



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

~~Do użytku wewnę.~~

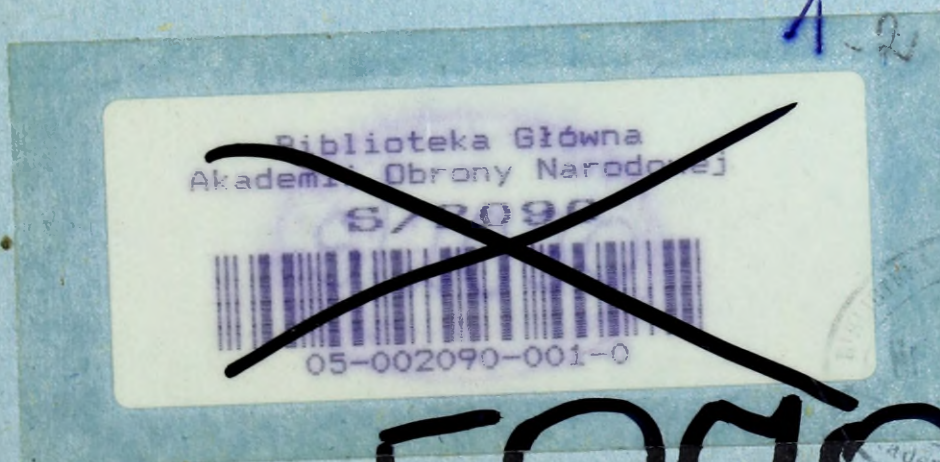
Egz. nr 1

MODEL KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA
PROCESU PLANOWANIA I KIEROWANIA
OGNIEM ARTYLERII NA SZCZEBŁACH
TAKTYCZNYCH

płk dr hab. Adam TOMASZEWSKI

ppłk dr Jan WIĘCEK

ppłk dr Ryszard WIELEBA



WARSZAWA

59799

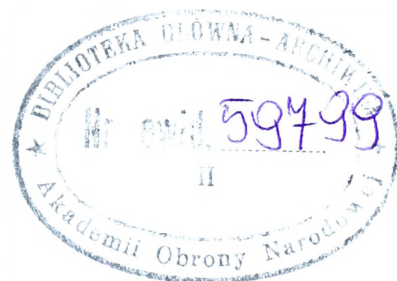
1993

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

~~DO UŻYTKU WEWN.~~

Egz. nr 1.



MODEL KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA PROCESU PLANOWANIA I KIEROWANIA
OGNIEM ARTYLERII NA SZCZEBŁACH TAKTYCZNYCH

/Opracowanie teoretyczne/

płk dr hab. Adam TOMASZEWSKI

ppłk dr Jan WIĘCEK

ppłk dr Ryszard WIELEBA

1-2



SPIS TRESCI

	str.
WSTĘP	3
Rozdział 1. Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania ogniem artylerii w nowoczesnych armiach	8
1.1. Amerykański system kierowania ogniem artylerii polowej	8
1.2. Niemiecki system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii	10
1.3. Francuski system kierowania ogniem artylerii ...	14
1.4. Brytyjski system kierowania ogniem artylerii ...	16
Rozdział 2. Ogólne założenia zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii	18
2.1. Charakterystyka systemu	19
2.2. Sposób przechowywania i przetwarzania informacji	24
2.3. Charakterystyka zadań systemu	28
Rozdział 3. System wspomagania dowodzenia i kierowania ogniem artylerii w obronie dywizji	32
3.1. Charakterystyka systemu	33
3.2. Skład bojowy artylerii dywizji i przydział amunicji	42
3.3. Podział artylerii	44
3.4. Podział amunicji	47
3.5. Możliwości wykonania zadań	52
3.6. Planowanie artyleryjskiego przygotowania i wsparcia kontrataku	60
3.7. Planowanie manewru artylerii	66
ZAKOŃCZENIE	69
BIBLIOGRAFIA	71

WSTĘP

Rażenie ogniowe w walce zbrojnej (operacji) jest zjawiskiem złożonym, a jednocześnie stanowi najważniejszy element walki i operacji. Z pewnym uproszczeniem można przyjąć, że rażenie ogniowe stanowi swoisty system funkcjonalny, przy użyciu którego walczące strony starają się osiągnąć założone cele militarne. W takim rozumieniu system rażenia ogniowego obejmuje:

- wszystkie środki ogniowe różnych rodzajów wojsk, będące w uzbrojeniu oddziałów i związków taktycznych oraz w dyspozycji naczelnego dowódcy;

- środki, centra, stanowiska oraz punkty dowodzenia i kierowania ogniem wszystkich szczebli dowodzenia;

- elementy i środki systemu rozpoznania pracujące na rzecz systemu rażenia ogniowego;

- wszelkie inne elementy ugrupowania i środki zabezpieczające proces rażenia ogniowego.

Jeżeli walkę zbrojną traktuje się jako zjawisko systemowe, to rażenie ogniowe należy postrzegać jako jeden z elementów układu wyższego rzędu - systemu walki zbrojnej. Istnieją ścisłe zależności między sprawnością i skutecznością systemu rażenia ogniowego, a sprawnością i skutecznością funkcjonowania pozostałych systemów (dowodzenia, rozpoznania, walki radioelektronicznej, zaopatrywania itp.). Ponadto rażenie ogniowe należy rozpatrywać jako zjawisko w którym ma miejsce wzajemne, agresywne oddziaływanie przeciwnych systemów złożonych z potencjałów ludzkich i technicznych, o różnych możliwościach, celach i sposobach funkcjonowania.

W omawianym systemie występują ścisłe wzajemne powiązania zespołów ludzkich o określonym stopniu wyszkolenia i złożonych układów technicznych. Na ich wzajemne funkcjonowanie wywiera wpływ wiele różnorodnych czynników obiektywnych (przeciwnik, warunki terenowe i klimatyczne) oraz subiektywnych (rodzaj i liczba środków ogniowych, sprawność systemów dowodzenia i rozpoznania, poziom wyszkolenia itp.). Ponadto system rażenia ogniowego jest wyjątkowo dynamiczny i elastyczny. Charakteryzuje się ciągłymi

zmianami zachodzącymi w ilości, jakości i układzie jego elementów składowych. Różna jest jego intensywność wykorzystania w walce zbrojnej. Wprowadzenie do uzbrojenia i wyposażenia wojsk nowych, jakościowo lepszych środków ogniowych, rozpoznania i automatyzacji dowodzenia oraz doskonalenie sposobów ich użycia w walce powoduje istotne zmiany w sposobie funkcjonowania systemu.

Dostrzega się również, że wszystkie elementy systemu rażenia ogniowego w walce będą zasadniczymi obiektami oddziaływania ogniowego i radioelektronicznego przeciwnika. Tym samym, będą one stopniowo eliminowane lub ich funkcjonowanie w systemie będzie ograniczone. Jednakże równolegle z funkcjonowaniem systemu rażenia prowadzony jest proces odtwarzania niszczonych w walce elementów i przywracania im zdolności bojowej.

Biorąc pod uwagę znaczenie rażenia ogniowego w walce zbrojnej oraz jego złożoność jest oczywiste, że stanowi ono przedmiot zainteresowania teoretyków i praktyków, zajmujących się obronnością kraju. Naturalnym dążeniem każdej armii jest utrzymywanie systemów walki, a zwłaszcza systemów rażenia na wysokim poziomie gotowości i efektywności użycia. Stwarza to potrzebę ciągłego doskonalenia zarówno poszczególnych ogniw systemów, jak również relacji zachodzących między nimi. Z tych też względów prowadzi się wszechstronne badania, których celem jest uzyskanie optymalnych sposobów wykorzystania istniejących systemów, poznanie warunków i czynników decydujących o ich sprawności i efektywności w walce oraz uzyskanie wskazówek w zakresie pożądanych zmian w ich strukturze i funkcjonowaniu.

Głównym elementem rażenia ogniowego jest wsparcie ogniowe wojsk. Wsparcie ogniowe decyduje o stworzeniu dogodnych warunków wykonania zadań przez wojska w skali operacyjnej i taktycznej. Ponieważ poszczególne rodzaje wojsk znacznie różnią się uzbrojeniem, wyposażeniem technicznym i możliwościami bojowymi, dlatego niezwykle trudno jest zespalać ich wysiłki w czasie i przestrzeni, do wykonania wspólnych zadań. Jako pewnik uznaje się bowiem, że żadne nawet najbardziej aktywne, lecz jednostronne działania, nie mogą przynieść rezultatów możliwych do osiągnięcia przy skoordynowanym wykorzystaniu wszystkich dysponowanych środków

walki. Wynika stąd konieczność nie tylko integracji działalności ogniowej różnych środków, lecz także dostosowania jej do potrzeb i stworzenia warunków niezwłocznego wykorzystania skutków ognia przez broniące się (nacierające) wojska. Osiągnięciu takiego stanu sprzyja proces doskonalenia sposobów koordynacji działań różnych rodzajów wojsk i ich środków rażenia, ale także odpowiednio ukierunkowana działalność środków rozpoznania i innych elementów pozwalających na sprawne przygotowanie i wykonanie zadań przez środki ogniowe. Wobec tego kierowanie wsparciem ogniowym nie może być ograniczone wyłącznie do sprawowania funkcji kierowania środkami rażenia.

Prowadzone badania pozwalają oceniać, że dowódca związku operacyjnego (taktycznego i oddziału) powinien kierować wsparciem ogniowym (nie zaś ogniem) natomiast technikę wykonania zadań ogniowych precyzuje szef artylerii odpowiedniego szczebla i sprawuje funkcje związane z dowodzeniem i kierowaniem ogniem artylerii. Dostrzega się natomiast potrzebę rozszerzenia tej funkcji i oddziaływania na te rodzaje (grupy) sił i środków, które decydują o skuteczności i sprawności wykonania zadań wsparcia ogniowego. Reprezentatywnym przykładem może być niekwestionowana potrzeba dysponowania przez dowódcę nie tylko odpowiednią liczbą (także jakością) środków rażenia ale równolegle na tyle licznymi i zapewniającymi niezbędną wiarygodność i dokładność pracy – siłami i środkami rozpoznania.

Przełom w tworzeniu i wykorzystaniu systemów walki stanowiło zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej. Systemy komputerowe pozwalają bowiem przełamać barierę związaną z koniecznością przetwarzania olbrzymich ilości informacji, ściśle związanych z procesami walki. Ponadto zastosowanie specjalistycznych programów planowania i kierowania środkami walki pozwala oczekiwać znacznego skrócenia czasu opracowania informacji wykorzystywanych następnie w dowodzeniu, zarówno w wymiarze operacyjnym, jak i taktycznym. Jednocześnie pojawia się możliwość znacznego ułatwienia procesu planowania i dowodzenia, przez opracowanie odpowiedniego oprogramowania wspomagającego złożony proces planowania i dowodzenia środkami walki.

Szybko zmieniający się charakter współczesnych działań

bojowych, wynikający z pojawienia się nowych systemów środków walki, wymaga od dowódców i ich sztabów wyjątkowej sprawności działania w całym procesie decyzyjnym. Wymusza to konieczność wprowadzenia do sił zbrojnych coraz doskonalszych środków wspomagających ten proces. Takim przykładem jest dość powszechne opracowywanie i wprowadzenie zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, które właściwie wykorzystane, stanowią pomoc nie tylko w procesie wypracowania decyzji, ale również dowodzenia oddziałami i pododdziałami artylerii na polu walki. Wraz z doskonaleniem techniki komputerowej zmienia się wyraźnie sposób podejścia do ich wykorzystania.

W ostatnich latach, zwłaszcza w armiach zachodnich powstało wiele interesujących systemów dowodzenia i kierowania środkami walki, w tym również wojskami raketowymi i artylerią. Obecny etap prac jest tam wyraźnie ukierunkowany na osiągnięcie kompatybilności różnych funkcjonujących i budowanych zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

W celu skrócenia czasu otwarcia ognia do kilkunastu sekund i bardziej efektywnego wykorzystania ognia artylerii, finalizuje się prace nad modernizacją zautomatyzowanych systemów kierowania ogniem artylerii polowej. Przodującą rolę w tej dziedzinie odgrywają Stany Zjednoczone. Pozostałe państwa NATO budują własne systemy, które są jednak w dużym stopniu oparte na doświadczeniach amerykańskich. Prowadzone prace są ukierunkowane przede wszystkim na automatyzację takich funkcji jak: planowanie ognia, rozpoznania i analizę danych z rozpoznania, przygotowanie danych do strzelania oraz gromadzenie i przetwarzanie danych o położeniu, gotowości bojowej i aktualnym stanie oraz wyposażeniu wojsk własnych.

Prowadzone są ponadto prace nad integracją systemów kierowania ogniem artylerii z systemami dowodzenia, łączności, rozpoznania i walki radioelektronicznej.

W Wojsku Polskim aktualnie opracowuje się Zautomatyzowany Zestaw Kierowania Ogniem dywizjonu artylerii (ZZKO OPAL). Jego zadaniem ma być automatyzacja procesów dowodzenia i kierowania ogniem dywizjonu artylerii samobieżnej. Wprowadzenie automatyzacji

na poziomie dywizjonu argumentuje się tym, że właśnie dywizjon artylerii stanowi podstawowe ogniwo każdego zgrupowania artylerii. Dlatego też dopiero po pozytywnym wdrożeniu tego zestawu, co może mieć miejsce w 1994 r, przewiduje się możliwość prowadzenia dalszych prac nad rozwijaniem automatyzacji na wyższych szczeblach dowodzenia.

Warto również odnotować udane próby z systemem kierowania ogniem brygady artylerii "KOBRA", który zaprezentowano podczas ćwiczenia "KLON-93" w Warszawskim Okręgu Wojskowym. Zarówno jednak w przypadku systemu OPAL, jak i KOBRA przewiduje się wyłącznie zadania związane z kierowaniem ogniem oraz obliczaniem danych do strzelania, pomijając zadania planowania działań bojowych artylerii, na które składa się nie tylko planowanie ognia lecz także planowanie manewru oraz planowanie szeroko rozumianego zabezpieczenia działań bojowych artylerii.

Scharakteryzowany powyżej stan pozwala na sprecyzowanie wniosku o obiektywnym istnieniu, pilnej potrzeby prowadzenia szeroko zakrojonych prac nad przygotowaniem własnych propozycji oprogramowania procesu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii dywizji. Jeżeli nawet pierwsze próby nie przyniosą pożądanych rezultatów, (w zakresie automatyzacji całego procesu) to można oceniać, że możliwe i potrzebne jest stworzenie narzędzi pozwalających w znacznym stopniu wspomagać proces dowodzenia i kierowania ogniem artylerii dywizji. Taki właśnie ograniczony cel stawiają sobie autorzy niniejszego opracowania.

Wynika to zarówno z przewidywanej możliwości wykorzystania w projektowanym systemie całego lub części oprogramowania ZZKO OPAL w dywizjonach artylerii oraz wybranych elementów systemu kierowania ogniem brygady artylerii KOBRA, z dostosowaniem ich do potrzeb nie tylko kierowania ogniem, ale także planowania działań bojowych artylerii oddziałów i grupy artylerii związku taktycznego (DGA).

Rozdział 1. ZAUTOMATYZOWANE SYSTEMY DOWODZENIA I KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII W NOWOCZESNYCH ARMIACH.

Spośród opracowywanych i planowanych do wprowadzenia zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii najbardziej zaawansowane są prace nad amerykańskim systemem AFATDS (Advanced Field Artillery Tactical Data System)^{1/}, zachodnioniemieckim ADLER (Artillerie Daten Lage und Einsatzrechnerverbund) oraz francuskim ATLAS (Automatisation de Tir et des Liaisons de l'Artillerie Sol-Sol) i ADIVA^{2/}.

1.1. Amerykański system kierowania ogniem artylerii polowej.

System TACFIRE jest przeznaczony do kierowania ogniem artylerii i integrowania artylerii dywizyjnej, a w dalszej kolejności także korpuśnej. Dzięki modułowej budowie może być stosowany na wszystkich taktycznych szczeblach. Oprogramowanie systemu pozwala na realizację następujących funkcji: dowiązanie topogeodezyjne, opracowanie danych meteorologicznych, zobrazowanie stanu zapasów amunicji i gotowości bojowej związku taktycznego (oddziału), kierowanie ogniem artylerii związku taktycznego (oddziału), automatyczne rozpoznanie i wstępna analiza celów, planowanie ognia konwencjonalnego, chemicznego i częściowo jądrowego, ocena skażeń, zbieranie meldunków sytuacyjnych.

System składa się z szeregu urządzeń, spośród których

^{1/}Artyleria Stanów Zjednoczonych jest obecnie wyposażona w wiele systemów obliczeniowych dostarczających danych do efektywnego wykorzystania ognia artylerii od szczebla dywizji do baterii. Do systemów takich należą TACFIRE dla dywizji ciężkich, LTACFIRE dla dywizji lekkich, BCS (Battery Computing System) dla baterii oraz jako pomocniczy w piechocie morskiej, a także podręczny system obliczeniowy BUCS (Back-up Computer System).

