

Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

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



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

~~Do użytku  
służbowego~~  
~~TAJNE~~

Egz. nr 2

2/36



Ppłk dypl. Józef CYRA

**DOSKONALENIE  
SYSTEMU DOWODZENIA I KIEROWANIA  
OGNIEM ARTYLERII PUŁKU W WALCE**

Rozprawa doktorska

12081

WARSZAWA 1986





**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku  
służbowego~~  
~~TAJNE~~

Egz. nr. 2

2/36



Pptk dypl. Józef CYRA

**DOSKONALENIE  
SYSTEMU DOWODZENIA I KIEROWANIA  
OGNIEM ARTYLERII PUŁKU W WALCE**

Rozprawa doktorska

12081

WARSZAWA 1986

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

IM. GENERALA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku  
służbowego~~

Egz. Nr .2..

Przeł. Prof. 779/21.08.95 JMK

ppłk dypl. Józef CYRA



DOSKONALENIE SYSTEMU DOWODZENIA

I KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII PUŁKU W WALCE

Rozprawa doktorska



OPRACOWANA

POD KIEROWNICTWEM NAUKOWYM

plk. prof. doc. dr. hab. Tadeusza KRZEMIENIA

WARSZAWA

1986 rok

## SPIS TREŚCI

|  | Str. |
|--|------|
| WSTĘP .....  | 5    |
| ROZDZIAŁ 1: KRYTERIA OCENY SYSTEMÓW DOWODZENIA<br>I KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII .....  | 13   |
| 1.1. Wymagania stawiane systemom dowo-<br>dzenia i kierowania ogniem .....   | 15   |
| 1.2. Kryteria oceny systemów dowodzenia<br>i kierowania ogniem .....   | 32   |
| ROZDZIAŁ 2: OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH<br>SYSTEMÓW ORAZ ANALIZA I OCENA AKTUAL-<br>NEGO SYSTEMU DOWODZENIA I KIEROWANIA<br>OGNIEM ARTYLERII PUŁKU W WALCE ..... | 41   |
| 2.1. Ogólna charakterystyka systemów<br>dowodzenia i kierowania ogniem<br>artylerii armii państw NATO .....  | 42   |
| 2.2. Ogólna charakterystyka systemów<br>dowodzenia i kierowania ogniem<br>artylerii państw Układu Warszaw-<br>skiego .....   | 62   |
| 2.3. Analiza i ocena efektywności<br>aktualnego systemu dowodzenia<br>i kierowania ogniem artylerii<br>pułku .....   | 67   |



|   |     |
|---|-----|
| 3.6. Perspektywiczne kierunki doskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku ..... | 207 |
| ZAKOŃCZENIE .....   | 212 |
| BIBLIOGRAFIA .....  | 215 |
| ZALĄCZNIKI .....  | 220 |

## WSTĘP

Rozwój środków walki oraz poziom myśli wojskowej zawsze na przestrzeni dziejów w decydującym stopniu wpływały na sposoby działania wojsk. Szczególnie dynamiczny ich rozwój notuje się po drugiej wojnie światowej. Gwałtownie wzrasta nasycenie wojsk wysocą manewrowymi, o dużej sile ognia i w wysokim stopniu zautomatyzowanymi środkami walki. Następują zmiany w strukturach organizacyjnych wojsk, usprawnia się proces dowodzenia i kierowania ogniem. Te olbrzymie przeobrażenia dokonywane są niemalże równoległe we wszystkich armiach, wysoko uprzemysłowionych krajów świata i to zarówno obozu socjalistycznego jak i kapitalistycznego. W tej sytuacji uzyskanie przewagi ogniowej nad przeciwnikiem nabiera wyjątkowego znaczenia. Przy zbliżonych parametrach technicznych sprzętu, na czoło wysuwa się czas, celność oraz niestandardowość działania. Dotyczy to szczególnie artylerii, która odgrywa decydującą rolę w ogniowym porażeniu nieprzyjaciela.

Aby sprostać wysokim i nadal rosnącym wymaganiom, artyleria musi nie tylko zmienić taktykę działania stosownie do wymagań pola walki, ale przede wszystkim, skrócić czas swojej reakcji ogniowej. Dotychczas najczęściej stosowanym sposobem uzyskania przewagi ogniowej nad przeciwnikiem było masowanie artylerii w określonym miejscu i czasie. Jednakże wprowadzenia do uzbrojenia broni jądrowej podważyło tę tezę. Taki bowiem sposób działania na współczesnym polu walki może doprowadzić do nieobliczalnych strat w ludziach i sprzęcie.

Obecnie panuje pogląd, że zwiększenia żywotności artylerii oraz uzyskanie przewagi nad przeciwnikiem można osiągnąć głównie poprzez wysoką jej manewrowość oraz otwierania niespodziewanego dla nieprzyjaciela ognia. W uzyskaniu tak wysokiej sprawności działania, decydującą rolę odgrywa usamobieżnienie sprzętu, zwiększenie efektywności dowodzenia i kierowania ogniem oraz wzrost jego skuteczności.

