nie wyklucza to możliwości użycia tej samej komendy w innej dyrektywie. Poniżej są scharakteryzowane komendy, jakie mogą pojawić się po poszczególnych dyrektywach.

Po dyrektywie START:

- komenda KOD ma postać:

KOD:abca.

/dużymi literami oznaczono tekst wypisywany przez system, natomiast małymi tekst podawany przez użytkownika/.

Po nazwie komendy podaje się tylko kod użytkownika. System po sprawdzeniu, że użytkownik o takim kodzie jest uprawniony do korzystania z banku danych, podaje nazwę drugiej komendy służącej do identyfikacji użytkownika.

Jest to komenda o poniższej postaci:

- komenda HASŁO:a24c.

Na jej podstawie sprawdza się aktualne hasło upoważniające do dalszej pracy. O ile podane hasło jest prawidłowe, system jest gotów do przyjęcia kolejnej dyrektywy.

W przeciwnym przypadku praca z określonego urządzenia zostaje zawieszona, a odpowiednia osoba funkcyjna, czuwająca nad bezpieczeństwem systemu zostaje powiadomiona o próbie nieupoważnionego dostępu, przy czym podaje się kod użytkownika oraz numer urządzenia, z którego nastąpiła nielegalna próba dostępu do danych.

Po dyrektywie WYSZUKIWANIE:

- komenda JEDNOSTKA:3 pz.

W tej komendzie podaje się numer jednostki organizacyjnej i skrót jej nazwy. Numer jednostki powinien być oddzielony od reszty tekstu przynajmniej jedną spacją.

- komenda JEDNAD:1 dz.

Określa numer i nazwę jednostki nadrzędnej w stosunku do jednostki podanej w komendzie JEDNOSTKA. Jeżeli podana w poprzedniej komendzie jednostka nie posiada, w konkretnym ugrupowaniu, jednostki nadrzędnej, wówczas w komendzie JEDNAD użytkownik nie podaje żadnego tekstu. Przypadek taki może mieć miejsce wówczas, gdy użytkownik żąda zagregowanych danych o jednostce, która w strukturze bazy danych jest zapisana na poziomie organizacyjnym.

- komenda DANE:t34 t55 t54 bwp ... 122h. , lub
DANE:czołgi trop aop. , lub
DANE: .

W pierwszym przypadku z bazy danych zostaną wybrane dane o sprzęcie, którego deskryptory podano po komendzie DANE. W drugim przypadku użytkownik otrzyma informacje o wszystkich czołgach, transporterach opancerzonych i artylerii ognia pośredniego, jakie występuje w jednostce wcześniej

określonej. W trzecim przypadku zostaną wyszukane z bazy danych wszystkie informacje o określonej jednostce.

Oczywiście lista danych, jaka może wystąpić w komendzie DANE praktycznie nie jest ograniczona. W trakcie realizacji komendy DANE system sprawdza, czy określony w dyrektywie START użytkownik jest uprawniony do otrzymania żądanych informacji. Jeżeli w liście danych pojawia się nazwa, lub przynajmniej jedna nazwa danej, której określony użytkownik nie może otrzymać, praca zostaje zawieszona.

Po dyrektywie AKTUALIZACJA:

- komendy JEDNOSTKA i JEDNAD występują zgodnie z zasadami podanymi przy dyrektywie WYSZUKIWANIE. Występuje jedna tylko różnica w przypadku komendy JEDNAD. Mianowicie podczas aktualizacji bazy w komendzie tej zawsze musi wystąpić numer i nazwa jednostki organizacyjnej. Wynika to z faktu, że aktualizacja bazy danych następuje według jednostek organizacyjnych najniższego poziomu, jaki występuje w organizacji bazy. Inaczej mówiąc, nie można wprowadzać do aktualizacji danych za pułk, jeżeli w bazie danych występują informacje o batalionach tego pułku. Dane aktualizujące muszą zawsze dotyczyć poszczególnych batalionów, to znaczy jednostek organizacyjnych z najniższego poziomu.

- komenda DANE:t55 122h ... bvp.

W komendzie DANE muszą obowiązkowo wystąpić nazwy danych, które mają być aktualizowane.

Po każdej nazwie danej występuje liczba, która określa:

- a/ nowy stan, jaki należy wpisać w miejsce dotychczasowego,

b/ wielkość, o jaką należy zmniejszyć dotychczasową wartość danej, w tym przypadku powinna ona być poprzedzona znakiem minus.