Wykorzystywany w artylerii polowej system TACFIRE umożliwia realizację 10 z ogólnej liczby wymaganych docelowo 27 funkcji obliczeniowych i maksymalnie 60 wyliczeń nastaw ogniowych w ciągu godziny, na szczeblu brygady.

^{2/}Opracowano na podstawie artykułu płk. S. Woźniaka zamieszczonego w materiałach z sympozjum naukowego "Artyleria w warunkach lat dziewięćdziesiątych". Wyd. AON, Warszawa 1992 r. s. 64.

najważniejszy jest komputer AN/GYK-12. Dalsze elementy to: urządzenie końcowe DTU do dwukierunkowej łączności utajnionej (telefonicznej i transmisji danych), artyleryjski pulpit kontrolny ACC do komunikowania się użytkowników systemu z komputerem (posiada klawiaturę alfanumeryczną i wskaźniki zobrazowania nadawanych i odbieranych tekstów) drukarka ELP do wyprowadzania danych z komputera, cyfrowy wyświetlacz DMP do automatycznego wrysowania na mapę danych o celach uderzeń, wskaźnik taktyczny ETD do powiększania wybranych wycinków mapy z wykreślacza DMP, wskaźnik zobrazowania BDU dla baterii (posiada urządzenie końcowe DT oraz drukarkę ELP i współpracuje z pulpitem ACC), nadajnik meldunków znormalizowanych "FFMED", będący jednokierunkowym urządzeniem szybkiej telegrafii (czas przekazania meldunku wynosi każdorazowo 1,3 sekundy), nadajnik meldunków nie znormalizowanych "VEMED" do przekazywania meldunków i rozkazów o zmiennym układzie i długości³/.

Urządzenia systemu są połączone z komputerem za pomocą sieci radiowej i przewodowej, występującej w pododdziałach artylerii. Meldunki i rozkazy bojowe mogą być przesyłane w postaci fonicznej i cyfrowej. Meldunki cyfrowe są przesyłane w krótkich przerwach ciszy, występujących w łączności fonicznej. Poszczególne urządzenia systemu są zbudowane z wymieniających modułów. Znormalizowane wymiary modułów umożliwiają stosowanie zunifikowanych elementów (urządzeń i środków) transportowych.

Do połowy lat dziewięćdziesiątych są planowane istotne zmiany w taktyce działania artylerii oraz wprowadzenie najnowszej techniki komputerowej. Dokonana zostanie reorganizacja baterii artylerii z sześciu do ośmiu dział. Do wyposażenia każdej z haubic M109A6 HIP zostanie wprowadzony komputer do obliczeń balistycznych i autotopograf określający automatycznie położenie dział. Planuje się wprowadzenie systemu raketowego ATACMS (Army Tactical Missile System) do wykonywania głębokich uderzeń, wykorzystanie samolotowych stacji radiolokacyjnych systemu Joint STARS do

³/Opracowano na podstawie "Vademecum o armiach obcych dla wojsk raketowych i artylerii. Wyd. MON, Warszawa 1990 r. s. 186 - 187.

wykrywania celów w głębi ugrupowania przeciwnika.

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych planuje się realizację kolejnego etapu modernizacyjnego, który obejmie wprowadzenie nowych haubic samobieżnych oraz systemów dowodzenia i kierowania ogniem wykorzystujących sztuczną inteligencję, opracowywanych obecnie w laboratoriach.

Przewidywany do wprowadzenia w połowie lat dziewięćdziesiątych system AFATDS umożliwi realizację wszystkich 27 zaprogramowanych funkcji obliczeniowych i wykonywanie ok. 720 danych obliczonych do strzelania w ciągu godziny na tym samym szczeblu⁴/.

1.2. Niemiecki system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii.

W Bundeswehrze na bazie systemu IFAB⁵/, od początku lat dziewięćdziesiątych buduje się taktyczny system kierowania ogniem artylerii ADLER. W skład tego systemu mają wejść również nowe skomputeryzowane podsystemy kierowania ogniem baterii artylerii rakietowej ARES i artylerii lufowej ABACUS. System ARES jest przewidziany do kierowania ogniem dywizjonu artylerii rakietowej LARS i MARS, a system ABACUS do kierowania ogniem dywizjonów haubic F70 i M110.

Ogólnym zadaniem komputerowego podsystemu dowodzenia i kierowania ogniem ADLER jest automatyczna analiza danych z rozpoznania, zobrazowanie sytuacji na polu walki, kontrola pracy stanowisk dowodzenia oraz planowanie i wykonanie zadań ogniowych na szczeblu pułku artylerii mieszanej i dywizjonu.

Projekty wprowadzenia systemu ADLER zakładają, że ma się on

⁴/Tamże s. 64.

⁵/W siłach zbrojnych RFN jedynym skomputeryzowanym systemem dowodzenia i kierowania ogniem baterii artylerii, wykorzystywanym obecnie jest system IFAB (Integrierte Feuerleitmittel Artillerie Batterie). Jego zastosowanie jest ograniczone do szczebla baterii, w dywizjonach haubic M109.

składać z: przelicznika typu MR 8020; urządzenia programującego; zewnętrznego magazynu pamięci; komputera z monitorem i drukarką oraz programów do kierowania ogniem (planowania ognia, przemieszczenia artylerii, wyboru środka ogniowego, rodzaju amunicji i obiektu przeciwnika); urządzenia do oceny i przedstawienia położenia, opracowania i przekazywania meldunków i rozkazów, przetwarzania danych do współdziałania z innymi podsystemami dowodzenia, planowania użycia środków rozpoznania i oceny wyników rozpoznania.

System ADLER ma zapewnić skoordynowane wsparcie ogniowe walczącym wojskom oraz przekazywanie danych odnośnie celów nie tylko dla artylerii, ale również dla innych rodzajów wojsk na polu walki. Wprowadzenie systemu ADLER skróci znacznie czas wymiany informacji i danych pomiędzy stanowiskami dowodzenia oraz zwiększy w znacznym stopniu efektywność wykorzystania artylerii. W systemie ADLER czas obiegu danych z rozpoznania zostanie skrócony z 300 do 55 sekund, stawiania zadań ze 150 do 30 sekund, a określania współrzędnych celów z 90 do 30 sekund⁶/.

Planowane jest wykorzystanie w systemie ADLER optoelektronicznych, akustycznych i radiolokacyjnych systemów wykrywania i określania położenia stanowisk ogniowych artylerii przeciwnika, bezpilotowych samolotów rozpoznawczych CL-289 i zdalnie sterowanych środków rozpoznawczych. Pozwoli to na zwiększenie liczby przekazywanych standardowych depech z 43 obecnie do 315 w ciągu godziny, w ramach jednego dywizjonu.

Zautomatyzowany podsystem kierowania ogniem artylerii rakietowej ARES ma być wykorzystywany do kierowania ogniem baterii wieloprowadnicowych wyrzutni rakietowych 227 mm MLRS i 110 mm LARS-2 w dywizjonach artylerii rakietowej. Jego główne zadania stanowią: określanie położenia stanowisk ogniowych wyrzutni, określenie i podział sektorów ognia, kierowanie ogniem, wybór rodzaju amunicji i określenie zapotrzebowania na amunicję.

Przewiduje się, że w skład podsystemu ARES wejdą następujące urządzenia, zamontowane w samochodach ciężarowych:

⁶/Tamże s. 187.

-w baterii artylerii rakietowej: przelicznik typu MR 8020; dwa urządzenia przetwarzania danych DEA 2000; drukarka i trzy radiostacje SEM 90;

-w plutonie artylerii rakietowej: urządzenie przetwarzania danych DEA 1000; drukarka (tylko w plutonach wyrzutni LARS) oraz radiostacja SEM 90.

Podsystem uzupełniają radiolokatory artyleryjskie.

Komputerowy podsystem dowodzenia i kierowania ogniem baterii haubic ABACUS jest przeznaczony do kierowania ogniem baterii haubic (155 mm i 203,2 mm) w dywizjonach artylerii mieszanej pułków artylerii mieszanej.

Podsystem ABACUS ma być wykorzystywany do planowania, przygotowania i prowadzenia ognia, szybkiego przekazywania meldunków i zadań ogniowych, wyboru rodzaju amunicji i określania zapotrzebowania na amunicję. W skład podsystemu mają wchodzić, oprócz artyleryjskich wozów rozpoznawczych, następujące urządzenia zamontowane na samochodzie ciężarowym: przelicznik typu MR 8020, dwa urządzenia przetwarzania danych DEA 2020 D, drukarka, dwie radiostacje SEM 90 i jedna SEM 525⁷/.

Zautomatyzowany podsystem dowodzenia i kierowania ogniem baterii haubic 155 mm w brygadowych dywizjonach artylerii IFAB ma być przeznaczony do szybkiego i dokładnego określania współrzędnych celów i dział baterii, skrócenia czasu przygotowania danych do strzelania, prowadzenia ognia skutecznego bez wstrzeliwania oraz szybkiego przekazywania meldunków i zadań ogniowych. W skład podsystemu wejdzie artyleryjski wóz rozpoznawczy M113GA2, wóz kierowania ogniem baterii M113GA1, autotopograf AURORA oraz urządzenie odbioru komend i meldunków, zainstalowane przy działach.

Artyleryjski wóz rozpoznawczy M113GA2 jest wyposażony w następujące urządzenia: autotopograf FNA 615, aparaturę optyczno-laserową do określania położenia celu OVZA, urządzenie przetwarzania i transmisji danych DEA 64, urządzenie kontrolne BPG oraz środki łączności (dwie radiostacje SEM 25 i jedną radiostację

⁷/Tamże s. 188.

SEM 35)⁸/.

Wóz kierowania ogniem baterii M113GA1 jest wyposażony w artyleryjski komputer typu FALKE, dwa urządzenia przetwarzania i transmisji danych DEA 24F, dalekopis, drukarkę oraz środki łączności.

Autotopograf AURORA oraz urządzenia odbioru komend i meldunków mają być zamontowane w haubicy M-109GA3. W ich skład mają wejść: urządzenie przetwarzania i transmisji danych DEA 24 A (dla dowódcy działu), urządzenie zobrazowania danych DA 8A (dla celowniczego) oraz DA 12A (dla amunicyjnego) i środki łączności.

Na obecnym etapie rozwoju słabą stroną systemu ADLER jest jego radiowa sieć łączności. Nie ma możliwości przejścia z niej do systemu AUTOKO, automatycznego systemu szyfrowania, a ponadto jest ona bardzo wrażliwa na zakłócenia. W celu usunięcia wad systemu i umożliwienia dowodzenia i kierowania ogniem artylerii ze szczebla korpusu, opracowuje się program, którego założenia przewidują usprawnienie sieci łączności systemu. Ze względów finansowych w Bundeswehrze nie przewiduje się wprowadzenia na wzór amerykański całkowicie zautomatyzowanych systemów określania położenia i wprowadzania nastaw do strzelania dla pojedynczego działu lub stosowania przy każdym działle komputera do obliczania danych balistycznych do strzelania.

Niezależnie od powyżej sformułowanych uwag należy podkreślić, że cały proces automatyzacji i kierowania ogniem artylerii w systemie ADLER zapewnia niekwestionowane korzyści sprowadzające się zarówno do znacznego skrócenia czasu pracy, a możliwość przekazywania danych z rozpoznania, w całym zintegrowanym systemie, w czasie rzeczywistym jest szczególnie ważnym osiągnięciem.

Ponadto, przewiduje się możliwość współdziałania (poprzez automatyczną wymianę danych oraz wzajemne podporządkowanie jednostek artylerii) systemu dowodzenia i kierowania ogniem sił lądowych Bundeswehry z pokrewnymi systemami sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych (TACFIRE), Wielkiej Brytanii (BATES) oraz Francji

⁸/Tamże s. 189.

(ATILA).

1.3. Francuski system kierowania ogniem artylerii.

W siłach zbrojnych Francji od 1982 r. trwa proces wprowadzania zautomatyzowanego systemu kierowania ogniem artylerii polowej ATILA, umożliwiającego planowe wykorzystanie sił i środków pułku artylerii. Może on być wykorzystywany do: obliczania danych do strzelania i jego poprawiania z uwzględnieniem poprawek balistycznych, meteorologicznych itp; transmisji danych między elementami ugrupowania bojowego; przekazywania danych z rozpoznania; meldunków sytuacyjnych i rozkazów; precyzowania koncepcji wykorzystania pododdziałów pułku; opracowania decyzji oraz planowania ognia i manewru dywizjonów artylerii.

W skład systemu ATILA wchodzi: zespół zobrazowania danych z ekranem na 2000 znaków i klawiaturą alfanumeryczną (jest on umiejscowiony w wozach kierowania ogniem na stanowisku dowodzenia pułków i grup artylerii; Autotopograf NSM 20; dalmierze laserowe TM 17; stacje rozpoznania pola walki RATAQ, DRPC-1A lub RASIT; pułkowe centrale kierowania ogniem (umiejscowione w transporterach VAB; urządzenia końcowe i radiowe środki łączności⁹).

Dane z rozpoznania radiolokacyjnego i wzrokowego, po zakodowaniu, są przesyłane za pośrednictwem urządzeń końcowych i środków łączności do pułkowej centrali kierowania ogniem, a następnie analizowane przez komputer typu IRIS 35M lub 15M. W wyniku tej analizy wypracowane zostaje zadanie ogniowe dla baterii (dywizjonu) artylerii, które przekazuje się do punktów kierowania ogniem baterii. System może obsługiwać do sześciu baterii, zapewniając przyjmowanie meldunków od 36 wysuniętych obserwatorów, zapamiętując położenie do 150 celów i 150 ważniejszych obiektów terenowych¹⁰.

Zmodernizowany system kierowania ogniem ATILA II, zbudowany

⁹/Tamże s. 191.

¹⁰/Tamże s. 192.

został w oparciu o specjalnie przystosowane komputery i terminale, znajdujące się w wyposażeniu różnych szczebli dowodzenia artylerią. Wysunięte punkty obserwacyjne wyposażone są w taktyczne terminale artyleryjskie. Ośrodek kierowania ogniem pułku wyposażony jest w centralny komputer, który może współpracować z trzydziestoma punktami obserwacyjnymi i czterema ośrodkami kierowania ogniem baterii. Ośrodek kierowania ogniem baterii wyposażony jest w ten sam komputer co ośrodek pułkowy (posiada jedynie mniejszy ekran bloku zobrazowania) i może współpracować z dziesięcioma wysuniętymi punktami obserwacyjnymi oraz ośmioma działami baterii. Wszystkie działa w pułku wyposażone są w bloki wyjściowych danych ogniowych.

Komputery i terminale połączone są za pomocą linii łączności cyfrowej. Ponadto między ośrodkiem kierowania ogniem baterii i działami rozwijana jest łączność przewodowa.

Wynikiem uniwersalności systemu ATILA II jest możliwość pracy w dwóch reżimach:

- scentralizowanego kierowania ogniem w pułku artylerii, w którym dane od trzydziestu punktów obserwacyjnych i nastawy dla dział są obliczane w centralnym komputerze pułku;

- automatyczne kierowanie ogniem baterii, która wykonuje zadanie samodzielnie, składając meldunki o wykonaniu zadań do centrum kierowania ogniem.

Na szczeblu baterii stosowany jest od niedawna zautomatyzowany system kierowania ogniem ATIBA. Wszystkie urządzenia tego systemu w baterii mogą być automatycznie połączone z komputerem centralnym systemu ATILA, a ich działanie będzie koordynowane przez ten komputer. Bateria działająca samodzielnie wykorzystuje tylko system ATIBA. Główną zaletą systemu ATIBA jest skrócenie wstrzeliwania do minimum (do jednego pocisku). Dane do otwarcia ognia przy użyciu systemu ATIBA opracowuje się w czasie kilkunastu sekund od czasu przekazania meldunku przez obserwatora.

W ostatnich latach we Francji zbudowano prototyp i przeprowadzono próby poligonowe zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii ADIVA dla stanowisk dowodzenia dywizji i wyższych szczebli. System ADIVA umożliwia

dowódcom artylerii dowodzenie jednostkami artylerii, planowanie i kierowanie ogniem kilku pułków (brygad) artylerii, wspierających korpus (dywizję). System ten umożliwia automatyczne określenie położenia celów, wprowadzenie ich współrzędnych do pamięci komputera oraz zobrazowanie sytuacji, automatyczne planowanie kolejności rażenia celów i wyznaczenie określonych środków ogniowych oraz koordynację ognia artylerii z innymi środkami wsparcia ogniowego.