Usamobieżnienie artylerii staje się faktem. Rezerwy tkwią i to dość znaczne, w możliwościach udoskonalenia systemów dowodzenia i kierowania ogniem<sup>1</sup>. Pogląd taki wyraża wielu teoretyków wojskowych, zajmujących się problematyką efektywności dowodzenia. Jako główny warunek wskazują zwiększenie automatyzacji procesów dowodzenia i kierowania ogniem. Tezę tę potwierdzają praktyczne rozwiązania wielu państw, u których zastosowanie zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania ogniem, znacznie skróciło czas reakcji ogniowej i zwiększyło skuteczność ognia artylerii. W stosunku do tych systemów, szczególnie słabo prezentuje się aktualny system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku. Na tę niską ocenę składają się głównie

---

1 System dowodzenia i kierowania ogniem artylerii rozumiany jest jako uporządkowany - zgodnie z zasadami sztuki wojennej - zbiór stanowisk /punktów/ dowodzenia, rozpoznania i kierowania ogniem /uderzeniami/ z ich strukturą organizacyjną i metodami pracy osób funkcyjnych oraz wyposażeniem w techniczne środki dowodzenia, których działalność podporządkowana jest jednolitemu celowi i skierowana na dokładne i terminowe wykonanie zadań bojowych. Por. Polowy zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania uderzeniami /ogniem/ wojsk raketowych i artylerii. Art. 634/79, s. 9.

takie czynniki, jak: stosunkowo długi czas reakcji ogniowej /prawie trzykrotnie dłuższy aniżeli analogicznych systemów w państwach NATO/; długi czas przekazywania komend i meldunków, co stwarza potencjalne możliwości przeciwnikowi do przechwytywania i zakłócania przekazywanych informacji; niska gotowość systemu, wyrażająca się brakiem na szczeblu pułku organu /komórki/ zdolnego do natychmiastowego i ciągłego dowodzenia oraz kierowania ogniem całej artylerii pułku.

Jest więc potrzebą chwili udoskonalenie tego systemu. Trudno bowiem uzyskać przewagę ogniową w artylerii, posiadając system dowodzenia i kierowania ogniem o znacznie niższej efektywności, aniżeli posiada nieprzyjaciel.

W ostatnich latach poczyniono pewne próby mające na celu zwiększenie efektywności między innymi systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku. Wyrazem tego są wprowadzone na wyposażenie wozy dowodzenia R-2AM, WD-11, WD-43. Nie spowodowały one jednak skrócenia czasu reakcji ogniowej. Nie spełnia też wymagań współczesnego pola walki zestaw 1W12 MASZYNA, którego jeden komplet, będący na wyposażeniu wojsk służy głównie celem szkoleniowym i doświadczalnym.

Duże nadzieje pokłada się w przewidywanych do wprowadzenia na wyposażenie wojsk systemach PASUM /połowy zautomatyzowany system dowodzenia wojskami/ oraz ZZKODA OPAL /zautomatyzowany zestaw kierowania ogniem dywizjonu artylerii/. Są to różne zestawy, nie tylko ze względu na

obsługiwany szczebel /PASUW - szczebel taktyczno-operacyjny, OPAL - pododdział artylerii/, ale także parametry techniczne /głównie oprogramowanie/. Połączenie ich eklez rzeczy nastąpi na szczeblu pułku. Aktualnie jest to możliwe, bowiem zestaw OPAL jest w fazie konstruowania i oprogramowania, co daje możliwość dokonania niezbędnych zmian w stosunku do pierwotnych wymagań i założeń.

Problemem nadrzędnej wagi jest więc zsynchronizowanie działania obydwu systemów i zespolenie ich w jedną spójną całość - system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku. Wykonanie tego zadania wymaga jednak rozwiązania wielu problemów organizacyjnych, informatycznych, technicznych i funkcjonalnych.

Celem rozprawy jest wypracowanie efektywniejszego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, dostosowanego do warunków współczesnego pola walki, uwzględniającego aktualne, jak również przewidywane wyposażenie pododdziałów w techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem oraz sprzęt artyleryjski.

Analiza aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w świetle zachodzących zmian w jej wyposażeniu, przeprowadzona w oparciu o wnioski z ówczesnych i własne badania /doświadczenia/, pozwoliły sformułować następującą hipotezę: zmiany w strukturach organizacyjnych oraz wprowadzenie na wyposażenie nowego, efektywniejszego sprzętu, stwarzają możliwości opracowania doskonalszego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, zapewniającego skuteczniejsza wykorzystanie potencjału

ogniowego przez dowódcę ogólnowojskowego.

Stosownie do przyjętej hipotezy praca powinna dać odpowiedź na następujące, podstawowe problemy badawcze:

1. Jakie wymagania współczesne pola walki narzuca systemom dowodzenia i kierowania ogniem oraz w jakim stopniu aktualny system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, spełnia te wymagania.
2. Określić, czy przy uwzględnieniu aktualnych struktur organizacyjnych oraz technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem będących na wyposażeniu, jak też przewidywanych w najbliższych latach do wprowadzenia, istnieje możliwość udoskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w takim stopniu, ażeby spełniał on wymagania współczesnego pola walki.

Mając na uwadze teoretyczno - użyteczny charakter pracy, autor w sposób metodologiczny ujmując proces doskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku: od określania wymagań współczesnego pola walki, stawianym systemom dowodzenia i kierowania ogniem, poprzez analizę systemu aktualnego i jego porównanie z innymi tego typu, wskazanie kierunków mogących go usprawnić, aż do podania możliwego do zastosowania w jednostkach systemu wraz z jego wstępną oceną i perspektywicznymi kierunkami dalszego doskonalenia.