- komenda CZYJE:w. lub n.

Określa, który zbiór danych podlega przetwarzaniu. Jeżeli przetwarzanie dotyczy zbioru o wojskach własnych, podaje się w, jeżeli przeciwnika - n. Komenda ta występuje bezpośrednio po dyrektywach AKTUALIZACJA i WYSZUKIWANIE.

Po dyrektywie PROCEDURA:

- komenda LICZ:nazwa danej = nazwa danej operator nazwa danej.

Określa działania, jakie należy wykonać na danych, których nazwy podano w komendzie. W jednej dyrektywie może pojawić się kilka komend LICZ. Poszczególne komendy będą wykonywane w kolejności takiej, jak zostały podane. Jeżeli dane zostały wcześniej wyszukane, system wyprowadzi odpowiedni komunikat. Wymagane więc jest, by dane, do których odnosi się komenda LICZ, pojawiły się wcześniej w dyrektywie WYSZUKIWANIE.

- komenda DRUK:numer urządzenia.

Określa numer urządzenia, na które mają być wyprowadzone wyniki.

- komenda PROGRAM:nazwa programu.

Za pomocą takiej komendy użytkownik żąda uruchomienia programu użytkowego o podanej nazwie.

Po dyrektywach WYKONAJ i STOP nie występują żadne komendy.

Lista komend, jakie zostały podane, może być poszerzona o dodatkowe, jeżeli w trakcie eksploatacji systemu okaże się, że zachodzi taka potrzeba. Wydaje się jednak, że przedstawione możliwości w poważnym stopniu zabezpieczają potrzeby użytkownika w zakresie pracy w trybie pytanie - odpowiedź. Uwzględniając fakt, że zasadniczym źródłem zabezpieczenia informacyjnych potrzeb użytkowników jest biblioteka programów użytkowych, można przedstawić koncepcję rozwiązania przyjętą jako wystarczającą, przynajmniej na etapie wdrażania kompleksowych zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

3.5. Funkcje administratora banku danych.

Mianem administratora bazy danych określa się osobę lub grupę osób, sprawujących funkcje koordynacyjne i kontrolne w zakresie eksploatacji bazy danych. Wydzielenie funkcji administratora bazy danych jest konsekwencją rozwoju zastosowań opartych o bazę danych, prowadzącego do powstania jakościowe nowych problemów w stosunku do metod przetwarzania konwencjonalnych. Wymagany stopień znajomości problemów wynikających z przetwarzania w oparciu o bazę danych nie jest możliwy do osiągnięcia przez specjalistów działających w ramach poszczególnych dziedzin zastosowań. Funkcja administratora banku danych, niezależnie od ograniczeń wynikających z poszczególnych dziedzin zastosowań, wymaga specjalistycznego przygotowania, głównie w zakresie organizacji procesu przetwarzania danych, pomiarów eksploatacyjnych i optymalizacji cyklu przetwarzania.

Zakres funkcji administratora obejmuje następujące obszary:

- opis i organizacja bazy danych,
- eksploatacja i rozwój bazy danych,
- oprogramowanie bazy danych,
- dokumentacja bazy danych i systemu przetwarzania wewnętrznego.

Właściwe prowadzenie prac w wymienionych dziedzinach wymaga od administratora znajomości takich zagadnień jak:

- projektowanie systemów,
- programowanie, a w szczególności programowanie systemów,
- organizacja eksploatacji elektronicznych maszyn cyfrowych,
- organizacja przetwarzania danych,
- organizacja ośrodków obliczeniowych.

Administrator powinien ponadto posiadać kompetencje o odpowiednio szerokim zasięgu, wynikającym z zakresu struktury organizacyjnej bazy danych. Konieczność przyznania administratorowi takich kompetencji wynika z poszczególnych dziedzin jego działania.