Ocenia się, że wprowadzenie zintegrowanych, zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii spowoduje znaczny wzrost jej możliwości bojowych, wyrażających się znacznym skróceniem czasu planowania ognia dywizjonu artylerii (z 2-3 godzin do 10-30 minut), czas otwarcia ognia do celu nieplanowego może ulec zmniejszeniu z 2-3 minut do 30 sekund¹¹/. Wszystkie zintegrowane w systemie sztaby i pododdziały artylerii będą otrzymywały dane rozpoznawcze z rozpoznania artyleryjskiego, w czasie rzeczywistym, co zapewni spójność, elastyczność i dyspozycyjność, znacznie zwiększając skuteczność ognia artylerii.

1.4. Brytyjski system kierowania ogniem artylerii.

System BATES jest przeznaczony głównie do koordynacji działań artylerii w składzie dywizji i brygady zmechanizowanej oraz samodzielnych dywizjonów artylerii. Może on również być używany do kierowania bezpośrednim wsparciem lotniczym oraz do planowania ognia. W skład systemu wchodzi: sprzęt komputerowy do wspomagania procesów zbierania i opracowania danych z rozpoznania, planowania działalności ogniowej, zaopatrzenia w amunicję itp; komputery i urządzenia końcowe do określania danych początkowych do strzelania oraz transmisji danych do pododdziałów ogniowych; urządzenia do przekazywania meldunków od wysuniętych obserwatorów artyleryjskich; urządzenia przejściowe do transmisji danych z użyciem sieci PTARMIGAN.

Urządzenia systemu BATES są przystosowane do współpracy

¹¹/Tamże s. 194.

automatycznej z systemem dowodzenia WAVEŁ oraz systemami kierowania ogniem artylerii innych państw NATO.

Wnioski.

Automatyzacja dowodzenia, rozpoznania i kierowania ogniem oddziałów (pododdziałów) artylerii w NATO wprowadziła wiele korzystnych zmian, do których można zaliczyć:

- skrócenie czasu reakcji ogniowej (głównie poprzez automatyzację obliczania danych do otwarcia ognia);

- zredukowanie do minimum możliwości popełnienia błędów w prowadzonych obliczeniach i przekazywaniu danych;

- poważne zmniejszenie zużycia amunicji, co uzyskano przez optymalizację planu prowadzenia działalności ogniowej;

- zapewnienie możliwości wspierania ogniem intensywnie manewrujących jednostek, dzięki montowaniu na samobieżnych podwoziach wyposażenia dodatkowego (aparatury kontrolno-pomiarowej, obserwacyjnej, obliczeniowej, dowodzenia i łączności.

Cechą szczególną charakterystyki wozów rozpoznania artyleryjskiego są zintegrowane techniczne środki obserwacji, określania położenia celów, prowadzenia obliczeń i przekazywania nastaw bezpośrednio do środków ogniowych. Automatyczny autotopograf dostarcza danych o współrzędnych stanowisk ogniowych i punktów obserwacyjnych, niezwłocznie po zatrzymaniu pojazdów, zaś urządzenia astronawigacji orientują przyrządy obserwacyjne.

Radiostacje zapewniają utajnioną łączność z centrum dowodzenia artylerią i z dowódcami wspieranych jednostek.

Rozdział 2. OGÓLNE ZAŁOŻENIA ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU DOWODZENIA I KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII DYWIZJI.

Zadania projektowe i wdrożeniowe różnych systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii w innych armiach dowodzą, że mimo niewątpliwego wzorowania się na osiągnięciach zespołów uzyskujących najlepsze rezultaty (stąd powtarzalność funkcji i rozwiązań organizacyjnych), brak jak dotąd przykładów kupowania kompletnych, nowoczesnych systemów dowodzenia wojskami^{12/}.

Istnienie tak wielu, narodowych systemów dowodzenia wojskami (w tym również kierowania ogniem artylerii) dowodzi, że właśnie w tym kierunku należy prowadzić badania naukowe. O ile bowiem poszczególne rodzaje i typy, a nawet całe systemy uzbrojenia można kupować na rozwiniętym rynku zbrojeniowym, to systemy zautomatyzowanego dowodzenia, zwłaszcza zaś nowoczesne, objęte są ścisłym embargiem.

Powyższe uwagi skłaniają do uświadomienia potrzeby zapoczątkowania prac nad projektowaniem oryginalnego, polskiego, zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii.

^{12/}Przykład rozpowszechniania w armiach państw byłego Układu Warszawskiego zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami (dywizją) PASUW jest potwierdzeniem tej reguły, gdyż bez wątpienia nie był to system nowoczesny w skali światowej. Złuszczą ze względu na stosowaną technikę komputerową.

2.1. Charakterystyka systemu.

Celem dowodzenia i kierowania ogniem artylerii jest skuteczne wykonanie skoordynowanych zadań rażenia ogniowego w wymaganym miejscu i czasie, przez dysponowane środki rażenia oraz kontrola ich wykonania. Natomiast treścią dowodzenia i kierowania ogniem artylerii jest stawianie zadań organicznym i przydzielonym środkom rażenia oraz uzgadnianie czasu i sposobu wykorzystania środków przełożonego, zgodnie z wcześniej ustalonymi kryteriami dysponowania ich wysiłkiem – dostosowanych do działania oddziałów wojsk pancernych i zmechanizowanych.

Ogólnym zadaniem systemu jest gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie informacji, niezbędnych do przeprowadzania czynności planowania i dowodzenia w związkach taktycznych (oddziałach i pododdziałach) artylerii w celu automatyzacji procesu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii.

Celem systemu jest automatyzacja procesu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii dywizji zmechanizowanej. Automatyzację dowodzenia i kierowania ogniem artylerii zamierza się osiągnąć przez stworzenie warunków do wypracowania elementów planowania działań bojowych artylerii dywizji, postawienia zadań bojowych i kierowania ogniem artylerii dywizji w toku działań bojowych.

Projektowany system jest ważnym ogniwem zautomatyzowanego systemu dowodzenia dywizją.

Przewiduje się, że może on być wykorzystywany głównie do planowania działań bojowych artylerii oraz dowodzenia oddziałami i pododdziałami artylerii. Oznacza to, że może być ważnym instrumentem pracy dowódców i sztabów (osób funkcyjnych) na stanowiskach dowodzenia związku taktycznego i oddziału (pododdziału) artylerii podczas:

- zbierania i przechowywania (uogólniania) informacji o wojskach własnych i przeciwnika;

- analizy zadania i oceny sytuacji oraz wypracowania koncepcji użycia artylerii w walce (danych do decyzji dowódcy dywizji);

- planowania działań bojowych artylerii dywizji i kontroli wykonania zadań;

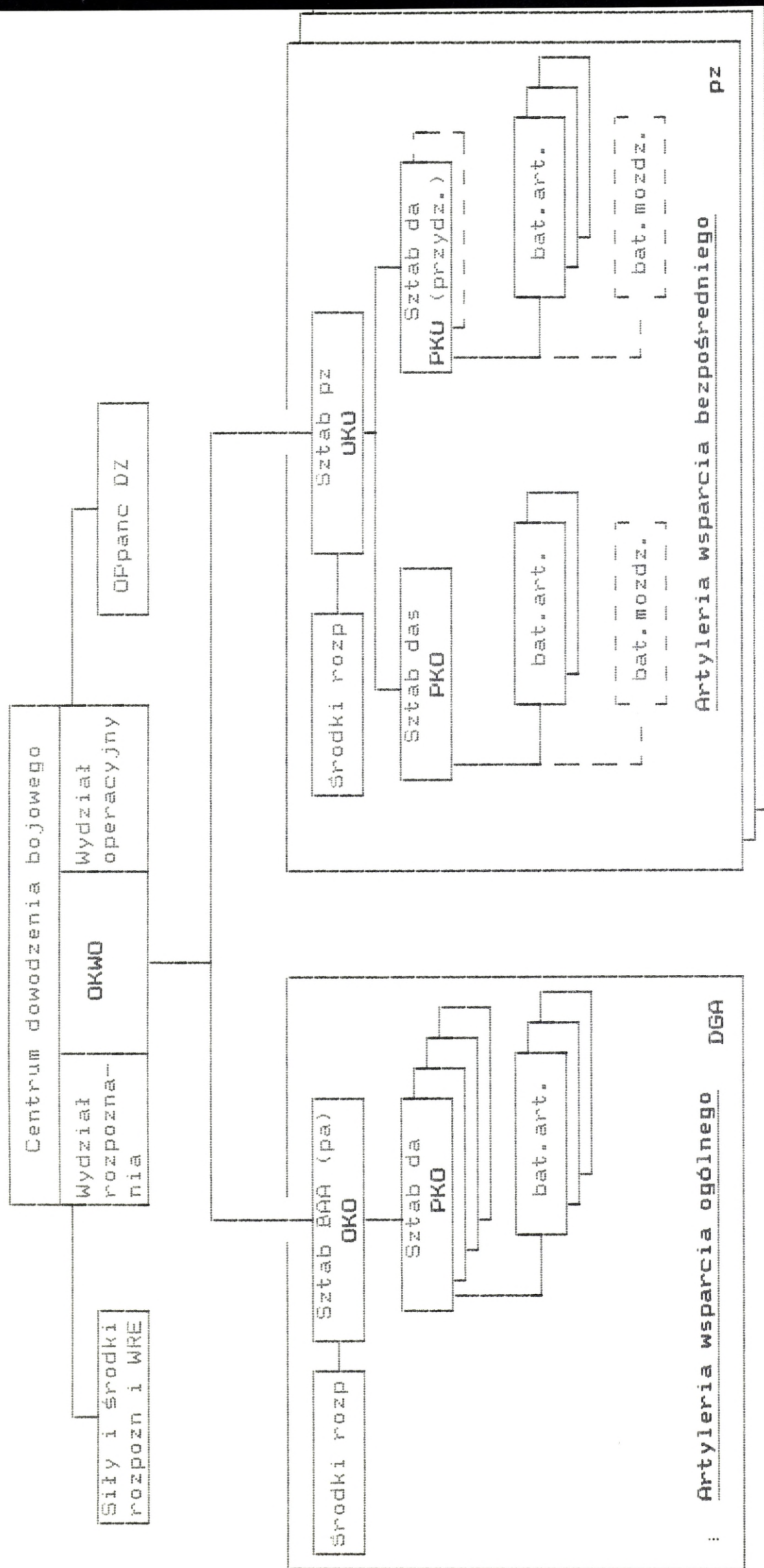
-wykonywania, rejestrowania i dystrybucji dokumentów bojowych;

-kierowania działaniami bojowymi artylerii (w tym kierowania ogniem artylerii dywizji).

Znaczna rozpiętość zadań stawianych przed systemem dowodzenia i kierowania ogniem artylerii dywizji, powoduje, że mogą one być wykonane jedynie po stworzeniu odpowiednich warunków organizacyjno-technicznych. Ocenia się, że w przyszłości omawiany system będzie stanowił podstawę materialną (podstawowe narzędzie) pracy sztabów artylerii na kolejnych szczeblach dowodzenia.

Przewidywaną strukturę elementów dowodzenia w procesie kierowania ogniem artylerii dywizji przedstawiono na rys. 1.

Na szczeblu związku taktycznego organizuje się **ośrodek kierowania (koordynacji) wsparciem ogniowym (OKWO)**, na bazie szefostwa artylerii dywizji uzupełnianego przez oficerów sztabu dywizji (w tym głównie wydziału operacyjnego i rozpoznania). W OKWO planuje się szczegółowo działanie artylerii wsparcia ogólnego, zaś ogólnie artylerii wsparcia bezpośredniego. Ponadto koordynuje planowanie wsparcia ogólnego ze wsparciem bezpośrednim. Dokonuje podziału artylerii i amunicji oraz przekazuje wytyczne do planowania w celu zapewnienia koordynacji manewru z ogniem (uderzeniami). W toku walki zasadniczym zadaniem OKWO jest kierowanie działaniem sił i środków wsparcia ogólnego (artylerii wsparcia ogólnego) ze szczególnym uwzględnieniem wzmocnienia ogniem oddziałów ogólnowojskowych.



Rys. 1. Struktura elementów dowodzenia w procesie kierowania ogniem artylerii dywizyj.

Ze względu na zakres i treść zadań OKWO powinien funkcjonować w składzie centrum dowodzenia bojowego dywizją.

W czasie przygotowania i prowadzenia działań bojowych szef artylerii (szef OKWO) nadzoruje działalność środków rozpoznania artylerii wsparcia ogólnego (DGA) oraz przy udziale personelu ośrodka, zapewnia wymianę informacji rozpoznawczych z szefem rozpoznania dywizji.

Szefowi artylerii dywizji (OKWO) bezpośrednio podlegają: artyleria wsparcia ogólnego (DGA); artyleria wsparcia bezpośredniego pułków zmechanizowanych (najczęściej trzech); odwód przeciwpancerny dywizji.

Ze względu na zróżnicowane przeznaczenie poszczególnych elementów systemu dowodzenia, zakłada się potrzebę funkcjonowania na kolejnych szczeblach dowodzenia (tj. szefostwo artylerii dywizji; sztab dywizyjnej grupy artylerii; szefowie artylerii pułków; sztaby pułkowych grup artylerii; dowódcy dywizjonów artylerii; dowódcy baterii artylerii) niezbędnego sprzętu komputerowego wraz z odpowiednim oprogramowaniem użytkowym.

W pułku zmechanizowanym (brygadzie) może być organizowany **ośrodek kierowania ogniem (OKO)**. Skład ośrodka kierowania ogniem oddziału (brygady, pułku) stanowią: szef artylerii pułku wraz z bezpośrednio podległymi mu osobami funkcyjnymi oraz wyznaczeni przez szefa sztabu (dowódcę) oficerowie sztabu oddziału (w tym głównie oficerowie pionu operacyjnego i rozpoznania).

Zasadniczym zadaniem OKO oddziału jest szczegółowe planowanie i kierowanie wsparciem bezpośrednim. W związku z tym skład osobowy OKO bierze udział w rozwiązywaniu problemów ogólnowojskowych, związanych z celowym podziałem wysiłku ogniowego. Dokonuje podziału zakresu zadań między środki ogólnowojskowe, artylerię strzelającą ogniem pośrednim i bezpośrednim, a jeżeli na kierunku pułku przewiduje się wykorzystanie śmigłowców bojowych – doprowadza do ustalenia warunków ich współdziałania z pododdziałami artylerii. Niekiedy zajmuje się także koordynacją ognia baterii moździerzy (pozostających w dyspozycji dowódców batalionów) ale tylko w krótkich okresach centralizacji ognia na szczeblu dywizji (pułku). W toku walki OKO kieruje ogniem



artylerii wsparcia bezpośredniego oraz składa uzasadnione zapotrzebowania wzmocnienia ogniem (planowe lub nieplanowe) ze szczebla nadrzędnego. W czasie przygotowania działań bojowych opracowuje zadania dla środków rozpoznania artyleryjskiego i nadzoruje przygotowanie do ich wykonania.

Szefowi artylerii oddziału (pułku) zmechanizowanego (OKO) bezpośrednio podlegają dowódcy dywizjonów artylerii wsparcia bezpośredniego oddziałów (pułków) zmechanizowanych (grupa artylerii wsparcia bezpośredniego) i odwód przeciwpancerny oddziału.

W sztabach dywizjonów artylerii organizuje się punkt kierowania ogniem dywizjonu (PKO). Pracą punktu kierowania ogniem kieruje szef sztabu dywizjonu, przy wykorzystaniu podległych mu osób funkcyjnych. Zasadniczym zadaniem PKO dywizjonu jest planowanie i kierowanie działaniami podległych baterii artylerii. W treści pracy należy wyróżnić realizację szeregu zadań obliczeniowych, w tym głównie danych obliczonych do strzelania na podstawie zadań ogniowych precyzowanych w OKO oddziału, a niekiedy także bezpośrednio w OKWO dywizji. Ponadto rozwiązywanie zadań topogeodezyjnych i realizację zadań informacyjnych systemu takich jak meldowanie o stanie i położeniu oraz wyposażeniu dywizjonu (stanie amunicji), rodzaju i sposobie wykonywanych zadań, rezultatach planowania ognia, manewru, danych z rozpoznania, a także składanie uzasadnionego zapotrzebowania na wzmocnienie ogniem wspieranego batalionu itp.

2.2. Sposób przechowywania i przetwarzania informacji.

W celu wprowadzenia do systemu niezbędnych danych, należy wykorzystać, tam gdzie jest to możliwe, dotychczas obowiązujące w procesie planowania wzory dokumentów bojowych (zestawienia, tabele itp.).

Poprawne i efektywne działanie systemu wymaga utworzenia n/w baz danych, zawierających niezbędne informacje do funkcjonowania systemu.

Baza danych stałych powinna być zbudowana z dwóch głównych zbiorów (powinny być opracowane w czasie konstruowania systemu):

- zbiór danych normatywnych wojsk własnych i potencjalnego przeciwnika;

- zbiór danych taktyczno-technicznych sprzętu bojowego wojsk własnych i potencjalnego przeciwnika.