Rozdział pierwszy rozprawy zawiera opracowane przez autora wymagania współczesnego pola walki, stawiane systemom dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, ze szczegól-

nym uwzględnieniem artylerii pułku wraz z kryteriami ich oceny. Wymagania te stanowią podstawę przy ocenie aktualnego systemu i wytyczaniu kierunków jego doskonalenia.

W rozdziale drugim dokonano charakterystyki aktualnie istniejących systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, zarówno w państwach NATO, jak i Układu Warszawskiego. Dalsza część tego rozdziału zawiera analizę i ocenę systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w walce. Jako kryteria oceny przyjęto stopień spełnienia przez dany system wymagań współczesnego pola walki, przy czym priorytatem miernikiem tejże oceny stanowił czas reakcji ogniowej. Zakłada się bowiem, iż przy dynamicznie prowadzonych działaniach bojowych, głównie czas będzie decydował o ich powodzeniu, a który szczególnego znaczenia nabiera w artylerii. Zwłoka w otwarciu ognia, to niska jego skuteczność, bądź całkowite niewykonanie zadania, a w pojedynku ogniowym - to szybsze otwarcie ognia przez nieprzyjaciela i nieporównywalnie większe straty wśród własnych wojsk. Dlatego też tak wielkie znaczenie przywiązuje się do udoskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem.

W rozdziale trzecim rozpatrzono kierunki doskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, mające na celu znalezienie optymalnego jego rozwiązania. Przedstawiona została również propozycja systemu, możliwego do zastosowania w jednostkach. W propozycji tej zostały uwzględnione realne warunki, w jakich system będzie działał. Potwierdzając wiarygodność przeprowadzonych badań i osiągniętych

niętych wyników, dokonana została jednocześnie ocena proponowanego systemu, który według przyjętych kryteriów, spełnia wymagania współczesnego pola walki. Mając na uwadze ciągły rozwój techniki wojennej oraz środków i sposobów walki, w końcowej części rozdziału zostały przedstawione perspektywiczne kierunki rozwoju systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku.

Praca została zakończona wnioskami, które w syntetyczny sposób ujmują problematykę doskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku.

Treść i charakter rozwiązywanych w pracy problemów, wymagały zastosowania różnorodnych metod badawczych. Oprócz głównej, metody analizy systemowej, zastosowano w pracy metode porównawczą, obserwacji, badanie opinii /sądów/ analize i krytykę literatury, analize i synteze logiczne oraz analize konstrukcyjne. Wielce przydatne okazały się badania ankietowe<sup>1</sup>, w których szeroki wachlarz respondentów /szefowie artylerii dywizji i pułków, pracownicy naukowcy i naukowo-dydaktyczni Akademii Sztabu Głównego WP., Centrum Doskonalania Oficerów, Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Rakietowych i Artylerii/ dostarczył cennych wskazówek dotyczących rozpatrywanego problemu. Do określenia wpływu czasu reakcji ogniowej artylerii na skuteczność jej ognia, wykorzystano opracowany specjalnie dla tej pracy program na EBC. Jego uniwersalność sprawia, że posłuży on do dalszych

1 Wyniki badań w formie oddzielnego opracowania znajdują się w Bibliotece Naukowej w WSOWRIA.

badań prowadzonych nad doskonaleniem efektywności ognia artylerii.

Autor zdaje sobie sprawę, że nie wyczerpek w całości trudnej i złożonej problematyki, jaką jest doskonalenie systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku. Z przyczyn obiektywnych /brak sprzętu/, nie została przeprowadzona praktyczna weryfikacja przyjętych rozwiązań. Będzie to jednak możliwe dopiero po wprowadzeniu na wyposażenie wojsk systemu PASUW i skonstruowaniu prototypu OPAL, w czym autor gotów jest aktywnie uczestniczyć. Byłaby to kontynuacja jego dotychczasowej współpracy z zespołem autorów ZSKODA OPAL. Obecnie bowiem autor pełni rolę konsultanta taktycznego w prowadzonej algorytmizacji funkcji i zadań realizowanych przez Zestaw.

Nie mniej jednak, zdaniem autora, praca zawiera szereg propozycji i konkretnych, przebadanych rozwiązań, wskazujących na zwiększenie efektywności systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w walce.

## ROZDZIAŁ 1. KRYTERIA OCENY SYSTEMÓW DOWODZENIA I KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII

Nieodłącznym elementem każdego działania jest jego ocena. Należy ona do ważniejszych i bardziej złożonych w realizacji przedsięwzięć. Wynika to nie tyle z samego procesu oceny, co trudności w określeniu kryteriów, przy pomocy których ma się jej dokonać. Występuje przy tym pewna zależność - im bardziej złożone jest działanie, tym więcej zawiera ono czynności prostych, tym więcej należy rozpatrzyć czynników, aby ogólna ocena była wszechstronna i obiektywna. Ze szczególną uwagą i odpowiedzialnością należy podejść do oceny systemów działania. Trudno więc niezgodzić się z twierdzeniem, iż "... wybór kryterium /kryteriów/ oceny systemów działania stanowi jedno z najbardziej odpowiedzialnych przedsięwzięć, przesądzających w zasadzie powodzenie całego procesu oceny"<sup>1</sup>. Jeżeli chodzi o minione działania bojowe /operacje/, to ocena ta jest stosunkowo prosta, gdyż podstawowe jej kryterium stanowi wynik walki /operacji/. Przesądza on o pozytywnej lub negatywnej ocenie dowodzenia. Zasadniczej uwagi wymaga natomiast analiza poszczególnych czynników, determinujących przebieg procesu dowodzenia, jak na przykład: czas zbierania i opracowywania danych lub czas podejmowania decyzji. Właściwy wybór kryteriów i metod oceny może przesądzić o powodzeniu przedsięwzięć, związanych z syntezą systemów dowodzenia i kierowania ogniem, czyli doskonalen-