W zakresie opisu i organizacji bazy danych funkcje administratora można scharakteryzować następująco:

- analiza wymagań użytkowników bazy danych - ustalenie informacyjnych potrzeb poszczególnych użytkowników i określenie na tej podstawie zawartości informacyjnej bazy danych oraz jej struktury, jak też ustalenie priorytetów dostępu do bazy danych i uprawnień w zakresie korzystania z danych,

- organizacja dostępu do danych - umożliwienie spełnienia potrzeb informacyjnych poszczególnych użytkowników, utrzymywanie na właściwym poziomie informacji na temat zawartości i struktury bazy danych poprzez katalogowanie danych, zapisów i powiązań,

- organizacja bazy danych - polega na konstrukcji systemu opisu bazy danych oraz opisów częściowych dla poszczególnych zastosowań,

w tym:

- a/ opis struktury danych,
- b/ przydzielenie nazw danym,
- c/ wybór metod dostępu do danych,
- d/ opis struktury pamięci,

- zabezpieczenie bazy danych - utrzymanie odpowiedniej jakości bazy danych poprzez:

- a/ prowadzenie oceny eksploatacyjnej bazy danych w zakresie jej wykorzystania, parametrów eksploatacyjnych oraz potrzeb modyfikacji,
- b/ analizę poprawności danych i bieżącą korektę,
- c/ bieżącą weryfikację prawidłowości działania oprogramowania bazy danych,
- d/ utworzenie modelu dla potrzeb testowania nowych zastosowań i udział w testowaniu,

- zabezpieczenie tajności danych poprzez bieżącą weryfikację metod dostępu oraz ustalenie zasad korzystania z bazy danych,

- bieżąca kontrola eksploatacji bazy danych - wykrywanie niepożądanych zjawisk w pracy systemu oraz usuwanie ich przyczyn,

- dokumentacja bazy danych - stworzenie i aktualizacja dokumentacji obejmującej:

- a/ katalog bazy danych,
- b/ operacyjne procedury korzystania,
- c/ identyfikację użytkowników i ich uprawnienia,
- d/ opis procedur awaryjnych i systemu zabezpieczeń,
- e/ wyniki pomiarów eksploatacyjnych,
- f/ dziedziny zastosowań i obowiązujące zasady korzystania z bazy.

Właściwe realizowanie wszystkich funkcji administratora bazy danych winno zapewnić pełne zabezpieczenie informacyjnych potrzeb użytkowników w wymaganym zakresie poszczególnych dziedzin zastosowań.

ZAKOŃCZENIE

W przedstawionej pracy zawarto ogólną koncepcję banku danych dla potrzeb zautomatyzowanych systemów dowodzenia na tle wymagań stawianych dowodzeniu oraz uwarunkowań, w jakich zachodzą informacyjne procesy dowodzenia.

W rozdziale pierwszym dokonano analizy strukturalnej i funkcjonalnej dowodzenia, wychodząc z założenia, że proces dowodzenia jest w swej istocie procesem informacyjno-decyzyjnym, zachodzącym w ramach określonej struktury organizacyjnej. Analizę przeprowadzono w aspekcie określonych potrzeb informacyjnych dowódcy i sztabu, zdeterminowanych warunkami, w jakich są prowadzone działania bojowe na współczesnym polu walki. Wyodrębnienie w ramach systemu dowodzenia układu informacyjnego, jako struktury, w której zachodzą informacyjne procesy dowodzenia, pozwoliło na skoncentrowanie się na zasadniczych problemach związanych z obiegiem i przetwarzaniem informacji. Analiza informacyjnych procesów dowodzenia umożliwiła określenie ich złożoności oraz występujących w tym zakresie negatywnych zjawisk. Na podstawie wniosków z analizy określono bank danych, funkcjonujący w ramach zautomatyzowanego systemu dowodzenia, jako metodę usprawnienia procesów informacyjnych dowodzenia.

W rozdziale drugim przeprowadzono analizę problemów związanych z funkcjonowaniem banku danych w warunkach wymuszeń, oddziaływujących na system dowodzenia w warunkach prowadzenia działań bojowych. Na ich tle określono metodologiczne przesłanki zastosowania konkretnych rozwiązań projektowych w zakresie poszczególnych funkcji banku danych.

Wnioski z przeprowadzonych rozważań wskazują, że specyficzne potrzeby dowodzenia wymagają stosowania odpowiednich metod w zakresie ich zaspokajania. Dotyczy to w tym przypadku metod realizacji poszczególnych funkcji banku danych.

Rozdział trzeci zawiera model banku danych, zaproponowany na podstawie wcześniejszych wniosków.

Przedstawiony model obejmuje:

- strukturę banku danych,
- jego rolę i funkcje w zautomatyzowanym systemie dowodzenia,
- metody komunikowania się użytkownika z bankiem danych.