Zbiór danych normatywnych tworzą zbiory wojsk przeciwnika i wojsk własnych. W zbiorze wojsk przeciwnika przechowywane będą następujące informacje:

- charakterystyka obiektów przeciwnika;

- normy zużycia amunicji (dla poszczególnych kalibrów i rodzajów pocisków) z uwzględnieniem stopnia odporności (ukrycia) celów;

- stopień ważności celów i umowna ważność współrzędnych celów;

- inne charakterystyki.

Wojska własne opisuje się wielkościami charakteryzującymi możliwości ogniowe środków rażenia takimi jak:

- zasięg ognia;

- współczynniki przeliczeniowe dział i pocisków na jednolite pociski obliczeniowe (JPO) i jednolite obliczeniowe środki ogniowe (JOSO);

- reżim ognia (szybkostrzelność);

- dane niezbędne do planowania manewru artylerii strzelającej ogniem pośrednim i odwodów przeciwpancernych takie jak: średnie

tempo marszu w dzień i w nocy; czasy opuszczania i zajęcia stanowisk ogniowych (rubieży ogniowych OPpanc) itp;

-inne w miarę potrzeb.

Informacje przechowywane w zbiorze danych normatywnych powinny być dostosowane do potrzeb szczebla organizacyjnego na którym będą wykorzystywane. W związku z tym przewiduje się utworzenie oddzielnych zbiorów danych w szefostwie artylerii dywizji, sztabie brygady (pułku) artylerii, szefostwie artylerii pułku zmechanizowanego i sztabach dywizjonów (także ze względu na rodzaj posiadanego na uzbrojeniu sprzętu).

Zbiór danych taktyczno-technicznych winien zawierać dane taktyczno-techniczne sprzętu uzbrojenia i wyposażenia wojsk własnych i przeciwnika takie jak: tabele strzelnicze dysponowanego sprzętu ogniowego (tylko na niższych szczeblach) - w sztabie dywizji nie występuje; inne dane taktyczno-techniczne charakteryzujące możliwości dysponowanego sprzętu ogniowego i zabezpieczającego.

Baza danych o wojskach powinna zawierać struktury organizacyjne, skład, uzbrojenie i wyposażenie wojsk własnych i przeciwnika. Przewiduje się, że zakres użytkowanych obecnie w Wojsku Polskim baz danych (np. MIKRO OS) należy rozszerzyć tak, by zapewniała możliwość operowania dowolnymi strukturami organizacyjnymi do szczebla plutonu włącznie.

W projektowanym systemie należy przewidzieć możliwość rozszerzenia zakresu informacyjnego bazy danych stałych podczas jego konstruowania, wynikających z dostrzeganych (pojawiających się) nowych potrzeb.

W procesie przetwarzania informacji w systemie można wyodrębnić dwa etapy.

Pierwszy - stanowi przygotowanie systemu do pracy, który polega na utworzeniu i aktualizacji zbiorów zawierających informacje o składzie, stanie i położeniu oddziałów.

Drugi etap - na podstawie danych zawartych w zarządzeniu bojowym szefa wojsk rakietowych i artylerii oraz oceny przeciwnika

przyjętej przez dowódcę dywizji (pułku) tworzy się i aktualizuje informacje pozwalające sprecyzować zakres zadań ogniowych (przewiduje się również odwzorowanie zakresu zadań ogniowych na szkicu sytuacyjnym).

Ogólną ideę sposobu przechowywania i przetwarzania informacji przedstawiono na rys. 2.

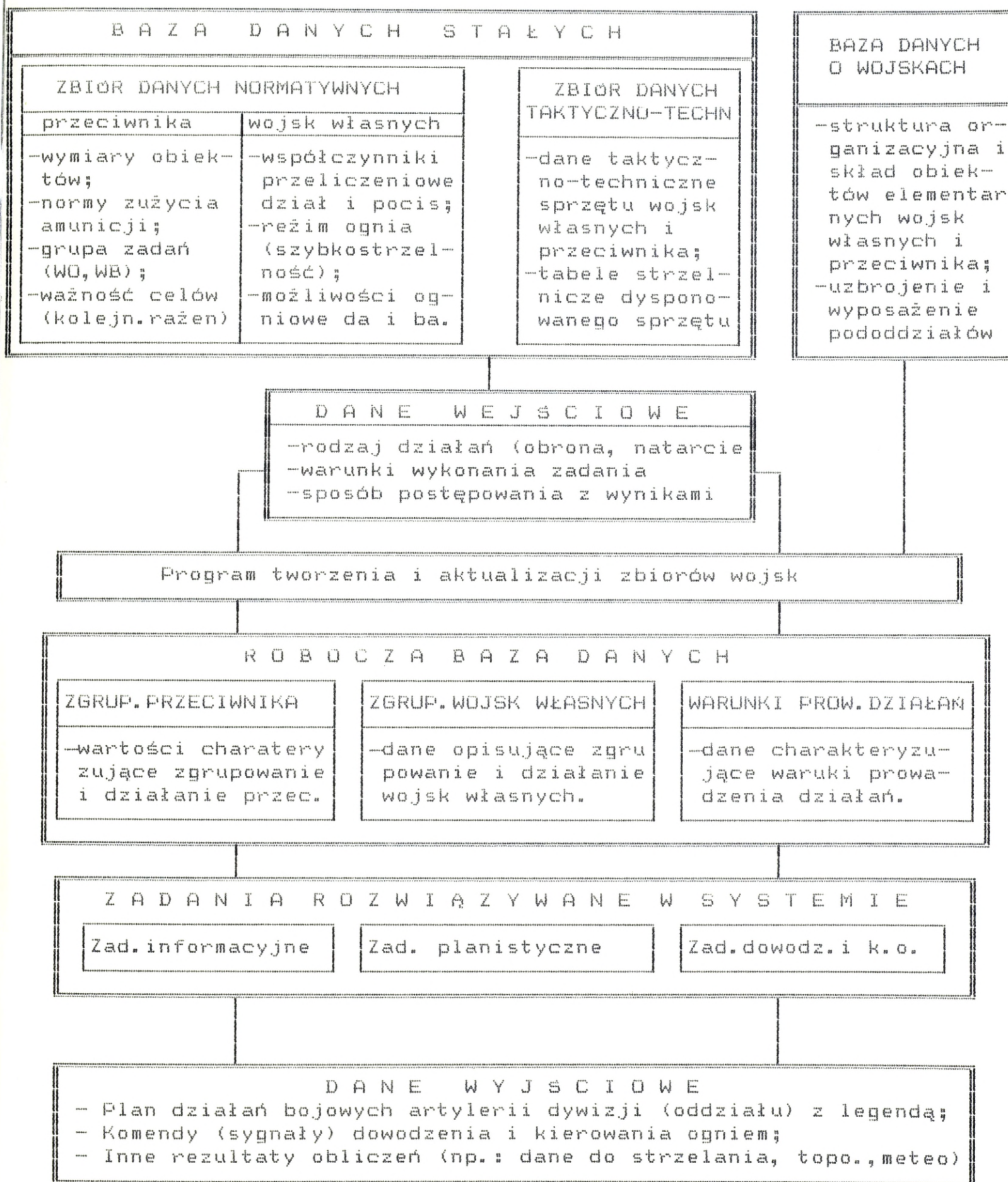
Na podstawie bazy danych o wojskach, informacji zawartych w bazie danych stałych oraz danych wejściowych – tworzy się roboczą bazę danych zawierającą niezbędne informacje do realizacji zadań systemu, w postaci trzech zbiorów:

1. zgrupowanie przeciwnika (a w nim: struktura organizacyjna i aktualne stany obiektów; rozmieszczenie obiektów, jeżeli zostały rozpoznane lub ocena położenia obiektów i prawdopodobny zamiar przeciwnika, a w nim przewidywane zadania głównych elementów zgrupowania przeciwnika);

2. zgrupowanie wojsk własnych (a w nim: skład bojowy; położenie; najważniejsze elementy zamiaru dowódcy takie jak zadania głównych elementów ugrupowania bojowego, skład pierwszego rzutu i odwody dywizji i pułku, kierunek głównego uderzenia lub rejon skupienia głównego wysiłku obrony; skład i zadania artylerii; uzbrojenie i wyposażenie oddziałów i pododdziałów artylerii).

3. warunki prowadzenia działań bojowych (a w nim dane charakteryzujące różnorodne czynniki wywierające wpływ na prowadzenie działań bojowych).

W czasie wypracowania decyzji (zamiaru) dowódcy dywizji (pułku) za pomocą programu tworzenia i aktualizacji zbiorów wojsk do roboczej bazy danych wprowadzane będą dane wejściowe mające wpływ na treść i sposób wykonania zadań przez artylerię. Informacje o elementach decyzji dowódcy dywizji (pułku) wraz z oceną przeciwnika i możliwościami wojsk własnych – zawarte będą w zbiorze danych wejściowych.



Rys.2. Ogólna idea sposobu przechowywania i przetwarzania informacji.

Użytkownicy systemu mogą otrzymywać informacje głównie na żądanie. Będą to zestawy informacji (najczęściej w postaci tabelarycznej) wybrane z katalogu zadań realizowanych w systemie, przedstawionego w postaci menu na ekranie monitora. Katalog zadań w miarę rozwoju systemu może być sukcesywnie rozszerzany i aktualizowany.

Żądane informacje mogą być wyprowadzane na ekran monitora lub drukarkę, w zależności od wymagań użytkownika. Zawartość i postać zestawień w obu przypadkach będzie jednakowa.

2.3. Charakterystyka zadań systemu.

Zadania realizowane w systemie można podzielić na trzy grupy: zadania informacyjne; zadania planistyczne (obliczeniowe); zadania dowodzenia (kierowania ogniem).

Mogą one być wykonywane w systemie automatycznym lub półautomatycznym (z zapewnieniem ingerencji głównego użytkownika).

2.3.1. Zadania informacyjne.

Zadania informacyjne przeznaczone są do zbierania, opracowania, przechowywania i udostępniania danych niezbędnych do dowodzenia i kierowania ogniem artylerii w wieloszczeblowej strukturze dowodzenia artylerią.

Treść danych gromadzonych po opracowaniu uzyskanych informacji winna być przechowywana w zbiorach bazy danych. Mogą je stanowić:

- informacje o składzie i położeniu, warunkach działań bojowych, charakterze i kierunkach działań oddziałów i pododdziałów artylerii i rozpoznania wojsk własnych;

- uogólnione dane o przeciwniku i przewidywanym sposobie jego działania.

Wymiana informacji między użytkownikami zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, będzie realizowana od źródeł jej powstania do adresata (użytkownika), przy pomocy urządzeń transmisji danych w postaci sformalizowanej i

niesformalizowanej. Ponadto informacje mogą być udostępniane upoważnionym użytkownikom systemu, na złożone przez nich zapotrzebowanie.

2.3.2. Zadania planistyczne.

Na planowanie działań bojowych artylerii składa się: planowanie ognia artylerii; planowanie manewru oraz wszechstronnego zabezpieczenia działań bojowych artylerii.

Zadania planistyczne przeznaczone są do prowadzenia kalkulacji i obliczeń operacyjno-taktycznych oraz rozwiązywania zadań z zakresu przygotowania topogeodezyjnego, meteorologicznego, balistycznego i innych (w miarę potrzeb).

Szefostwo artylerii dywizji planuje ogień artylerii wsparcia ogólnego (DGA) w pełnym zakresie i na wszystkie okresy działalności ogniowej, a ogień artylerii wsparcia bezpośredniego (PGA) tylko ogólnie, na tyle na ile jest to możliwe i potrzebne pozostawiając niezbędną swobodę decyzji w gestii szefów artylerii pułków (brygad) zmechanizowanych (dowódców grup artylerii).

W związku z powyższym planowanie ognia artylerii polega na określeniu:

- składu artylerii, angażowanej do wykonania zadań ogniowych w kolejnych okresach działalności ogniowej;
- podziale amunicji między artylerię pułków i na okresy działalności ogniowej;
- obliczeniu możliwości ogniowych angażowanej artylerii;
- dokonaniu podziału celów (odcinków ognia i ześrodkowań ognia oraz innych zadań ogniowych) między angażowaną artylerię.

Dlatego też system powinien umożliwiać uzyskanie danych wyjściowych, zredagowanych w postaci odpowiednich dokumentów bojowych (tabel), które stanowią załączniki do planu działań bojowych artylerii dywizji.

Przewiduje się potrzebę opracowania następujących zadań planistycznych dla potrzeb ośrodka kierowania wsparciem ogniowym dywizji:

- 1- skład bojowy artylerii dywizji i przydział amunicji;
- 2- podział artylerii;
- 3- podział amunicji;
- 4- możliwości wykonania zadań;
- 5- planowanie ogniowego przygotowania ataku;
- 6- planowanie ogniowego wsparcia ataku;
- 5- planowanie ognia artylerii wsparcia ogólnego (DGA);
- 6- planowanie ogniowego przygotowania i wsparcia kontrataku (wprowadzenia do walki drugiego rzutu);
- 7- planowanie manewru artylerii;
- 8- planowanie manewru odwodu przeciwpancernego.

Zakres zadań planistycznych w ośrodku kierowania ogniem oddziału (brygady, pułku) winien obejmować wszystkie wyżej wymienione, a ponadto umożliwiać rozwiązanie następujących zadań:

- 1- planowanie ześrodkowań ognia;
- 2- planowanie stałych i ruchomych ogni zaporowych;
- 3- planowanie zadań wykonywanych amunicją specjalną (wykorzystanie amunicji minowej, dymnej, oświetlającej, zakłócającej, precyzyjnej).

2.3.3. Zadania dowodzenia i kierowania ogniem.

Zadania kierowania ogniem służą do zapewnienia warunków przekazywania rozkazów (zarządzeń) i zadań do podległych oddziałów i pododdziałów artylerii.

Przewiduje się opracowanie następujących zadań kierowania ogniem:

- opracowanie i przekazanie zarządzeń bojowych dla artylerii wsparcia ogólnego i artylerii pułków zmechanizowanych oraz odwodu przeciwpancernego;
- opracowanie i przekazanie wyciągów z tabeli ognia artylerii dywizji (zadań planowych);
- zbieranie danych i opracowanie elementów planowania manewru i ognia artylerii wsparcia ogólnego (DGA) oraz artylerii pułków zmechanizowanych i odwodu przeciwpancernego;
- opracowanie i przekazanie zadań taktycznych dla artylerii

dywizji w toku walki;

- opracowanie i przekazanie zadań ogniowych dla artylerii wsparcia ogólnego w toku walki;

- opracowanie i przekazanie zadań ogniowych dla artylerii pułków zmechanizowanych;

- opracowanie i przekazanie zadań dla odwodu przeciwpancerneho dywizji;

- opracowanie i przekazanie sygnałów dowodzenia i komend dla artylerii dywizji (oddziału) w zakresie wykonania zadań ogniowych i manewru.

Ponadto, planuje się zobrazowanie sytuacji na szkicu sytuacyjnym generowanym w urządzeniach znajdujących się w OKWO dywizji. Pozwoli to szefowi artylerii dywizji na bieżące śledzenie zmian sytuacji oraz umożliwi kontrolę pracy systemu, a także zapewni dokumentowanie kolejnych sytuacji w formie graficznej (na wydruku). Zastosowanie elementów mapy komputerowej, pozwoli rozwinąć możliwości systemu w kierunku prowadzenia kalkulacji operacyjno-taktycznych opartych na zasadzie rozwiązywania prostego i odwrotnego zadania topogeodezyjnego (na podstawie znanych współrzędnych, określa się odległość i azymut celu lub odwrotnie), a także precyzowanie drogi marszu (manewru) podczas planowania manewru zgrupowania artylerii dywizji (związków taktycznych i oddziałów artylerii).

Natomiast przy zastosowaniu digitizera, także określanie położenia i współrzędnych dowolnych punktów z mapy (ekranu monitora).

Rozdział 3. SYSTEM WSPOMAGANIA DOWODZENIA I KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII DYWIZJI W OBRONIE.

Na podstawie treści zawartych w rozdziale 1 i 2, można utwierdzić się w przekonaniu, że projektowanie, budowa i wdrożenie zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii jest przedsięwzięciem bardzo złożonym. Dlatego autorzy niniejszego opracowania, zakładają potrzebę prowadzenia prac w kilku etapach.

W pierwszym etapie przewiduje się opracowanie, znacznie mniej złożonego, systemu realizującego wybrane zadania wspomagające proces planowania działań bojowych artylerii dywizji. Przy tym, pierwszy wariant będzie dotyczył działań artylerii w obronie, natomiast drugi działań bojowych artylerii w natarciu. Ten etap ma jednocześnie stanowić wprowadzenie do problematyki konstruowania i wdrażania oprogramowania systemu. Oprogramowanie przygotowane w pierwszym etapie będzie dotyczyło jednego stanowiska pracy (urządzenia), niezależnie od szczebla na jakim ono występuje.