1. Sienkiewicz P. "Teoria efektywności systemów kierowania".  
T. 2. Problemy efektywności działania. Rozprawa habilitacyjna. Warszawa 1979 r., s. 254.

niem istniejących i projektowaniem nowych. Przyjęcie zaś niewłaściwych kryteriów, może doprowadzić do wyboru takiego systemu, który nie tylko nie zapewni wykonania zadania, ale przyczyni się do poniesienia ogromnych strat w ludziach i sprzęcie. "Waga powyższego problemu wynika z oczywistego stwierdzenia, że efektywność działania wojsk, a więc zwycięstwo w walce /bitwie, operacji/ zależy w decydującej mierze od efektywności systemów dowodzenia"<sup>1</sup>. Dlatego przy formułowaniu i wyborze tych kryteriów, należy bezwzględnie kierować się zasadą obiektywizacji, polegającą na eliminowaniu kryteriów, u podłoża których legły czynniki emocjonalne. Trzeba przy tym mieć na uwadze, iż ocena ta prowadzona będzie nie w realnych a zbliżonych do współczesnego pola walki warunkach.

Szczególne znaczenia problematyka ta nabiera w pododdziałach, oddziałach i związkach taktycznych artylerii. Tutaj bowiem dowodzenie jest integralnie związane z kierowaniem ognia. Obie realizowane przez organa dowodzenia funkcje są ściśle od siebie zależne i stanowią jednolitą całość. Wyrazem tego jest m.in. dotychczas stosowana metoda oceny działania pododdziałów /oddziałów, związków taktycznych/ artylerii w czasie ćwiczeń kontrolnych i sprawdzających, gdzie na ogólną ocenę<sup>2</sup>, składają się oceny za działanie taktyczne /część I/, w tym - strony dodatnie i uzasadnione niedociągnięcia w wykonaniu podstawowych zadań i dowodzeniu /pkt. 1/ oraz ocena za wykonanie zadań ogniowych /część II/.

1 Sienkiewicz P. Wybrane problemy efektywności dowodzenia. Myśl Wojskowa nr 2 z 1982 r., s. 63.

2 Por. Program prowadzenia ćwiczeń taktycznych i strzelniczych artylerii. Część I. Pododdziały artylerii naziemnej. Art. 587/76.

Tak więc ocena systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, powinna zawierać elementy oceny dowodzenia oraz elementy oceny kierowania ogniem.

W dostępnej literaturze istnieje kilka pozycji rozpatrujących proces oceny systemów dowodzenia, w tym mniej lub bardziej szczegółowo kryteria tej oceny<sup>1</sup>. Brak natomiast szerszych opracowań dotyczących wymagań i wskaźników oceny systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, w tym artylerii pułku. Próby takiej podjął się autor niniejszej rozprawy.

#### 1.1. Wymagania stawiane systemom dowodzenia i kierowania ogniem artylerii

Wzrastająca dynamika działań bojowych wojsk we współczesnej walce wymaga ciągłego skracania czasu rozwinięcia artylerii, przygotowania oraz wykonania ognia. Dotyczy to zwłaszcza artylerii pułku, na której spoczywa główny ciężar zwalczania siły żywej i środków ogniowych nieprzyjaciela przed nacierającą piechotą /w obronie - przed rubieżą broniących się wojsk/. Zwalczane przez nią cele, będą charakteryzowały się wysoką manewrowością i upancernieniem. Każde więc

1 Por. m.in.: Iwanow D.A., Sawieljew W.R., Szamanski P.W. "Zasady dowodzenia wojskami". Warszawa 1973 r. oraz niektóre prace pułka dra hab. Siemkiewicza P.; jak np.: "Inżynieria systemów". Warszawa 1983 r.; "Dowodzenie z komputerem". Warszawa 1984; Cyt. rozprawa habilitacyjna "Teoria efektywności..." T. 2.

wykonanie ognia z opóźnieniem spowoduje, że zostanie on wykonany w próżnię, względnie zada nieznaczne straty.

W zależności od tempa działania, nieprzyjaciel może bowiem pokonać w krótkim czasie niekiedy dość znaczne odległości, co ilustruje tabela 1.

Tabela 1.

Możliwe odległości przesunięcia się obiektów /calów/ w czasie, w zależności od tempa działania nieprzyjaciela

| Czas /w sek./ | Odległość przesunięcia /w m/ |     | Średnie tempo działania nieprzyjaciela /w km/godz./ |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
|---------------|------------------------------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
|               | 1                            | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |  |  |
| 30            | 9                            | 17  | 25  | 33  | 42  | 50  | 58  | 67  | 75  | 83  |  |  |
| 60            | 17                           | 33  | 50  | 67  | 84  | 100 | 117 | 133 | 150 | 167 |  |  |
| 90            | 25                           | 50  | 75  | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 |  |  |
| 120           | 33                           | 67  | 100   | 134 | 167 | 200 | 233 | 267 | 300 | 333 |  |  |
| 150           | 42                           | 84  | 125   | 167 | 209 | 250 | 292 | 333 | 375 | 417 |  |  |
| 180           | 50                           | 100 | 150   | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |  |  |
| 210           | 58                           | 117 | 175   | 233 | 292 | 350 | 409 | 467 | 525 | 584 |  |  |
| 240           | 67                           | 133 | 200   | 267 | 333 | 400 | 467 | 533 | 600 | 667 |  |  |
| 270           | 75                           | 150 | 225   | 300 | 275 | 450 | 525 | 600 | 675 | 750 |  |  |
| 300           | 83                           | 167 | 250   | 333 | 417 | 500 | 584 | 667 | 750 | 833 |  |  |