Syntetyczne ujęcie problematyki pozwoliło podkreślić zasadnicze elementy funkcjonalne banku danych, mające bezpośredni wpływ na stopień zaspokajania informacyjnych potrzeb dowódcy i sztabu w toku prowadzenia działań bojowych.

Reasumując dotychczasowe rozważania należy stwierdzić, że z analizy funkcjonalnej informacyjnych procesów dowodzenia wynikają następujące zasadnicze wnioski:

- na tle złożoności i występujących niedomagań informacyjnych procesów dowodzenia zastosowanie w tej dziedzinie technologii banku danych stanowi adekwatną metodę usprawnienia pracy dowódcy i sztabu w toku przygotowania i prowadzenia działań bojowych,

- charakter potrzeb informacyjnych organów dowodzenia oraz wymuszenia, oddziaływujące na system dowodzenia w toku prowadzenia działań bojowych determinują w zasadniczym stopniu

poszczególne funkcje banku danych, a co się z tym wiąże, uzasadniają potrzebę poszukiwania takich metod ich realizacji, które w pełni odpowiadają potrzebom dowodzenia,

- charakter informacyjnych potrzeb dowodzenia wskazuje na dwa zasadnicze rodzaje danych, wykorzystywanych w dowodzeniu:

- a/ dane do natychmiastowego wykorzystania przez poszczególne osoby funkcyjne bez potrzeby ich uprzedniego przetwarzania, ale wymagające szybkiego przesyłania do poszczególnych adresatów,
- b/ dane do dalszego przetwarzania /kalkulacje, obliczenia itp./,

- bezwzględna potrzeba zapewnienia niezawodności funkcjonowania banku danych wskazuje na potrzebę rozproszenia informacji, jako metodę zabezpieczania zbiorów informacji przed całkowitym zniszczeniem,

- z poprzedniego wniosku nasuwa się koncepcja utworzenia sieci banków danych, sprzężonych ze sobą funkcjonalnie zgodnie z wymogami systemu stanowisk dowodzenia.

Uwzględnienie powyższych wniosków w praktycznym projektowaniu umożliwiło stworzenie koncepcji specjalizowanego banku danych dla potrzeb zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Zaproponowany w pracy model banku danych stanowi rozwiązanie oparte o znane dotychczas metody realizacji funkcji banku danych, z uwzględnieniem specyficznych potrzeb dowodzenia, występujących w zakresie procesów informacyjnych.

Stąd też wynika jakościowo nowy sposób rozwiązywania takich w szczególności problemów, jak:

- metody dostępu użytkowników do bazy danych,
- aktualizacja danych w bazie danych,
- ochrona i zabezpieczenie danych,
- określenie struktury funkcjonalnej bazy danych,
- metody opisu danych.

Problematyka projektowania i funkcjonowania banków danych dla potrzeb dowodzenia pozostaje problemem otwartym. Niniejsza praca stanowi jedynie próbę przedstawienia problemu. Z omawianą tematyką łączy się szereg zagadnień, w zakresie których prowadzenie dalszych prac wydaje się nieodzowne. Zdaniem autora należy do nich zaliczyć:

- opracowanie metod oceny funkcjonowania banków danych w zakresie parametrów taktycznych, technicznych i ekonomicznych,
- prowadzenie prac w zakresie technologii wielokomputerowych systemów informatycznych, szczególnie w dziedzinie transmisji danych,
- ciągłe prowadzenie badań w dziedzinie przepływu informacji, oraz metod zautomatyzowanego zarządzania informacją w systemach dowodzenia,
- strategię obsługi zadań użytkowych /użytkownika/ w zautomatyzowanym systemie dowodzenia, szczególnie w zakresie form i metod komunikowania się człowieka z maszyną cyfrową
- opracowanie i wdrożenie sformalizowanych dokumentów bojowych.