Drugi etap, zgodnie z założeniami, wymaga realizacji zadań opartych na oprogramowaniu sieciowym. Przewiduje się w nim wzbogacenie rozwiązań stosowanych w pierwszym etapie o grupę zadań informacyjnych. Rezultatem ich wprowadzenia będzie możliwość przesyłania informacji między ośrodkiem koordynacji wsparcia ogniowego dywizji, a punktem kierowania ogniem dywizjonu artylerii włącznie. Oznacza to zaangażowanie trzech poziomów (szczebli) dowodzenia (dywizja, pułk, dywizjon).

Trzeci etap, to opracowanie zadań dowodzenia i kierowania ogniem artylerii w ośrodkach kierowania ogniem pułków i ośrodku kierowania wsparciem ogniowym dywizji.

3.1. Charakterystyka systemu.

Celem komputerowego systemu wspomagania dowodzenia i kierowania ogniem artylerii dywizji jest zapewnienie szefom artylerii i dowódcom grup artylerii takich warunków organizacyjno-technicznych, które w znaczącym stopniu wpłyną na skrócenie czasu przygotowania kalkulacji i opracowania obowiązujących dokumentów bojowych. Tym samym, wpłyną na poprawę warunków oraz zwiększenie dokładności i niezawodności pracy sztabów (osób funkcyjnych) artylerii.

Sposób gromadzenia informacji.

Niezbędne do pracy systemu dane wprowadza się przy wykorzystaniu dotychczas obowiązujących w procesie planowania wzorów dokumentów bojowych (zestawienia, tabele itp). Posiada to szczególne znaczenie w przypadku wykorzystywania oprogramowania w procesie dydaktycznym Akademii Obrony Narodowej.

W celu uporządkowania danych, przeprowadzenia niezbędnych kontroli dostarczonych informacji, należy realizować interakcyjne, wspomagane wprowadzanie danych (menu, help).

Sposób przechowywania informacji.

Poprawne działanie systemu wymaga utworzenia baz danych, zawierających niezbędne informacje. Bazę danych stałych stanowią dwa główne zbiory:

- zbiór danych normatywnych wojsk własnych i potencjalnego przeciwnika;
- zbiór danych taktyczno-technicznych sprzętu bojowego wojsk własnych i przeciwnika.

Zbiór danych normatywnych tworzą zbiory wojsk przeciwnika i wojsk własnych. W zbiorze wojsk przeciwnika przechowywane są następujące dane (informacje):

- charakterystyka obiektów przeciwnika;
- normy zużycia amunicji (dla poszczególnych kalibrów i

rodzajów pocisków) z uwzględnieniem stopnia odporności (ukrycia) celów;

- stopień ważności celów i umowna ważność współrzędnych celów.

W zbiorze wojsk własnych znajdują się dane (informacje) charakteryzujące możliwości ogniowe środków rażenia takie jak:

- zasięg ognia;

- współczynniki przeliczeniowe dział i pocisków na jednolite pociski obliczeniowe (JPO) i jednolite obliczeniowe środki ogniowe (JOSO);

- reżim ognia (szybkostrzelność);

- dane niezbędne do planowania manewru artylerii strzelającej ogniem pośrednim i odwodów przeciwpancernych takie jak: średnie tempo marszu w dzień i w nocy; czasy opuszczania i zajęcia stanowisk ogniowych (rubieży ogniowych OPpanc) itp.

Informacje przechowywane w zbiorze danych normatywnych powinny być dostosowane do potrzeb szczebla organizacyjnego na którym będą wykorzystywane. W związku z tym przewiduje się utworzenie oddzielnych zbiorów danych w szefostwie artylerii dywizji, sztabie brygady (pułku) artylerii, szefostwie artylerii pułku zmechanizowanego i sztabach dywizjonów (także ze względu na rodzaj posiadanego na uzbrojeniu sprzętu). W pierwszym etapie opracowuje się informacje niezbędne do pracy urządzeń w szefostwie artylerii dywizji (OKWO).

Zbiór danych taktyczno-technicznych zawiera dane taktyczno-techniczne sprzętu uzbrojenia i wyposażenia wojsk własnych i przeciwnika oraz inne dane, takie jak: tabele strzelnicze dysponowanego sprzętu ogniowego (tylko na niższych szczeblach) - w sztabie dywizji nie występuje potrzeba ich wprowadzania.

Baza danych o wojskach "MIKRO-OS" zawiera struktury organizacyjne, skład, uzbrojenie i wyposażenie wojsk własnych i przeciwnika. Jej dystrybutorem jest Główny Zarząd Szkolenia Bojowego WP.

W projektowanym systemie należy przewidzieć możliwość poszerzenia zakresu informacyjnego bazy danych stałych podczas jego eksploatacji.

Sposób przetwarzania informacji.

W pierwszym etapie opracowania systemu, sposób przetwarzania informacji jest znacznie uboższy od stosowanych w systemach zautomatyzowanych, ponieważ zakłada się w nim głównie rozwiązywanie problemów o małym stopniu złożoności, które mają służyć testowaniu (sprawdzeniu) słuszności przyjętych rozwiązań koncepcyjnych. Zakłada się jednak, że sposób przetwarzania informacji będzie doskonalony w kolejnych etapach opracowania systemu.

W czasie przygotowania systemu do pracy tworzy się i aktualizuje zbiory zawierające informacje o składzie, stanie i położeniu oddziałów. Następnie, na podstawie danych zawartych w zarządzeniu bojowym szefa wojsk raketowych i artylerii oraz oceny przeciwnika przyjętej przez dowódcę dywizji (pułku) tworzy się i aktualizuje informacje pozwalające sprecyzować zakres zadań ogniowych (w dalszych etapach opracowania systemu również odwzorowanie na szkicu sytuacyjnym). Podobnie, w czasie wypracowania decyzji (zamiaru) dowódcy dywizji (pułku) za pomocą programu tworzenia i aktualizacji zbiorów wojsk wprowadzane będą informacje mające wpływ na treść i sposób wykonania zadań przez artylerię. Informacje o elementach decyzji dowódcy dywizji (pułku) wraz z oceną przeciwnika i możliwościami wojsk własnych – wprowadza się do zbioru danych wejściowych.

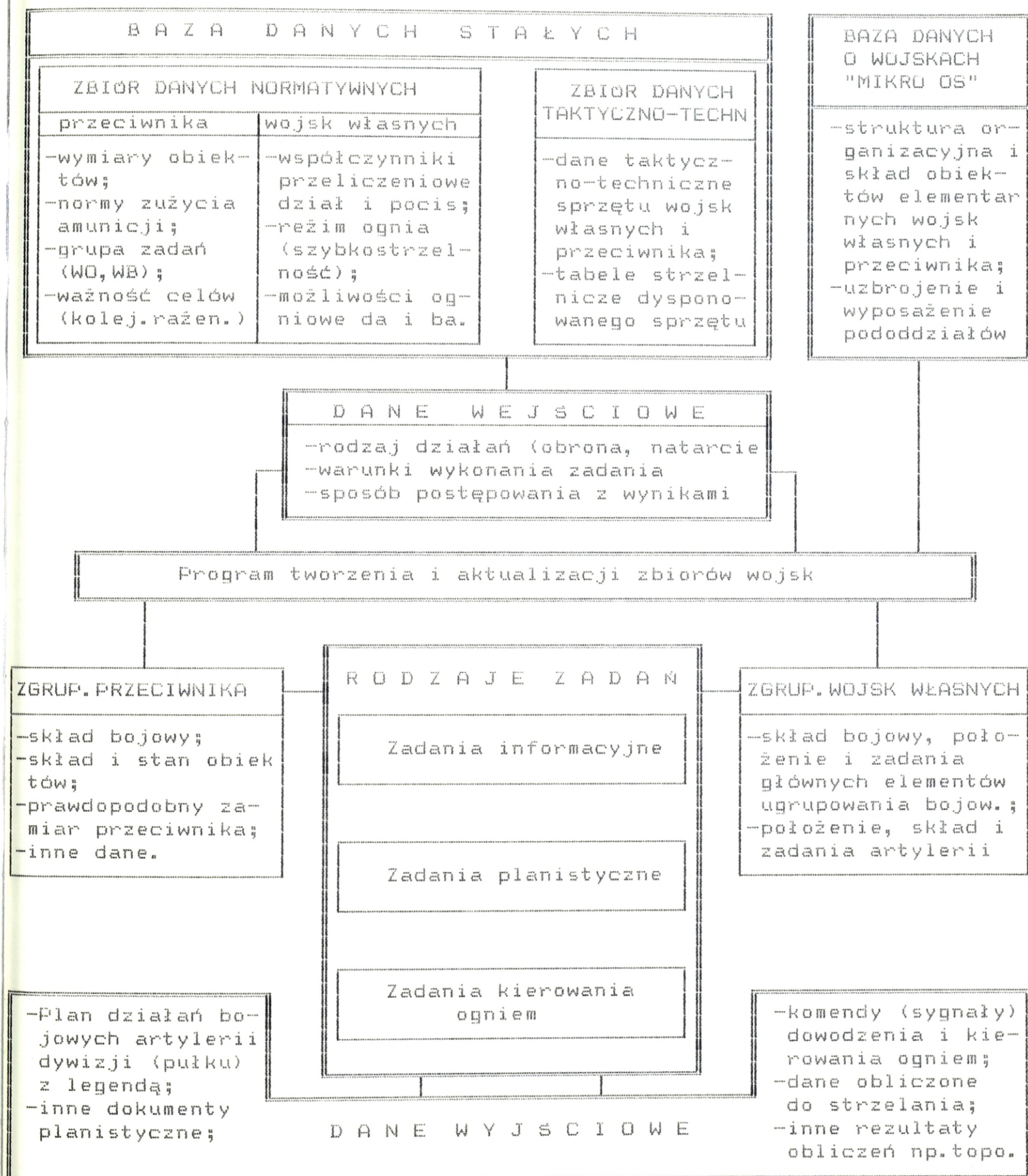
Ogólną ideę sposobu przechowywania i przetwarzania informacji przedstawiono na rys. 3.

Na podstawie bazy danych o wojskach (system "MIKRO OS"), informacji zawartych w bazie danych stałych oraz danych wejściowych – tworzy się roboczą bazę danych zawierającą niezbędne informacje do realizacji zadań systemu, w postaci dwóch zbiorów:

1. zgrupowanie przeciwnika (a w nim: struktura organizacyjna i aktualne stany obiektów; rozmieszczenie obiektów, jeżeli zostały rozpoznane lub ocena położenia obiektów i prawdopodobny zamiar przeciwnika, w tym przewidywane zadania głównych elementów zgrupowania przeciwnika);

2. zgrupowanie wojsk własnych (a w nim: skład bojowy; położenie; najważniejsze elementy zamiaru dowódcy takie jak zadania głównych elementów ugrupowania bojowego, skład pierwszego rzutu i odwody dywizji i pułku, kierunek głównego uderzenia lub rejon skupienia głównego wysiłku obrony; skład i zadania artylerii; uzbrojenie i wyposażenie oddziałów i pododdziałów artylerii).

Zakres informacyjny roboczej bazy danych będzie sukcesywnie rozszerzany o informacje niezbędne do realizacji poszczególnych zadań systemu.



Rys.3. Ogólna idea sposobu przechowywania i przetwarzania informacji.

Sposób udostępniania informacji.

Upoważnieni użytkownicy systemu mogą otrzymywać informacje głównie na żądanie. Najczęściej informacje będą wybierane z katalogu (głównie w postaci tabelarycznej) zadań realizowanych w systemie, przedstawionego w postaci menu na ekranie monitora. Katalog zadań w miarę rozwoju systemu powinien być sukcesywnie rozszerzany i aktualizowany. Żądane informacje mogą być wyprowadzane na ekran monitora lub drukarkę, w zależności od wymagań użytkownika. Zawartość i postać zestawień w obu przypadkach będzie jednakowa.

W pierwszym etapie opracowania systemu, będą realizowane głównie zadania planistyczne. W kolejnych etapach, przewiduje się stopniowe opracowanie i wdrożenie zadań informacyjnych i zadań kierowania ogniem.

Zadania planistyczne.

Zadania planistyczne pierwszej wersji systemu wspomagania dowodzenia artylerią dywizji, posiadają znacznie ograniczone spektrum możliwości obliczeniowych w stosunku do systemu zautomatyzowanego.

Przeznaczone są do prowadzenia kalkulacji i obliczeń operacyjno-taktycznych oraz rozwiązywania zadań z zakresu przygotowania topogeodezyjnego, meteorologicznego, balistycznego i innych (w miarę potrzeb).

Planowanie ognia artylerii dywizji w obronie ma tę szczególną właściwość, że nieprzyjaciół tworzy zgrupowanie uderzeniowe zazwyczaj poza zasięgiem ognia artylerii dywizji i wobec tego szefostwo artylerii dywizji w okresie planowania walki nie dysponuje konkretnymi danymi rozpoznawczymi o większości celów. W związku z powyższym planowanie ognia artylerii w obronie polega na określeniu:

-składu artylerii, angażowanej do wykonania zadań ogniowych w kolejnych okresach działalności ogniowej;

-podziale amunicji między artylerię pułków i na okresy działalności ogniowej;

-obliczeniu możliwości ogniowych angażowanej artylerii;

-dokonaniu podziału celów (odcinków ognia i ześrodkowań ognia oraz rubieży ognia zaporowego) między angażowaną artylerię.

Dlatego też system powinien umożliwiać uzyskanie danych wyjściowych, zredagowanych w postaci odpowiednich dokumentów bojowych (tabel), które stanowią załączniki do planu działań bojowych artylerii dywizji.

Ogień artylerii w obronie planuje się według prawdopodobnych kierunków natarcia nieprzyjaciela, a na każdym z tych kierunków planuje się zadania ogniowe z uwzględnieniem możliwego charakteru działań nieprzyjaciela i warunków terenowych. Szefostwo artylerii dywizji planuje ogień artylerii wsparcia ogólnego (DGA) w pełnym zakresie i na wszystkie okresy działalności ogniowej, a ogień artylerii wsparcia bezpośredniego (PGA) tylko ogólnie, na tyle na ile jest to możliwe i potrzebne, pozostawiając niezbędną swobodę decyzji w gestii szefów artylerii pułków (brygad) zmechanizowanych (dowódców grup artylerii).

Przewiduje się opracowanie następujących zadań planistycznych:

- 1- skład bojowy artylerii dywizji i przydział amunicji;
- 2- podział artylerii;
- 3- podział amunicji;
- 4- możliwości wykonania zadań;
- 5- planowanie ogniowego przygotowania i wsparcia kontrataku;
- 6- planowanie manewru artylerii;
- 7- planowanie manewru odwodu przeciwpancernego.

Zadania informacyjne.

Zadania informacyjne przeznaczone są do zbierania, wstępnego opracowania, przechowywania i udostępniania danych niezbędnych do dowodzenia i kierowania ogniem artylerii na kilku szczeblach dowodzenia artylerią. Należy podkreślić, że w porównaniu do systemu zautomatyzowanego dowodzenia, podobieństwo zadań może być

tylko pozorne, ponieważ treść zadań w systemie wspomagania dowodzenia jest znacznie uboższa

Zgromadzone dane (informacje), po ich opracowaniu są przechowywane w odpowiednich zbiorach bazy danych. Mogą je stanowić:

- informacje o składzie i położeniu, warunkach działań bojowych, charakterze i kierunkach działań oddziałów i pododdziałów artylerii i rozpoznania wojsk własnych;

- uogólnione dane o przeciwniku i przewidywanym sposobie jego działania.

W pierwszym etapie opracowania systemu wspomagania dowodzenia zadania informacyjne, takie jak zbieranie meldunków o stanie i położeniu pododdziałów i oddziałów artylerii będą symulowane, to znaczy, że odpowiednie dane wejściowe będą wprowadzane w początkowej fazie na podstawie przygotowanych w tym celu arkuszy lub bezpośrednio podczas wykonywania zadań planistycznych.

W kolejnych etapach opracowania systemu, wymiana informacji między użytkownikami systemu wspomagania dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, realizowana będzie od źródeł jej powstania do adresata (użytkownika), w postaci sformalizowanej i niesformalizowanej. Ponadto, informacje mogą być udostępniane upoważnionym użytkownikom systemu, na podstawie złożonego przez nich zapotrzebowania.

Realizacja zadań informacyjnych w pełnym zakresie będzie możliwa miarę rozwoju systemu, w oparciu o wykorzystanie sieci komputerowej.

Zadania kierowania ogniem.

Zadania kierowania ogniem służą do zapewnienia warunków przekazywania rozkazów (zarządzeń) i zadań do podległych oddziałów i pododdziałów artylerii.