Już na tej podstawie można stwierdzić, że czynnik czasu odgrywa w artylerii decydującą rolę. Szczególnego znaczenia nabiera on natomiast podczas zwalczania artylerii

przeciwnika. Burzliwy jej rozwój w państwach NATO prowadzony jest zwłaszcza w kierunku zwiększenia manewrowości, głównie poprzez jej usamobieżnienie oraz skrócenie czasu reakcji systemów dowodzenia i kierowania ogniem. Obecne systemy armii państw NATO pozwalają na przygotowanie ognia do celu w czasie krótszym niż jedna minuta, a łączny czas przebywania artylerii na stanowisku ogniowym ogranicza się do kilku - kilkunastu minut /tabela 2/.

Tabela 2.

Srednie normy osiągania gotowości i opuszczania stanowiska ogniowego przez pododdziały artylerii państw NATO

| Lp. | Wyszczególnienia czynności                            | Haubice samob. M-110 A2 | Haubice samob. A2/A3 | Haubice ciagnione M-198 lub FH-70 | Wyrzutnie rakietowe MLRS lub MARS |
|-----|---|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | Zajęcie SO i przygotowanie do strzelania              | 4-6                     | 4-8                  | 8-12                              | 6-12                              |
| 2   | Wstrzelanie celu                                      | 1-2                     | 1-2                  | 1-2                               | -                                 |
| 3   | Wykonania zadania ogniowego                           | 2-10                    | 2-4                  | 2-5                               | 0,3-0,5                           |
| 4   | Opuszczanie SO  | 2-3                     | 1-3                  | 2-3                               | 2-3                               |
| 5   | Ogólny czas przebywania na SO                         | 9-11                    | 8-17                 | 13-22                             | 8-16                              |
| 6   | Czas przebywania na SO od momentu otwarcia ognia      | 2-15                    | 4-9                  | 5-10                              | 2-4                               |
| 7   | Czas potrzebny na zmianę SO                           | 4-5                     | 3-5                  | 4-6                               | 15-25                             |
| 8   | Ogólny czas wykonania zadania ogniowego po zmianie SO | 13-26                   | 11-22                | 17-28                             | 23-41                             |

Dlatego też w pełni należy zgodzić się z panującym poglądem, a odnoszącym się do wszystkich zwalczanych celów, iż "czas reakcji ogniowej systemu wojsk raketowych i arty-

larii powinien być mniejszy, a co najwyżej równy czasowi reakcji ogniowej środków walki nieprzyjaciela. Wyrażając to wzorem matematycznym otrzymamy się:

$$\sum_{i=1}^n t_{di} + t_p + t_s \leq t_k$$

gdzie:

- $t_k$  - czas reakcji ogniowej środków walki /obiektów/ nieprzyjaciela;
- $t_s$  - czas otwarcia ognia artylerii;
- $t_p$  - czas przygotowania ognia artylerii;
- $t_{di}$  - czas cyklu dowodzenia na i-tym szczeblu<sup>1</sup>.

Z powyższego wzoru wynika, iż na terminowe otwarcie ognia wpływa szereg czynników<sup>2</sup>. Przede wszystkim moment upadku pocisków własnej artylerii musi poprzedzać osiągnięcie gotowości przez środek ogniowy /obiekt/ nieprzyjaciela, a w stosunku do innych ruchomych celów, moment zmiany miejsca postoju. Nie jest to sprawa prosta. Niezwykle rzadko udaje się nam wykryć cel w momencie jego zatrzymania się, a w wypadku artylerii - z chwilą zajęcia przez nią stanowiska ogniowego. W tym ostatnim przypadku w takich sytuacjach, dysponujemy zazwyczaj ograniczonym, ale wystarczającym czasem na przygotowanie nastaw i wykonanie ognia /np. artyleria nieprzyjaciela osiąga gotowość po ok. 4-8 min. /por. tabela 2/ od momentu zajęcia stanowiska ogniowego, natomiast czas przy-

1 Polowy zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania uderzeniami /ogniem/ wojsk rakietowych i artylerii. Art. 634/79, s. 15.

2 Ogień wykonany przez własną artylerię będzie terminowy, jeżeli cel /obiekt/ będzie wykryty w czasie  $T - T_p$ ; gdzie  $T$  - czas przebywania celu na SO /SS/;  $T_p$  - czas przygotowania ognia przez własną artylerię. Por. Karbowski M. Skuteczność ognia artylerii z uwzględnieniem czasu przebywania celu na SO. Myśl wojskowa Nr 5 z 1983 r.

gotowania nastaw waha się w granicach 2-3 minut.