WYKAZ LITERATURY

1. Automatyczne przetwarzanie informacji /pod red.
Z. Hellwiga/ PWE Warszawa 1976
2. BAZEWICZ M. : Wielodostępne systemy informatyczne
PWN Warszawa 1977
3. BARCZAK A. :Analiza procesów informacyjnych realizowa-
nych w PZPDO ZT z zastosowaniem metody symulacji cyfrowej
Rozprawa doktorska ASG WP Warszawa 1978
4. BIDZINSKI B. : Usprawnianie dowodzenia dywizją i pułkiem
w warunkach polowych
Zbiór prac ASG Warszawa 1976
5. BOGUCKI W., STANISZKIS W. : System zarządzania bazą
danych SYKON Informatyka nr 11/ 1974
6. BOGUCKI W., STANISZKIS W. : Projektowanie banku informo-
wania kierownictwa
OBRI Warszawa 1974
7. CODASYL. Język opisu danych
OBRI Warszawa 1977
8. DOŚWIADCZENIA i wnioski SOW w zakresie organizacji
pracy sztabów w polu
ASG Warszawa i SOW 1973
9. DUDEK E. :Koncepcja organizacji wspólnej bazy danych
w sztabie związku taktycznego wojsk lądowych w okresie
pokoju
Rozprawa doktorska ASG Warszawa 1975

10. DZIURNIKOWSKI A. : Koncepcja bazy danych. Wymagania i założenia.
Zeszyty naukowe Akademii Spraw Wewnętrznych nr 11/ 1975
11. DZIURNIKOWSKI A. : Elementy projektowania banków danych. Metody organizacji zbiorów w pamięciach masowych.
Zeszyty naukowe Akademii Spraw Wewnętrznych nr 10/ 1975
12. EYSYMONTT J. : Informacja a sterowanie w systemach społeczno-gospodarczych.
Komisja Planowania Warszawa 1968
13. FILAR W. : Racjonalizacja pracy dowódców i sztabów
ID ASG WP Warszawa 1978
14. FILAR W. : Metodologiczne problemy rozwoju dowodzenia
ID ASG WP Warszawa 1971
15. FILAR W., SIENKIEWICZ P. : Zasady budowy i wykorzystania banku danych na kwatermistrzowskim stanowisku dowodzenia ZT.
Zeszyty naukowe ASG WP nr 2/ 1975
16. GOŁĄB Z., KOLCZ S. : Współczesne dowodzenie wojskami
MON Warszawa 1974
17. GRUCHAL M. i inni : Polowy system przetwarzania informacji sztabów szczebla operacyjnego CIECIWA-AF. Opis programów organizacyjnych-specjalizowanego banku danych.
ID ASG WP Warszawa 1978
18. IWANIAK J. : Wybrane zagadnienia na temat projektowania struktury informacyjnej banku danych
Wojskowy Przegląd Organizacji i Informatyki nr 2 / 1974

19. UANIAR J.: Optymalizacja organizacji bazy danych
Wojskowy Przegląd Organizacji i Informatyki nr 3, 1974
20. IWANOW D., SAMIELJEW W., SZEMLANSKI P.: Zasady dowodzenia wojskami MON Warszawa 1975
21. KONOPACKI G.: Niektóre aspekty obsługi zgłoszeń kierowanych do banku danych.
Wojskowy Przegląd Organizacji i Informatyki nr 1 / 1975
22. KULINCZYK B.: Metodologiczne aspekty projektowania usprawnień systemów dowodzenia.
Myśl Wojskowa nr 6 / 1970
23. LANGE O.: Optymalne decyzje
PWN Warszawa 1964
24. LANGE O.: Wstęp do cybernetyki ekonomicznej
PWN Warszawa 1965
25. LOMOW N. i inni: Postęp naukowo-techniczny a przeobrażenia w sztuce wojennej
MON Warszawa 1975
26. MANKOWSKI M., URBANOWICZ J.: Założenia do budowy języków informacyjnych systemu dowodzenia
ID ASG WP Warszawa 1978
27. MARTIN J.: Dialog człowieka z maszyną cyfrową
WNT Warszawa 1976
28. MARTIN J.: Programowanie maszyn cyfrowych w systemach uwarunkowanych czasowo
WNT Warszawa 1970