W systemie wspomagania dowodzenia, zadania kierowania ogniem wyróżnia brak możliwości automatycznej dystrybucji informacji, to znaczy adresowania, uruchamiania relacji łączności i przekazania komend (sygnałów). Sterowanie tym procesem ma charakter "ręczny"

(na podstawie menu adresów).

Obecnie, przewiduje się opracowanie następujących zadań kierowania ogniem:

- opracowanie i przekazanie zarządzeń bojowych dla artylerii wsparcia ogólnego i artylerii pułków zmechanizowanych oraz odwodu przeciwpancernego;

- opracowanie i przekazanie wyciągów z tabeli ognia artylerii dywizji;

- zbieranie danych i opracowanie elementów planowania manewru i ognia artylerii wsparcia ogólnego (DGA) oraz artylerii pułków zmechanizowanych i odwodu przeciwpancernego;

- opracowanie i przekazanie zadań taktycznych dla artylerii dywizji w toku walki;

- opracowanie i przekazanie zadań ogniowych dla artylerii wsparcia ogólnego w toku walki;

- opracowanie i przekazanie zadań ogniowych dla artylerii pułków zmechanizowanych;

- opracowanie i przekazanie zadań dla odwodu przeciwpancernego dywizji.

Ponadto, przewiduje się potrzebę zobrazowanie sytuacji na szkicu sytuacyjnym generowanym w urządzeniach znajdujących się w OKWO dywizji. Pozwala to szefowi artylerii dywizji na bieżące śledzenie zmian sytuacji oraz umożliwi kontrolę pracy systemu, a także zapewni dokumentowanie kolejnych sytuacji w formie graficznej (na wydruku). Zastosowanie elementów mapy komputerowej, pozwoli rozwinąć możliwości systemu w kierunku prowadzenia kalkulacji operacyjno-taktycznych opartych na zasadzie rozwiązywania prostego i odwrotnego zadania topogeodezyjnego (na podstawie znanych współrzędnych, określa się odległość i azymut celu lub odwrotnie), a także precyzowanie drogi marszu (manewru) podczas planowania manewru zgrupowania artylerii dywizji (związków taktycznych i oddziałów artylerii).

3.2. Skład bojowy artylerii i przydział amunicji.

Jest to zadanie planistyczne, realizowane w początkowej fazie planowania działań bojowych artylerii dywizji.

Dane wejściowe stanowią:

-skład artylerii organicznej i przydzielonej (na podstawie bazy danych "MIKRO US");

-przydział amunicji artyleryjskiej (na podstawie zarządzenia bojowego szefa wojsk rakietowych i artylerii armii), wprowadzane do tabeli 1.

Przykładowa postać wyników obliczeń przedstawiona jest w tabeli 2. Stanowią one łączną liczbę dział i wyrzutni występujących w składzie artylerii pułków i dywizji, z podziałem na rodzaje i kalibry, a także w jednolitych obliczeniowych środkach ogniowych (JOSO).

Stan przydzielonej amunicji oblicza się w realnych pociskach i jednolitych pociskach obliczeniowych (JPO).

Do obliczeń wykorzystuje się wartości współczynników przeliczeniowych zapisanych w bazie danych normatywnych wojsk własnych (k_{dz} i k_{poc}), dla odpowiednich rodzajów dział (wyrzutni) i pocisków.

Tabela 1.

PRZYDZIAŁ AMUNICJI

Rodzaj amunicji	Rodzaj sprzętu					
	120 mm M	122 mm H	122 mm HS	152 mm AHS	152 mm HA	BM-21
Amun. odł. burz.	160/dz	160/dz	160/dz	120/dz	120/dz	6 salw dar
Amunicja minowa						3 salwy dar
Amunicja dymna	20/dz		15/dz			
Amunicja oświetl	10/dz		10/dz			
Amunicja zakłóca jąca śr. radiowe				5 kpl.	5 kpl.	

Dane zawarte w tabeli 1, pozwalają również na podstawie zarządzenia szefa wojsk rakietowych i artylerii armii przedstawić informacje określające przydział amunicji specjalnej, niezbędne do zestawienia możliwości wykonania zadań przez artylerię dywizji, przedstawionych w postaci tabeli 7.

Tabela 2.

SKŁAD BOJOWY ARTYLERII 7 DZ I PRZYDZIAŁ AMUNICJI

Wyszczególn.	Rodzaj sprzętu						RAZEM	
	120 mm M	122 mm H	122 mm HS	152 mm AHS	152 mm HA	BM-21	dział amun.	
ARTYLERIA ORGANICZNA								
7 pa			17			16		33
Art. 71 pz	10		10					20
Art. 72 pz	10		10					20
Art. 73 pz	10		10					20
RAZEM	dział	30	47			16		93
	JOSO	20	38			7		65
Przydz. amun.	2,2		2,2			1,66		
RAZEM	poc.	5280	8272			3187		16739
	JPO	3960	5790			1753		11503
ARTYLERIA PRZYDZIELONA								
1/3 BAA				17				17
2/3 BAA					16			16
3/3 BAA					17			17
4/3 BAA		16						16
RAZEM	dział	16	17	33				66
	JOSO	14	15	33				62
Przydz. amun.	2,2		2,0	2,0				
RAZEM	poc.	2816	2040	3960				8816
	JPO	1971	2040	3960				7971
RAZEM ARTYLERIA DYWIZJI								
Środki ogniow	dział	30	16	47	17	33	16	159
	JOSO	20	14	38	15	33	7	127
	poc.	5280	2816	8272	2040	3960	3187	25555
Amunic	JPO	3960	1971	5790	2040	3960	1753	19474

3.3. Podział artylerii.

W wyniku analizy zadania i wstępnej oceny sytuacji szef artylerii dokonuje podziału artylerii na artylerię wsparcia ogólnego i bezpośredniego. Następnie określa skład artylerii pułków zmechanizowanych wraz z przydzielonymi im oddziałami (pododdziałami) artylerii. Na tej podstawie można obliczyć stan środków ogniowych, wyrażony liczbą rzeczywistych dział oraz JOSO, dla poszczególnych elementów zgrupowania artylerii, a także dla całego zgrupowania artylerii dywizji.

Sposób prezentacji wyników obliczeń tego zadania przedstawia tabela 3.

Podział artylerii na zadania precyzuje się na podstawie ustalonej przez dowódcę dywizji (w zamiarze walki) kolejności i sposobu rozbicia nieprzyjaciela i utworzonego zgrupowania artylerii. Uwzględnia się tu możliwości artylerii, głównie jej zasięg, a także jej miejsce w zgrupowaniu artylerii (artyleria wsparcia bezpośredniego lub ogólnego). Przyjmuje się, że do zwalczania kolumn nieprzyjaciela na dalekich podejściach i rubieżach rozwijania wyznacza się artylerię wsparcia ogólnego, a niekiedy również artylerię (część) wsparcia bezpośredniego; do wsparcia walki pododdziałów na pozycji przedniej wyznacza się artylerię wsparcia bezpośredniego danego pułku, który organizuje walkę na pozycji (ze składu PGA); do rażenia nieprzyjaciela na rubieży ataku oraz w odparciu ataku angażuje się całą artylerię dywizji (z wyjątkiem artylerii pułku drugiego rzutu. Do rażenia ogniowego w czasie wykonywania kontrataku przez drugi rzut angażuje się artylerię wsparcia ogólnego (DGA), artylerię pułku kontratakującego oraz część artylerii (niekiedy całość) pułku na kierunku którego jest wykonywany kontratak. Przykładowe rozwiązanie przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 3

PODZIAŁ ARTYLERII

Elementy zgrupowania artylerii		Rodzaj sprzętu						RAZEM
		120 mm M	122 mm H	122 mm HS	152 mm AHS	152 mm HA	BM-21	
Artyleria wsparcia ogólnego (DGA)								
1/3 BAA					17			
2/3 BAA						16		
3/3 BAA						17		
2/7 pa							16	
RAZEM	dział				17	33	16	66
	JOSO				15	33	7	55
Artyleria 71 pz								
714 das				10				10
4/3 BAA			16					16
dwie bM		10						10
RAZEM	dział	10	16	10				36
	JOSO	7	14	8				29
Artyleria 72 pz								
724 das				10				10
dwie bM		10						10
RAZEM	dział	10		10				20
	JOSO	7		8				15
Artyleria 73 pz								
734 das				10				10
1/7 pa				17				17
dwie bM		10						10
RAZEM	dział	10		27				37
	JOSO	7		22				29
Artyleria dywizji								
OGÓŁEM	dział	30	16	47	17	33	16	159
	JOSO	20	14	38	15	33	7	127

Szef artylerii podejmuje decyzje co do zaangażowania artylerii w kolejnych okresach działalności ogniowej. W formie dialogu na podstawie informacji o podziale artylerii, zawartej w roboczej bazie danych zgrupowania wojsk własnych system umożliwia zredagowanie wyników w postaci przedstawionej w tabeli 4.

Tabela 4

PODZIAŁ ARTYLERII NA ZADANIA

Skład artylerii	Okresy działalności ogniowej			
	OWPiR dz JOSO	OOA dz JOSO	OWWwG dz JOSO	OPiW k/a dz JOSO
Artyleria wsparcia ogólnego (DBA)				
1/3ABA	17	17	17	17
2/3ABA	16	16	16	16
3/3ABA	17	17	17	17
2/7pa	16	16	16	16
RAZEM	66	66	66	66
Artyleria 71 pz				
714 das	10	10	10	
4/3ABA	16	16	16	
bm	10	10	10	
RAZEM	36	36	36	
Artyleria 72 pz				
724 das			10	10
1/7 pa			17	17
bm			10	10
RAZEM			37	37
Artyleria 73 pz				
734 das	10	10	10	10
1/7 pa	17	17		
bm	10	10	10	10
RAZEM	37	37	20	20
OGÓŁEM	154	139	159	113

Po określeniu składu artylerii do wykonania poszczególnych zadań, oblicza się jej możliwości ogniowe w każdym zadaniu (okresie działalności ogniowej) z uwzględnieniem (na podstawie) podziału amunicji.

3.4. Podział amunicji.

Podział amunicji na okresy działalności ogniowej przeprowadza się w celu obliczenia możliwości ogniowych artylerii w każdym z nich, a także umożliwienia kontroli jej zużycia w toku walki obronnej. Z wydzielonego dla dywizji limitu zużycia amunicji odlicza się rezerwę dowódcy dywizji (5-10% całości). Pozostałą amunicję dzieli się na artyleryjskie wzbronienie podejścia, artyleryjskie odparcie ataku artyleryjskie wsparcie broniących się wojsk w głębi obrony i artyleryjskie przygotowanie i wsparcie kontrataku drugiego rzutu (odwodu) dywizji. Podziału amunicji na wymienione trzy zadania można dokonać na podstawie rozkładu procentowego (opracowanego na podstawie wielokrotnych doświadczeń) lub na podstawie kryterium czasowo-przestrzennego. W pierwszej wersji systemu proponuje się zastosować uogólniony sposób, który polega na określeniu procentowego rozkładu zużycia amunicji.

Dane niezbędne do określenia procentowego podziału amunicji na zadania należy przygotować w czterech wariantach:

1- główny wysiłek obrony skupiony w rejonie pierwszej pozycji (z ogniowym wzbronieniem podejścia i rozwinięcia);

2- główny wysiłek obrony skupiony w rejonie pierwszej pozycji obrony (bez ogniowego wzbronienia podejścia i rozwinięcia);

3- główny wysiłek obrony skupiony w głębi (z ogniowym wzbronieniem podejścia i rozwinięcia);

4- główny wysiłek obrony skupiony w głębi (bez ogniowego wzbronienia podejścia i rozwinięcia).

Wyżej wymienione wartości rozkładu procentowego należy umieścić w bazie danych normatywnych.

Na podstawie ogólnego przydziału amunicji dla artylerii dywizji rezultaty obliczeń przedstawia się w tabeli 5:

-dla artylerii gwintowanej i moździerzy w częściach jednostki ognia;

-dla artylerii raketowej w salwach bateryjnych (salwa dar = 3 salwy bateryjne).

Tabela 5

PODZIAŁ AMUNICJI NA OKRESY RAZENIA OGNIOWEGO

Okresy rażenia ogniowego	Rodzaj sprzętu, limit amunicji					
	M120	HS122	HA152	AHS152	BM-21	
	jo	jo	jo	jo	salw OF	salw min
Ugniowe wzbron.podejścia i rozwin.	0,4	0,6	0,6	0,5	-	3
Ugniowe odparcie ataku	0,55	0,75	0,8	0,7	4	3
Ugniowe wsparcie broniących się wojsk	1,05	0,65	0,4	0,6	10	2
rażenie ogniowe nieprzyjaciela w czasie wyk.kontr.	0,45	0,45	0,4	0,4	3	-
REZERWA DOWÓDCY	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1
OGÓŁEM	2,2	2,2	2,0	2,0	15	9

Na podstawie wartości zapisanych w roboczej bazie danych zgrupowania wojsk własnych, system generuje tabelę 6, prezentując w niej skład artylerii dywizji (z tabeli 3) i etatowy stan środków ogniowych¹³ w dywizjonach, wyrażony w rzeczywistych działach i w JOSO. W kolumnie limit amunicji, dla DGA podaje się przewidywany przydział amunicji, który stanowi sumę zużycia amunicji (zapisanego w tabeli 5), w odniesieniu do poszczególnych kalibrów dział, na trzy pierwsze okresy działalności ogniowej (ogniowe wzbronienie podejścia i rozwinięcia, ogniowe odparcie ataku oraz ogniowe wsparcie broniących się wojsk).

Dla artylerii organicznej pułku drugiego rzutu, limit amunicji zmniejsza się o część zużycia amunicji (w jo) przewidzianą na ogniowe wzbronienie podejścia i rozwinięcia (tabela 5).

¹³/Jeżeli straty w sprzęcie nie przekraczają 10-15%.

$$L_{aIIrz}^i = L_a^i - Z_{OWPiR}^i \quad (\text{w jo}).$$

gdzie: L_a^i – limit amunicji i-tego kalibru dla oddziału (pz);
 Z_{OWPiR}^i – zużycie amunicji i-tego kalibru, przewidziane w tabeli 5 na OWPiR;
 L_{aIIrz}^i – limit amunicji i-tego kalibru dla oddziału II rz.

Część amunicji o jaką pomniejszono limit amunicji oddziału drugiego rzutu przydziela się – proporcjonalnie do liczby dział i-tego kalibru – artylerii organicznej i przydzielonej pułku wykonującego zadania w rejonie skupienia głównego wysiłku obrony.

$$L_{aGWO}^i = L_a^i + Z_{OWPiR}^i \times \frac{n_{dzIIrz}^i}{n_{dzGWO}^i} \quad (\text{w jo}).$$

gdzie: L_{aGWO}^i – limit amunicji i-tego kalibru dla oddziału na kierunku głównego wysiłku obrony;
 n_{dzIIrz}^i – liczba dział i-tego kalibru w składzie oddziału (pz) drugiego rzutu;
 n_{dzGWO}^i – liczba dział i-tego kalibru w składzie oddziału (pz) w rejonie głównego wysiłku obrony.

Powiększenie limitu amunicji artylerii oddziału (pz) na kierunku głównego wysiłku obrony, wykonuje się dodając obliczoną wartość iloczynu zużycia amunicji i-tego kalibru i stosunku dział i-tego kalibru w składzie artylerii oddziału drugiego rzutu i oddziału na kierunku głównego wysiłku obrony, dla dywizjonów artylerii i baterii moździerzy w składzie pułku na kierunku głównego wysiłku obrony.

Jeżeli w toku walki przewiduje się zmianę przydziału artylerii (np. dywizjon artylerii z pułku pierwszego rzutu, po zakończeniu OOA, przechodzi w podporządkowanie pułku z drugiego rzutu, odwodu) to jego limit amunicji dzieli się w równych częściach do wykorzystania w składzie artylerii pułku pierwszego i drugiego rzutu.

Zmiana podporządkowania pododdziałów artylerii w toku walki obronnej powoduje potrzebę ingerencji szefa artylerii w zakresie przydziału amunicji dla artylerii pułków i DGA. Dlatego, przewiduje się potrzebę ich modyfikacji i akceptacji ostatecznego przydziału. Po akceptacji przydziału amunicji w częściach jednostki ognia (jo), system oblicza wielkość przydziału w realnych pociskach i jednolitych pociskach obliczeniowych (JPO) oraz zestawia ogólną ilość amunicji przydzieloną artylerii wsparcia ogólnego i artylerii pułków zmechanizowanych.