Znacznie częstsze są sytuacje, gdy dany obiekt /środek ogniowy/ wykrywany po zajęciu przez niego stanowiska ogniowego /stanowiska startowego/. Tym samym czas na otwarcie ognia ulega skróceniu, a w skrajnych przypadkach, określenie współrzędnych i przygotowanie nastaw następuje po otwarciu przez niego ognia. Nawet i w tych sytuacjach, ogień należy otwierać niezwłocznie, albowiem już po ok. 2 min. /por. tab. 2/ artyleria nieprzyjaciela może zakończyć strzelanie i opuścić dany rejon. W celu określenia wpływu czasu reakcji ogniowej na skuteczność ognia, autor przeprowadził badanie, z wykorzystaniem elektronicznej maszyny cyfrowej. Przyjął przy tym następujące założenie: dywizjon artylerii obszwardnił kolejno trzy baterie artylerii, charakteryzujące się różnym czasem osiągania gotowości po zajęciu stanowiska ogniowego /M-110A2 - 4 min; LARS - 6 min; M-198 /PH-70/ - 8 min. - por. tab. 2/. Wszystkie cele znajdowały się na odległości 8 km, a do ich obszwardnienia, zużyto normę amunicji na dany rodzaj celu.

Przybliżając realność w wykonaniu zadań, autor przyjął różną intensywność własnego rozpoznania /moment wykrycia celu/.

Uzyskane wyniki zostały opracowane w formie wykresów

- 1 Wpływ intensywności własnego rozpoznania na terminowość otwarcia ognia opisuje w cyt. wyżej artykule ppłk dr Karbowski M. W pracy /na wydrukach z EMC<sup>YofM</sup> wielkości te określa współczynnik CAN, który najogólniej wyraża zależność pomiędzy ilością wykrytych celów, a czasem prowadzonego rozpoznania. Np. obsada jednego punktu obserwacyjnego w ciągu 1 godz. jest w stanie wykryć 50-60 celów /Instrukcja Wojsk Rakietowych i Artylerii. Zasady organizacji i prowadzenia rozpoznania artyleryjskiego /Art. 642/79, s. 23/.

W tym przypadku współczynnik CAN =  $1 / \frac{60}{50}$ . Przy zmniejszeniu ilości środków rozpoznania, bądź częstotliwości w przeszukiwaniu danego rejonu o 50%, współczynnik ten zmniejszy się do  $0,5 / \frac{30}{50}$ , a w odwrotnej sytuacji - zwiększy się do  $1,5 / \frac{90}{50}$ .

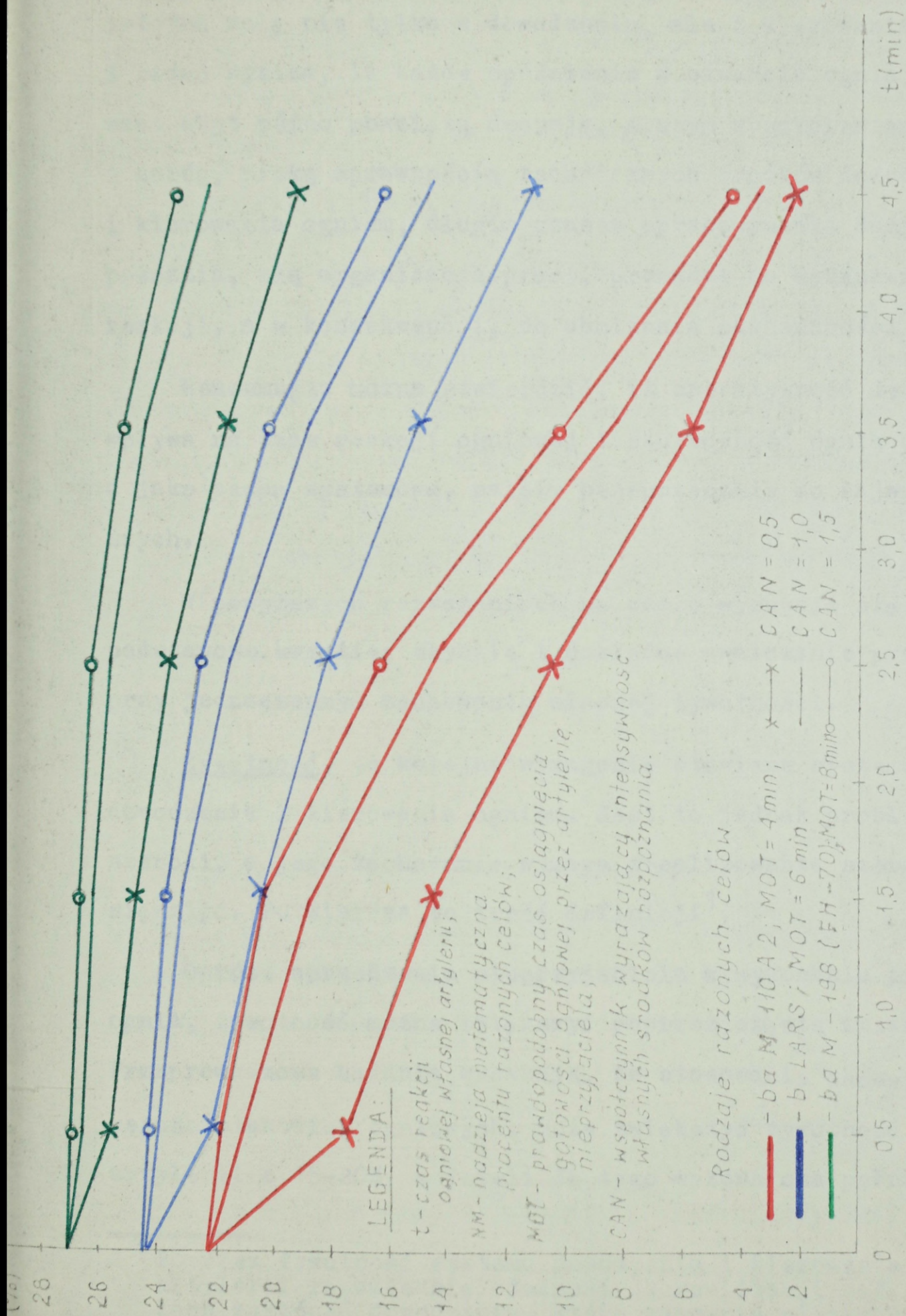
i przedstawione na rys. 1.