29. MEADOW CH.: Analiza systemów informacyjnych.
Wyszukiwanie, organizacja i przetwarzanie informacji
WNT Warszawa 1972
30. METODIKA analiza rasporiaditielnych i informácionnych
processow w organizacionno-funkcionalnom projektirowanii
podsistemy uprawlenia wojskowym i opieratiwnym tyłom
ID ASG WP Warszawa 1971
31. MORAWSKI, NOWAKOWSKI J.: Metodologiczne podstawy teorii
dowodzenia
Rozprawa doktorska ASG WP Warszawa 1978
32. MROZ W.: Aktualne problemy dowodzenia i zarządzania
w siłach zbrojnych
Myśl Wojskowa nr 12/ 1970
33. MROZ W.: Niektóre aktualne problemy dowodzenia i
zarządzania w siłach zbrojnych
Myśl Wojskowa nr 1 / 1971
34. MROZIK S.: Wprowadzenie do problematyki baz danych na
komputerach III generacji
OBRI Warszawa 1978
35. NOWICKI J.: Zautomatyzowane systemy dowodzenia
MON Warszawa 1974
36. NOŻKO K.: Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej
MON Warszawa 1973
37. PODSTAWOWE założenia projektu wstępnego eksperymentalno-
użytkowego polowego zautomatyzowanego systemu dowodzenia
związku taktycznego
ID ASG WP Warszawa 1974

38. PROJEKT koncepcyjny PZSD ZT
ID ASG WP Warszawa 1972
39. PROJEKT wstępny PZPDO ZT
ID ASG WP Warszawa 1974
40. PRZECHOWYWANIE danych
PWE Warszawa 1977
41. PROJEKTOWANIE systemów informatycznych /pod red.
E. Niedzielskiej/
PWE Warszawa 1977
42. RAPORT grupy roboczej do spraw baz danych CODASYL
OBRI Warszawa 1977
43. ROGALA F.: Rola informacji we współczesnym
dowodzeniu wojskami
Myśl Wojskowa nr 8/ 1970
44. SADLUK T., SIENKIEWICZ P.: Opis projektu koncepcji
polowego zautomatyzowanego podsystemu dowodzenia
tyłami związku taktycznego
ID ASG WP Warszawa 1972
45. SALWOWSKI S.: Struktura sieci transmisji danych
polowego zautomatyzowanego podsystemu dowodzenia
ogólnowojskowego związku taktycznego w natarciu
Rozprawa doktorska ASG WP Warszawa 1978
46. SALTON G.: Automatyczny system wyszukiwania informa-
cji SMART
WNT Warszawa 1975
77. SZCZEPANIAK M. i inni: Polowy system przetwarzania
informacji sztabów szczebla operacyjnego CIECIWA-AF.

Instrukcja organizacji i użytkowania polowego systemu przetwarzania informacji.

ID ASG WP Warszawa 1978

48. SZCZEPANIAK M. i inni: Polowy system przetwarzania informacji na R00 dla potrzeb organów dowodzenia szczebla operacyjnego GROT. Projekt koncepcyjny.
GZSB Warszawa 1980
49. SZCZEPANIAK M. i inni: Polowy system przetwarzania informacji sztabów szczebla operacyjnego CIĘCIWA-AF. Podsystem ogólnowojskowy wojsk rakietowych i artylerii. Zasady organizacji specjalizowanego banku danych i wykorzystania programów użytkowych w pracy sztabu.
ID ASG WP Warszawa 1976
50. SAWKIN W.: Podstawowe zasady sztuki operacyjnej i taktyki.
MON Warszawa 1974
51. SZAFRANSKI B.: Projektowanie bazy danych.
Wojskowy Przegląd Organizacji i Informatyki nr 2/ 1975
52. TARGOWSKI A.: Automatyzacja przetwarzania danych. Systemy, techniki, metody.
PWE Warszawa 1973
53. TURSKI W.: Struktury danych
WNT Warszawa 1976
54. URBANOWICZ J.: Banki danych dla potrzeb wojskowych systemów informacyjnych.
ID ASG WP Warszawa 1977
55. URBANOWICZ J.: Założenia szczegółowe do projektu technologicznego słowników tematycznych banku danych.
ID ASG WP Warszawa 1975

56. URBANOWICZ J.: Niektóre aspekty automatyzacji dowodzenia
Myśl Wojskowa nr 11/ 1977
57. WSPÓLCZESNE tendencje i kierunki doskonalenia dowodzenia
wojskami w polu.
ASG WP Warszawa i SOW 1973
58. YOURDON E.: Projektowanie systemów o działaniu
bezpośrednim.
WNT Warszawa 1976



Powielono w PBN Nr 1 WII
dnia 10.10.0 1981 r.
Nr ks. pow. Pf 55 nr egz. 1