Tabela 6

PRZYDZIAŁ AMUNICJI

Skład artylerii	Rodzaj sprzętu	Środki ogn.		Amunicja		
		dział	JOSO	limit jo.	realn. poc.	JPO
Dywizyjna grupa artylerii						
1/3BAA	AHS152	17	14	1,8	2040	2040
2/3BAA	HA152	16	16	1,8	1920	1920
3/3BAA	HA152	17	17	1,8	2040	2040
2/7 pa	BM-21	16	7	14 8 min	3187	1753
RAZEM		76	62			8313
Artyleria 71 pz						
714 das	HS122	10	8	1,5	1360	952
4/3BAA	HA152	16	14	2,0	2816	1971
dwie bM	M120	10	7	2,0	1760	1320
RAZEM		36	29			4243
Artyleria 72 pz						
724 das	HS122	10	8	1,3	1200	840
1/7 pa	HS122	17	14	0,5	680	476
dwie bM	M120	10	7	2,0	1760	1320
RAZEM		37	29			2636
Artyleria 73 pz						
734 das	HS122	10	8	2,0	1760	1232
1/7 pa	HS122	17	14	1,3	2040	1428
dwie bM	M120	10	7	2,0	1760	1320
RAZEM		37	29			3980
OGÓŁEM		159	127			19172

3.5. Możliwości wykonania zadań.

Kolejnym zadaniem planistycznym jest opracowanie danych niezbędnych szefowi artylerii dywizji do przygotowania meldunku propozycji dla dowódcy dywizji, w którym dominują wartości charakteryzujące możliwości ogniowe artylerii. Uznaje się za celowe opracować te dane w formie tabeli zawierającej wyniki obliczeń prowadzonych w pierwszej fazie planowania działań bojowych artylerii.

Sposób prezentacji wyników realizacji tego zadania przedstawiono w tabeli 7.

Dane wejściowe do rozwiązania zadania stanowią:

- skład artylerii organicznej;
- skład artylerii przydzielonej;
- przydział amunicji artyleryjskiej odłamkowo-burzącej i odłamkowej oraz amunicji specjalnej (minowej, dymnej, oświetlającej, zakłócającej pracę środków radiowych itp).

Na podstawie przydziału amunicji (zwykłej i specjalnej) oraz określonego składu artylerii wsparcia ogólnego i bezpośredniego (dysponowanej liczby dział) i możliwości pododdziałów artylerii, zapisanych w bazie danych normatywnych, oblicza się możliwości wykonania poszczególnych zadań.

1) Możliwości w zakresie zwalczania artylerii oblicza się jako iloraz ogólnej liczby amunicji (w JPO) dysponowanej przez dywizję wyznaczone do zwalczania artylerii (GRO) oraz potrzeb amunicji do obezwładnienia danego rodzaju obiektów (celów) (w JPO), zapisane w bazie danych normatywnych, alternatywnie w kolejnym wykonaniu zadań. Rezultatem obliczeń jest liczba możliwych do zwalczania (obezwładnienia) baterii artylerii i - tego typu.

$$Z_{w_{ba(i)}} = \frac{N_{JPO(GRO)}}{P_{ba(i)}}$$

Gdzie:

- $Z_{ba(i)}$ - możliwa liczba zwalczanych baterii i-tego typu;
- $N_{JPO(GRO)}$ - ogólna ilość JPO do dyspozycji dywizjonów wyznaczonych do zwalczania artylerii;
- $P_{ba(i)}$ - potrzeby JPO do obezwładnienia baterii artylerii i-tego typu.

2) Możliwości wykonania ześrodkowań ognia do kolumn przeciwnika na drogach podejścia, oblicza się jako sumę połowy liczby dysponowanych dywizjonów artylerii gwintowanej w DGA i liczby dywizjonów artylerii rakietowej. Wynika to z ogólnych potrzeb do wykonania ześrodkowań ognia do kolumn na drogach podejścia stanowiących, że do wykonania jednego ześrodkowania ognia należy wyznaczyć dwa dywizjony artylerii gwintowanej lub dywizjon artylerii rakietowej.

$$M_{ZO} = \frac{N_{dagw}}{2} + N_{dar}$$

Gdzie:

- M_{ZO} - możliwości wykonania ześrodkowań ognia do kolumn przeciwnika wyrażone liczbą zwalczanych kolumn;
- N_{dagw} - liczba dywizjonów artylerii gwintowanej w DGA;
- N_{dar} - liczba dywizjonów artylerii rakietowej.

3) Możliwości wykonania ześrodkowań ognia (ZO) na rubieży ataku, określa się jako liczbę dywizjonów w składzie danej grupy artylerii (do wykonania jednego ześrodkowania ognia wyznacza się nie mniej niż dwie baterie artylerii gwintowanej).

4) Szerokość rubieży ruchomego ognia zaporowego (ROZ) stanowi iloczyn liczby angażowanych dział artylerii gwintowanej i moździerzy w składzie grupy artylerii (artylerii oddziału), bez dywizjonów wyznaczonych do zwalczania artylerii (GRO) i wielkości odstepu snopa dla ROZ (odległości między wybuchami sąsiednich dział), zapisanego w bazie danych normatywnych.

$$Sz_{ROZ} = N_{dz(ROZ)} \times I_s(ROZ) \quad /m/$$

Gdzie:

- $Sz_{(ROZ)}$ - szerokość rubieży ruchomego ognia zaporowego (m);
- $N_{dz(ROZ)}$ - liczba dział angażowanych do wykonania ROZ;
- $I_s(ROZ)$ - odstęp snopa do wykonania ROZ z bazy danych normatywnych (m).

5) Szerokość rubieży stałego ognia zaporowego (SOZ) stanowi iloczyn liczby angażowanych dział artylerii gwintowanej i moździerzy w składzie grupy artylerii (artylerii oddziału), bez dywizjonów wyznaczonych do zwalczania artylerii (GRD) i wielkości odstępu snopa dla SOZ (odległości między wybuchami sąsiednich dział), zapisanego w bazie danych normatywnych.

$$Sz_{SOZ} = N_{dz(SOZ)} \times I_s(SOZ) \quad /m/$$

Gdzie:

- $Sz_{(SOZ)}$ - szerokość rubieży stałego ognia zaporowego (m);
- $N_{dz(SOZ)}$ - liczba dział angażowanych do wykonania SOZ;
- $I_s(SOZ)$ - odstęp snopa do wykonania SOZ z bazy danych normatywnych (m).

6) Możliwości minowania zdalnego przez artylerię raketową określa się jako szerokość rubieży minowania jedną salwą artylerii raketowej (dar) oraz wielkością rubieży możliwej do zaminowania w kolejnych salwach, na podstawie przydzielonej ilości pocisków minowych (salw bateryjnych).

Możliwości minowania zdalnego przez artylerię raketową w jednej salwie, oblicza się jako iloczyn dysponowanych baterii artylerii raketowej (bar) i szerokości rubieży możliwej do zaminowania salwą jednej baterii, zapisanej w bazie danych normatywnych.

$$M_{M-1} = N_{\text{bar}} \times Sz_{\text{bar}} \quad /m/$$

Gdzie:

- M_{M-1} -możliwości minowania zdalnego artylerii raketowej w jednej salwie;
- N_{bar} -liczba dysponowanych (możliwych do zaangażowania baterii artylerii raketowej) bar;
- Sz_{bar} -szerokość rubieży możliwej do zaminowania salwą jednej bar (wyrażona w metrach).

7) Możliwości oświetlenia terenu przez artylerię, w tym systemie, charakteryzuje się dwoma parametrami: szerokością oświetlanej rubieży i czasem jej oświetlania.

Szerokość oświetlanej rubieży oblicza się jako iloczyn ogólnej liczby dział kalibru 122 i 120 mm w składzie artylerii oddziałów (bez DGA), współczynnika ich zaangażowania do wykonania oświetlania oraz wielkości (średnicy) terenu oświetlanego przez jedną gwiazdę (jeden pocisk) znajdujących się w bazie danych normatywnych.

$$Sz_{\text{Ros}} = N_{\text{dzos}} \times W_{\text{zos}} \times d_{\text{os}} \quad /m/$$

Gdzie:

- Sz_{Ros} -szerokość oświetlanej rubieży (w metrach);
- N_{dzos} -ogólna liczba dział kalibru 122 i 120 mm w składzie artylerii oddziałów;
- W_{zos} -współczynnik zaangażowania do wykonania oświetlenia, znajdujący się w bazie danych normatywnych;
- d_{os} -średnica terenu oświetlanego przez jedną gwiazdę (jeden pocisk), znajdująca się w bazie danych normatywnych (w metrach).

Czas oświetlania ciągłego takiej rubieży, oblicza się jako iloraz przydzielonej liczby pocisków oświetlających na dział kalibru 122 i 120 mm oraz iloczynu liczby pocisków oświetlających wystrzeliwanych w czasie 1 minuty i współczynnika zaangażowania, znajdujących się w bazie danych normatywnych.

$$t_{os} = \frac{N_{pos/dz}}{N_{pos/min} \times W_{zos}} \quad /m/$$

Gdzie:

- t_{os} - czas oświetlenia ciągłego rubieży (w minutach);
- N_{pos} - przydzielona liczba pocisków oświetlających na działo kalibru 122 i 120 mm (z tabeli przydziału amunicji, na podstawie zarządzenia szefa artylerii związku operacyjnego);
- $N_{pos/min}$ - norma liczby pocisków oświetlających wystrzeliwanych w czasie 1 min., z bazy danych normatywnych;
- W_{zos} - współczynnik zaangażowania do wykonania oświetlenia, znajdujący się w bazie danych normatywnych.

B) Możliwości zadymiania przez artylerię, w tym systemie, charakteryzuje się dwoma parametrami: szerokością zadymianej rubieży i czasem jej zadymiania.

Szerokość zadymianej rubieży oblicza się jako iloczyn ogólnej liczby dział kalibru 122 i 120 mm w składzie artylerii oddziałów (bez DGA), współczynnika ich zaangażowania do wykonania zadymiania oraz szerokości odcinka terenu zadymianego przez jedno działo znajdujących się w bazie danych normatywnych.

$$Sz_{Rd} = N_{dzd} \times W_{zd} \times I_d \quad /m/$$

Gdzie:

- Sz_{Rd} - szerokość zadymianej rubieży (w metrach);
- N_{dzd} - ogólna liczba dział kalibru 122 i 120 mm w składzie artylerii oddziałów;
- W_{zd} - współczynnik zaangażowania do wykonania zadymiania, znajdujący się w bazie danych normatywnych;
- I_d - szerokość odcinka terenu zadymianego jednym działem, znajdująca się w bazie danych normatywnych (w metrach).

Czas zadymiania takiej rubieży, oblicza się jako iloraz przydzielonej liczby pocisków dymnych na działo kalibru 122 i 120 mm oraz iloczynu liczby pocisków dymnych wystrzeliwanych w czasie 1 minuty i współczynnika zaangażowania, znajdujących się w bazie danych normatywnych.

$$t_d = \frac{N_{pd/dz}}{N_{pd/min} \times W_{zd}} \quad /m/$$

Gdzie:

- t_d - czas oświetlenia ciągłego rubieży (w minutach);
- N_{pd} - przydzielona liczba pocisków oświetlających na działo kalibru 122 i 120 mm (z tabeli przydziału amunicji, na podstawie zarządzenia szefa WRiA związku operacyjnego);
- $N_{pd/min}$ - norma liczby pocisków dymnych wystrzeliwanych w czasie 1 min., znajdująca się w bazie danych normatywnych;
- W_{zd} - współczynnik zaangażowania do wykonania zadymiania, znajdujący się w bazie danych normatywnych.

9) Zakłócanie pracy grupy środków radiowych na stanowiskach dowodzenia, charakteryzuje się w systemie dwoma parametrami: liczbą zakłócanych grup środków radiowych (stanowisk dowodzenia) i czasem zakłóceń.

Liczba zakłócanych stanowisk dowodzenia stanowi iloczyn ilości przydzielonych kompletów pocisków zakłócających i możliwości jednostkowych kompletu.

$$N_{SD} = N_{kpl} \times M_{SDZ}$$

Gdzie:

- N_{SD} - liczba zakłócanych stanowisk dowodzenia;
- N_{kpl} - ilość przydzielonych kompletów pocisków zakłócających (na podstawie tabeli przydziału amunicji,

z zarządzenia szefa WRiA związku operacyjnego;
M_{SDZ} -liczba zakłócanych SD jednym kompletem amunicji
zakłócającej, znajdująca się w bazie danych nor-
matywnych.

Czas zakłócania pracy grupy środków radiowych (stanowisk dowodzenia) określono jako wartość stałą, która wynosi dla pocisków typu "STYRSZEŁ" 60 min.

Ogólne możliwości artylerii dywizji (przedstawione w kolumnie: razem artyleria dywizji) stanowią sumę możliwości poszczególnych elementów zgrupowania artylerii (grup artylerii).

Tabela 7

MOŻLIWOŚCI WYKONANIA ZADAŃ

Rodzaj zadania	Art. wsp. ogólnego (DGA)	Art. wsp. bezpośred.			Razem art dywizji
		Art. 71 pz	Art. 72 pz	Art. 73 pz	
Zwalczanie artylerii					
-obez.bat.op.sam(o)	4				4
-obez.bat.op.sam(u)	2				2
-obez.bat.sam.(o)	8				8
-obez.bat.sam.(u)	6				6
-obez.bat.art.rak.	10				10
-obez.bat.ciagn.	12				12
Zwalczanie kolumn na drogach podejścia	2				2
Wykonanie ZO na rubieży ataku	4	2	1	1	8
Wykonanie ROZ (w km)	1.8	1.2	0.6	0.6	4.2
Wykonanie SOZ (w km)	3.6	2.4	1.2	1.2	8.4
Wyk.min.zdaln.(w km)					
-w 1 salwie	3				3
-w kolejnych salw.	9				9
Wyk.oświetl.okresow.					
-rubieży (w km)		2	1	1	4
-czas ośw. (min.)		35	35	35	35
Wyk.zadymiania rub.					
-rubieży (w km)		3	1,5	1,5	6
-czas zad. (min.)		28	28	28	28
Zakłócenie pracy gru py śr. radiow. na SD					
-liczba SD	10				10
-czas zakłóc.(min.)	60				60

3.6. Planowanie artyleryjskiego przygotowania i wsparcia kontrataku.

Planowanie ognia na artyleryjskie przygotowanie i wsparcie kontrataku prowadzi się na podstawie wydzielonej ilości amunicji (określonej w zadaniu "podział amunicji") oraz sposobu wykonania zadań, przyjętego (wprowadzonego ręcznie) zakresu zadań ogniowych i możliwości artylerii wynikających z przyjętego do wykonania tego zadania składu artylerii (określonego w zadaniu "skład artylerii") oraz danych charakteryzujących zużycie amunicji do poszczególnych rodzajów celów zawartych w bazie danych.

W dalszej kolejności przewiduje się realizację także szeregu innych zadań planistycznych. Omówione krótko powyższe zadania stanowią tylko niewielką część potrzeb obliczeniowych realizowanych w szefostwie artylerii dywizji.

W czasie wypracowania koncepcji użycia artylerii, szef artylerii dywizji ustala ogólny skład angażowanej artylerii i zadania (okresy) rażenia ogniowego (artyleryjskie przygotowanie kontrataku i artyleryjskie wsparcie kontrataku oraz jego metodę. W czasie bezpośrednio poprzedzającym wykonanie kontrataku należy zaplanować (z dostępną szczegółowością) artyleryjskie przygotowanie kontrataku.

Skład artylerii i zużycie amunicji.

Skład artylerii i orientacyjne zużycie amunicji (JPO) zestawia się w tabeli 8. Dane wejściowe do jej opracowania stanowią: skład artylerii pułku wykonującego kontratak (na podstawie tabeli 4 lub roboczej bazy danych zgrupowania wojsk własnych). Skład artylerii wzmocnienia (określa szef artylerii przez wybór pododdziałów artylerii z prezentowanego menu); liczba JOSO (stanowi aktualny stan sprzętu w bazie danych); liczba JPO (określana jest dla artylerii organicznej i przydzielonej pułku wykonującego kontratak jako limit amunicji jej dywizjonów, natomiast dla artylerii wzmocnienia, jako iloczyn ogólnego limitu amunicji i-tego kalibru z tabeli 5 i udziału procentowego zapisanego dla tego rodzaju

sprzętu w bazie danych stałych w zbiorze "PROCENT", na okres ogniowego rażenia nieprzyjaciela w czasie kontrataku.

Tabela 8

SKŁAD ARTYLERII I PRZEWIDYWANE ZUŻYCIE AMUNICJI

Wyszczególnienie		Liczba (JOSO)	Liczba (JPO)
Artyleria 72 pz	724 das	8	560
	1/7 pa	14	476
	dwie batM	7	871
Artyleria wzmocnie- nia	3/3BAA	17	367
	2/7 pa	7	351
	734 das	8	246
	batM 73 pz	4	132
RAZEM		65	3003

Zużycie amunicji w rażeniu ogniowym podczas ogniowego przygotowania kontrataku oblicza się na podstawie liczby JPO dysponowanych przez dywizjony artylerii (tabela 8) do wykonania zadań rażenia ogniowego, jako 2/3 ogólnej liczby JPO. Na przykład:

$$3003 \times 2/3 = 2000 \text{ JPO}$$

Określenie potrzeb w artylerii i amunicji.