Przeprowadzone badania w całej rozciągłości potwierdziły, iż istnieje ścisła zależność pomiędzy czasem reakcji ogniowej a skutecznością ognia artylerii. Szczególnie ostro uwidacznia się to przy zwalczaniu obiektów charakteryzujących się krótkim czasem osiągnięcia gotowości ogniowej /bądź krótko przebywających w danym rejonie/graniczącym wprost z czasem reakcji własnej artylerii /w podanym przykładzie porównaj wpływ czasu reakcji na skuteczność ognia do baterii M-110A2/.

Ponadto, z badania tego wynikają dwa kolejne, nie mniej istotne wnioski, ściśle korespondujące z już podanym. Otóż skuteczność ognia zależy nie tylko od czasu reakcji ogniowej, ale i momentu wykrycia celu. Im wcześniej wykryje się cel, tym szybciej zostanie rażony i większa będzie skuteczność ognia. Dlatego tak duże znaczenie przywiązuje się do ciągłego śledzenia już raz wykrytych sił i środków ogniowych, jak też częstego przeszukiwania prawdopodobnych rejonów ich rozmieszczenia. Bezpośredni wpływ na intensywność rozpoznania ma głównie ilość i jakość środków prowadzących rozpoznania /k/, częstotliwość przeszukiwania danego rejonu i - tym środkiem  $\alpha_i$  II/minI oraz prawdopodobieństwo wykrycia przy jednym przeszukaniu  $P_{wi}$ , co wyrażając wzorem otrzyma się: CAN =  $\sum_{i=1}^k \alpha_i \cdot P_{wi}$  /por. objaśnienia dotyczące współczynnika CAN/.

Kolejny wniosek wiąże się bezpośrednio z operatywnością.

- 1 Operatywność jako cecha systemowa ujmowana w pracy pod pojęciem operatywności systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, a rozumiana jako zdolność do terminowego i zdecydowanego reagowania na wszystkie zmiany sytuacji w warunkach wykonywania przez artylerię postawionych zadań, dzięki szybkiemu zbieraniu i opracowywaniu danych z rozpoznania, podjęciu wyczerpującej decyzji /w tym o otwarciu ognia/ w pożądanym czasie, terminowym przekazywaniu zadań bojowych.



Rys. 1. Wpływ czasu reakcji na skuteczność ognia artylerii

Szybkie i dokładne zbieranie danych, podejmowanie decyzji i stawianie w odpowiednim czasie zadań, odgrywa istotną rolę nie tylko w dowodzeniu, ale i kierowaniu ogniem. Z badań wynika, iż każde opóźnienie w otwarciu ognia spowodowane zbyt późno powziętą decyzją, słabym wyszkoleniem obsady i załóg, niską sprawnością technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem, długim czasem opracowywania danych z rozpoznania, złą organizacją pracy, prowadzi do wydłużenia czasu reakcji, a w konsekwencji, do obniżenia skuteczności ognia.

Reasumując można stwierdzić, iż operatywność decydująca wpływa na czas reakcji ogniowej i skuteczność ognia artylerii, a jako cecha systemowa, należy bezsprzecznie do najważniejszych.

W powyższych rozważaniach na czoło wynuwają się dwie podstawowe kwestie: szybkie i dokładne zwalczanie przeciwnika przy jednoczesnym zachowaniu własnej żywotności.

Żywotność, to kolejne wymaganie stawiane systemowi dowodzenia i kierowania ogniem. Jest to jednak problem bardzo szeroki, a jego zachowanie wymaga zrealizowania szeregu przedsięwzięć. Potwierdza to treść definicji<sup>1</sup>:

Oprócz uprzedzenia nieprzyjaciela w wykonaniu przez niego ognia, żywotność można zwiększyć poprzez częstą zmianę pozycji. Przeprowadzone badania wskazują, że stosowanie manewru wewnątrz rejonu stanowisk ogniowych, może zwiększyć żywotność baterii artylerii o 15-20%, a jeżeli do tego wykona ona pełną rozbudowę

1 Poprzez żywotność systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii rozumie się zdolność do realizacji zadań w warunkach zakłóceń dowodzenia, którą zapewnia niezawodność pracy zespołów ludzkich i technicznych środków dowodzenia, odporność na działanie środków rażenia i walki radioelektronicznej, szybkie odtwarzanie utraconych zdolności.

inżynierską stanowisk ogniowych, to wartość ta wzrosnąć do 40-55%<sup>1</sup>. Potwierdzają to również doświadczenia z wojen lokalnych. Stąd też między innymi obowiązujące instrukcje i podręczniki nakazują zmianę stanowisk ogniowych, po wykonaniu każdego zadania ogniowego<sup>2</sup>.