Na podstawie oceny nieprzyjaciela określa się zakres zadań ogniowego przygotowania. Przykładowy zakres zadań i potrzeb w artylerii, do artyleryjskiego przygotowania kontrataku przedstawiono w tabeli 9. Dane do zestawienia tabeli opracowuje się określając rodzaj i liczbę celów danego rodzaju, które stanowią zadania artylerii. Jeżeli trzeba podaje się również wymiary celów (na przykład wówczas jeżeli różnią się od tabelarycznych). Normę na cel, wyrażoną w JPO i JOSO zawiera baza danych stałych. Potrzeby określone w JPO i JOSO stanowią iloczyn liczby celów i normy na jeden cel. Po wykonaniu tych czynności określa się również łączne potrzeby, jako sumę potrzeb środków ogniowych i amunicji do poszczególnych celów.

Tabela nr 9.

ZAKRES ZADAŃ ORAZ POTRZEBY W ARTYLERII I AMUNICJI

Rodzaj celu	liczba celów	Norma na cel		Potrzeby	
		JOSO	JPO	JOSO	JPO
plpo	5	15	750	75	3750
SD bz	1	10	420	10	420
bms	1	10	350	10	350
R A Z E M				95	4520

Porównanie zakresu zadań i możliwości ogniowych.

Ponieważ zakres zadań ogniowych wyrażony niezbędną liczbą JPO (potrzeby w tabeli 9) najczęściej znacznie przewyższa możliwości ogniowe ($2/3$ liczby JPO z tabeli 8), dlatego należy obliczyć, jaki jest możliwy do uzyskania stopień porażenia celów (gęstość rażenia), przy tym z pełną gęstością należy razić baterię moździerzy.

Stopień porażenia celów oblicza się wg. wzoru:

$$M_{sp} = \frac{Sp - Nm}{Zz - Nm}$$

Gdzie:

M_{sp} – stopień porażenia celów (gęstość rażenia);

Sp – ogólne zużycie pocisków w ogniowym przygotowaniu kontrataku z tabeli 8 x $2/3$

Nm – norma zużycia pocisków do baterii moździerzy, z tabeli 9;

Zz – ogólny zakres zadań wyrażony w JPO, z tabeli 9.

$$M_{sp} = \frac{2000 - 350}{4520 - 350} \cong 0,4$$

Wobec tego, zużycie amunicji do rażenia celów w nawale ogniowej przygotowującej kontratak stanowi iloczyn normy na cel (wyrażonej w JPO) z tabeli 9 przez obliczony powyżej stopień

porażenia celów (Msp)¹⁴/. Obliczenia wykonuje się wg wzoru:

$$Nobl_{i,} = Na_{i,} \times Msp$$

Gdzie:

Nobl_{i,} - obliczona norma zużycia amunicji do i-tego celu;

Na_{i,} - norma tabelaryczna zużycia amunicji do i-tego celu;

Msp - stopień porażenia celów (gęstość rażenia).

Określenie czasu trwania nawały ogniowej.

Czas trwania nawały ogniowej (NO) określa się równolegle na podstawie tzw. kryterium taktycznego i kryterium technicznego.

1) Wg. kryterium taktycznego czas trwania NO określa się ze wzoru:

$$t_{NO_t} = \frac{L - lw}{Vp}$$

Gdzie:

t_{NO_t} - czas nawały ogniowej (w min.);

L - głębokość oddziaływania naziemnych środków nieprzyjaciela ogniem bezpośrednim (określona z mapy w km);

lw - oddalenie rubieży ataku od przedniego skraju obrony przeciwnika (w km);

Vp - zakładane tempo podejścia i rozwinięcia (wprowadza szef artylerii w km/h).

$$t_{NO} = \frac{2,5 \text{ km} - 0,6 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} = 12 \text{ min.}$$

2) Wg. kryterium technicznego (reżimu ognia) czas trwania NO określa się po obliczeniu średniego zużycia JPO przez JOSO (dane z tabeli 8). Do obliczeń przyjęto:

-zużycie JPO 2000;

-liczba angażowanych JOSO 65;

¹⁴/Baterie moździerzy zwalczą się z pełną normą.

$$N_{JPO/JOSO} = \frac{2000 JPO}{65 JOSO} = 28 JPO/JOSO$$

Na podstawie średniego zużycia amunicji, przy określonym przez szefa artylerii współczynnika zaangażowania (tu $k_z=1$), z tabeli reżimu ognia (znajdującej się w bazie danych stałych) system określa czas trwania nawały ogniowej (z dokładnością do 1 minuty)

$$\begin{aligned} N_{JPO/JOSO} &= 28 > \text{tab. reżimu ognia} > t_{NO_r} = 10 \text{ min.} \\ K_z &= 1,0 \end{aligned}$$

W wyniku porównania czasów obliczonych wg. kryterium taktycznego i technicznego – przyjmuje się wartość większą jako czas trwania nawały ogniowej ($t_{NO} = 12 \text{ min}$).

Rezultaty obliczeń, system zobrazowuje w postaci niżej przedstawionego komunikatu (ekranu). Do jego zestawienia wykorzystuje się kolejne wartości określone w poszczególnych etapach planowania artyleryjskiego przygotowania kontrataku.

RAZENIE OGNIOWE PRZECIWNIA W CZASIE OGNIOWEGO PRZYGOTOWANIA
KONTRATAKU.

1. Jedna nawała ogniowa w czasie 12 min.

- kryterium taktyczne 12 min.

- kryterium techniczne 10 min.

2. Angażowane pododdziały artylerii i ogólne zużycie amunicji:

-724 das	10 JOSO	560 JPO
-1/7 pa	14 JOSO	476 JPO
-bM 72 pz	8 JOSO	371 JPO
-3/3 BAA	17 JOSO	367 JPO
-2/7 pa	7 JOSO	351 JPO
-734 das	8 JOSO	246 JPO
-bM 73 pz	4 JOSO	132 JPO
RAZEM 65 JOSO		3003 JPO

3. Z tego na ogniowe przygotowanie kontrataku 2000 JPO.

4. Stopień porażenia obiektów bezpośredniego ataku Msp = 40 %.

3.7. Planowanie manewru artylerii.

Planowanie manewru artylerii – to kolejne zadanie, którego rezultaty mogą być zestawione w tabelach. Treść zadania stanowi określenie czasu manewru i osiągnięcia gotowości ogniowej w zapasowych rejonach stanowisk ogniowych przez dywizjony artylerii do ognia pośredniego oraz kalkulacje manewru odwodu przeciwpancernego dywizji na rubieże ogniowe. Do obliczeń przyjmuje się tempo przemieszczenia (prędkość marszu) z bazy danych stałych i długość drogi marszu (na podstawie pomiaru z mapy) oraz czasy opuszczenia stanowisk ogniowych, osiągania gotowości ogniowej przez pododdziały i oddziały artylerii znajdujących się w bazie danych stałych. Zadanie to wykonuje się dla dywizjonów (grup) artylerii. Sposób prezentacji rezultatów obliczeń przedstawiono w tabeli 10.

Rodzaj i skład przemieszczających się elementów zgrupowania artylerii, zgodnie z przyjętą koncepcją przemieszczenia wymaga oddzielnego zredagowania, przy użyciu zestawionego w systemie menu podstawowych rodzajów manewru (z tymczasowych na główne stanowiska ogniowe – z TSO na GSO; z głównych stanowisk ogniowych na zapasowe stanowiska ogniowe – z GSO na ZSO-1; z zapasowych stanowisk ogniowych nr 1 na zapasowe stanowiska ogniowe nr 2 – z ZSO-1 na ZSO-2).

Ogólny czas przemieszczenia dywizjonu (grupy) artylerii stanowi suma czasów opuszczenia stanowiska ogniowego; czasu przemarszu i czasu zajęcia nowego stanowiska ogniowego.

KALKULACJE PRZEMIESZCZENIA ARTYLERII

Przemieszczenie	Opusz	Marsz			Zaję- cie SO (min)	RAZEM (min)
	SO (min)	Droga (km)	Prędk. (km/h)	Czas (min)		
dar z TSU	7	12	30 20	24	16	47
na główne SO	9			36		70
3/3BAA z TSU	11	12		24	25	51
na główne SO	14			36		75
724 das z TSU	7	10		20	9	36
na główne SO	8			30	13	51
DGA z głównych	11	12		24	16	51
na zapasowe SO				36		75
DGA z zap.nr 1	14	9		18	25	45
na zap.SO nr 2				27		66
PGA z głównych	7	7		14	9	30
na zapasowe SO	8			21	13	42

Uwaga: w liczniku – w dzień; w mianowniku – w nocy.

Kalkulacje przemieszczenia odwodu przeciwpancernego dywizji na rubież ogniove prowadzi się na podstawie: długości drogi marszu (w wyniku pomiaru odległości z mapy); tempa przemieszczenia (prędkości marszu) znajdującego się w bazie danych normatywnych dla dywizjonu artylerii przeciwpancernej (dappanc); czasu rozwinięcia na rubież ogniovej, znajdującego się w bazie danych normatywnych.

Sygnały dowodzenia i numer rubież ogniovej wymagają oddzielnego zredagowania.

Ogólny czas przemieszczenia na rubież ogniową stanowi sumę czasów marszu i rozwinięcia.

Sposób prezentacji wyników obliczeń przedstawiono w tabeli 11.

Tabela 11

KALKULACJE PRZEMIESZCZENIA ODWODU PRZECIWPANCERNEGO

Rubież ogniowa			Czas marszu (min)	Czas rozwin (min)	RAZEM
Sygnal	Nr	Odł. (km)			
"TATRY-1"	1	14	28	$\frac{9}{13}$	$\frac{37}{41}$
"TATRY-2"	2	11	22		$\frac{31}{35}$
"KARPATY-1"	3	8	16		$\frac{25}{29}$
"ALPY-1"	4	14	28		$\frac{37}{41}$
"TATRY-3"	5	8	16		$\frac{25}{29}$
"KARPATY-2"	6	3	6		$\frac{15}{19}$
"KARPATY-3"	7	-	-		-
"ALPY-2"	8	6	12		$\frac{21}{25}$

Uwaga: w liczniku - w dzień; w mianowniku - w nocy.

ZAKOŃCZENIE.

Sukcesywne wprowadzanie techniki komputerowej do wyposażenia wojsk stanowi przełom w tworzeniu i wykorzystaniu systemów walki. Technika komputerowa, właściwie wykorzystywana, pozwala pokonać trudności, jakie powstają w związku z koniecznością przetwarzania olbrzymich ilości informacji, związanych z projektowaniem procesu walki. Jednocześnie dostrzega się możliwość znacznego ułatwienia procesu planowania i dowodzenia, przez opracowanie odpowiedniego oprogramowania, wspomagającego złożony proces planowania i dowodzenia środkami walki.

Ostatnie lata przyniosły szereg przykładów wprowadzania nowych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki. W nowoczesnych armiach, posiadających zautomatyzowane systemy dowodzenia wojskami, obecny etap prac ukierunkowany jest na osiągnięcie kompatybilności funkcjonujących i wdrażanych systemów. Ponadto, prowadzone są działania mające doprowadzić do integracji systemów kierowania ogniem artylerii z systemami dowodzenia i rozpoznania oraz łączności i walki (wojny) radioelektronicznej.

Automatyzacja dowodzenia, rozpoznania i kierowania ogniem artylerii w nowoczesnych armiach legła u podstaw wielu korzystnych zmian, do których można zaliczyć:

- poważne usprawnienie procesów planowania, dowodzenia i kierowania ogniem (środkami walki), co doprowadziło do znacznego skrócenia czasu reakcji ogniowej;

- zmniejszenie zużycia amunicji, uzyskane drogą optymalizacji planu prowadzenia działalności ogniowej;

- zapewnienie możliwości wspierania ogniem intensywnie manewrujących pododdziałów, dzięki automatyzacji wybranych funkcji przygotowania do strzelania dział samobieżnych (dowiązanie i wycelowanie dział, obliczanie poprawek balistycznych, prowadzenie ognia skutecznego bez wstrzeliwania itp.);

- zredukowanie do minimum możliwości popełnienia błędów w prowadzonych obliczeniach i przekazywaniu danych.

W tej sytuacji, zdziwienie budzi brak wyraźnie zarysowanych perspektyw dla tworzenia polskiego, oryginalnego (dostosowanego do potrzeb i możliwości) systemu kierowania ogniem artylerii. Jeżeli bowiem prawdą jest to, że obecnie budżet MON nie pozwala na prowadzenie zakrojonych na szeroką skalę, prac nad skonstruowaniem i wdrożeniem zautomatyzowanego systemu, to nie może oznaczać rezygnacji z poszukiwania możliwości opracowania programu wspomagania procesu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii. Taka potrzeba istnieje bowiem obiektywnie.

Autorzy niniejszego opracowania uważają, iż w poszczególnych ośrodkach naukowych należy podejmować wysiłki w kierunku opracowania uzasadnionych propozycji oprogramowania procesu wspomagania dowodzenia i kierowania ogniem. Przed prezentowanym opracowaniem stawiano ograniczony cel i taki też osiągnięto. Przedstawione w rozdziale trzecim rozwiązania są aktualnie testowane pod kątem określenia ich przydatności w procesie dydaktycznym Akademii Obrony Narodowej. Jesteśmy jednak przekonani, że niezależnie od ich wyników – kolejne etapy opracowania systemu pozwolą wyraźniej określić możliwości podejmowania dalszych prac w tym kierunku.

BIBLIOGRAFIA.

1. Artyleria w warunkach lat dziewięćdziesiątych. Materiały z sympozjum naukowego. Wyd. AON, Warszawa 1992 r.
2. Artyleria w walce. J. WIECEK, R. BIERNACIK. Materiały do studiowania. Wyd. AON. Warszawa 1992 r.
3. Instrukcja działań bojowych wojsk raketowych i artylerii wojsk lądowych. Część I. (Dywizja, pułk). Wyd. Dowództwo WRiA, Warszawa 1987 r.
4. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Dywizjon, bateria, pluton, działo. Część I. Wyd. Dowództwo WRiA, Warszawa 1986 r.
5. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Część II. Właściwości prowadzenia nowych rodzajów ognia i normy zużycia pocisków do rażenia różnorodnych celów. (Wydanie tymczasowe). Wyd. Dowództwo WRiA, Warszawa 1986 r.
6. Metodyka obliczeń operacyjno-taktycznych podczas planowania porażenia ogniowego nieprzyjaciela przez wojska raketowe i artylerię. Wyd. Dowództwo WRiA, Warszawa 1987 r.
7. Mikrokomputerowe wspomaganie dowodzenia na szczeblu operacyjnym. Podsystem modyfikacji bazy danych - MZA. Wyd. GZSB, Warszawa 1988 r.
8. Objaśnienia do instrukcji strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Dywizjon, bateria, pluton, działo. Wyd. Szefostwo WRiA, Warszawa 1978 r.
9. Objaśnienia do Instrukcji strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Część II. Właściwości prowadzenia nowych rodzajów ognia i normy zużycia pocisków do rażenia różnorodnych celów. Wyd. Dowództwo WRiA, Warszawa 1987 r.
10. Obliczanie wymaganych wskaźników ogniowego porażenia w operacji i walce, SOP. Opis organizacji i użytkowania programu. Wyd. Szefostwo WRiA, Warszawa 1989 r.
11. Podręcznik. Strzelanie i kierowanie ogniem artylerii naziemnej. Wyd. Dowództwo WRiA, Warszawa 1987 r.
12. Regulamin walki wojsk lądowych Sił Zbrojnych RP. Część I. (Dywizja, pułk) MON, Warszawa 1985 r., ze zmianami z dnia 29

grudnia 1989 r.

13. Tomaszewski A. Rozprawa habilitacyjna. Symulacja komputerowa porażenia ogniowego w walce zbrojnej i operacji. Wyd. AON, Warszawa 1991 r.
14. Vademecum o armiach obcych dla wojsk raketowych i artylerii. Wyd. Szefostwo WRiA, Warszawa 1990 r.
15. Vademecum wojsk raketowych i artylerii. Wyd. Szefostwo WRiA, Warszawa 1989 r.
16. Wymagania taktyczno-techniczne na mikrokomputerowy system wspomagania dowodzenia WRiA szczebla operacyjnego (MSWD WRiA).
17. Wymagania taktyczno-techniczne na zautomatyzowany system kierowania ogniem dywizjonu artylerii (ciągnionej, raketowej i mieszanej) "ZSKO". Wyd. Szefostwo WRiA, Warszawa 1992 r.