Zasada ta dotyczy również elementów dowodzenia i punktów kierowania ogniem. One to bowiem, z uwagi na posiadane środki emitujące fale elektromagnetyczne, będą szczególnie narażone na oddziaływanie ogniowe nieprzyjaciela. Ale nie tylko. Konflikt bliskowschodni oraz wojna o Falklandy /Malwiny/ wykazały, iż nieodzownym elementem walki stała się walka radioelektroniczna. Niektórzy teoretycy nawet twierdzą, że przesądziła ona o ich losach. Niepodważalnym jest fakt, że w wielu bitwach, zakłócenia i dezinformacja odegrały decydującą rolę, np. podczas zniszczenia baterii rakiet przeciwlotniczych w Dolinie Bekaa. Wiele też zadań artyleria arabska nie wykonała, bądź wykonała z opóźnieniem, z powodu zakłóceń środków łączności przez armię izraelską<sup>3</sup>.

Współczesne pola walki narzuca więc kolejne, niezwykle istotne wymaganie - odporność na zakłócenia, dezinformację i zabezpieczenie przed rozpoznaniem radioelektronicznym nieprzyjaciela. Jest to jeden z podstawowych warunków sprawnego funkcjonowania systemu informatycznego, a tym samym systemu

1 "K woprosu o žiwuczesti artillerijskich podrazdelnij".  
Wojennyj Wisstnik nr 4 z 1976 r., s. 82-84.

2 Por. "Użycie dywizjonu artylerii samobieżnej 2S1. Podręcznik Art. 662/80, s. 15.

3 S.W. "Działania artylerii w konflikcie bliskowschodnim 1973". Wojskowy Przegląd Zagraniczny Nr 1 z 1976 r., s. 50.

dowodzenia i kierowania ogniem w ogóle.

Jak już zaznaczyłem poprzednio, działania bojowe najprawdopodobniej będą charakteryzowały się wysoką dynamiką, przy stałym oddziaływaniu ogniowym, radioelektronicznym i psychologicznym nieprzyjaciela, a w wypadku działań z użyciem broni masowego rażenia - w warunkach ogromnych strat, zniszczeń i pożarów. Należy więc liczyć się z tym, że raz zorganizowany system dowodzenia i kierowania ogniem, nie będzie funkcjonował bez zakłóceń, bez eliminowania niektórych jego ogniw. Ponadto istnieje konieczność prowadzenia ciągłej zmiany pozycji, zarówno środków ogniowych jak i elementów dowodzenia. Zasadą będzie na polu walki, że część pododdziałów w grupie /dywizjonie/ artylerii wykonuje ogień, pozostała natomiast zmienia ugrupowanie bojowe /odtwarza zdolność bojową/. Wyznaczenie w tej sytuacji do wykonania kolejnego zadania kilku baterii z różnych dywizjonów, stanie się koniecznością, niekiedy nawet częstą. W podobny sposób podczas konfliktu bliskowschodniego w 1973 r. działała artyleria izraelska, która organizowana była w grupy artylerii, każda w składzie od 3 do 6 dywizjonów. Dowódcy artylerii rzadko wykonywali ogień całością grupy, a ograniczali się do wykorzystywania 2-4 baterii. Najczęściej do takich celów jak plutonowe punkty oporu, stanowiska dowodzenia i stanowiska ogniowe artylerii, wykonywano nawały ogniowe jedną - dwiema bateriami<sup>1</sup>.

1 Birjukow G.F., Saksonow V.A.: "Artillerija w lokalnych wojnach". Voennaja Myśl 1979 r., nr 6, s. 41-49 oraz "Działanie artylerii w konflikcie bliskowschodnim 1973 r.". Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 1 z 1976 r., s. 50.

Elastyczność w działaniu systemu - to więc kolejne wymaganie stawiane systemowi dowodzenia i kierowania ogniem<sup>1</sup>.

Wzrastająca dynamika działań bojowych we współczesnej walce spowoduje wystąpienie otwartych luk i skrzydeł, a pierzadka będzie sytuacja, gdy oddziały i związki taktyczne zmuszone będą prowadzić działania samodzielnie. Taki sposób działania wskazuje na zwiększenie stopnia decentralizacji dowodzenia i kierowania ogniem. Wynika stąd wniosek, że środek ciężkości dowodzenia artylerią, a szczególnie kierowania ogniem, przesuwa się w ogniwo taktyczne /dywizja, pułk/. Centralizowane kierowanie ogniem artylerii będzie możliwe tylko w najbardziej decydujących momentach walki, takich jak: podchodzenia wojsk do rubieży styczności, przełamywania pierwszej pozycji obrony nieprzyjaciela, odpierania kontrataków, wprowadzania do walki drugich rzutów, forsowania przeszkód wodnych, a w obronie - podczas odpierania ataku nieprzyjaciela w walce o przedni skraj itp.

W myśl tak przyjętych założeń, na szczeblach taktycznych powinny występować organa /komórki/ będące w stałej gotowości do dowodzenia i kierowania ogniem artylerii danego związku taktycznego /oddziału/. Organizowania doraźnych dowództw i sztabów grup /na szczeblu pułku - pułkowej grupy artylerii/, jak wykazują doświadczenia z ćwiczeń i wyniki przeprowadzonej przez autora ankiety, jest mało praktyczne. Wchodzące do walki wojska dysponują zaledwie kilkugodzinnym czasem. W tym

<sup>1</sup> Elastyczność systemu - to zdolność dostosowania systemu do różnych, szybko zmieniających się sytuacji.

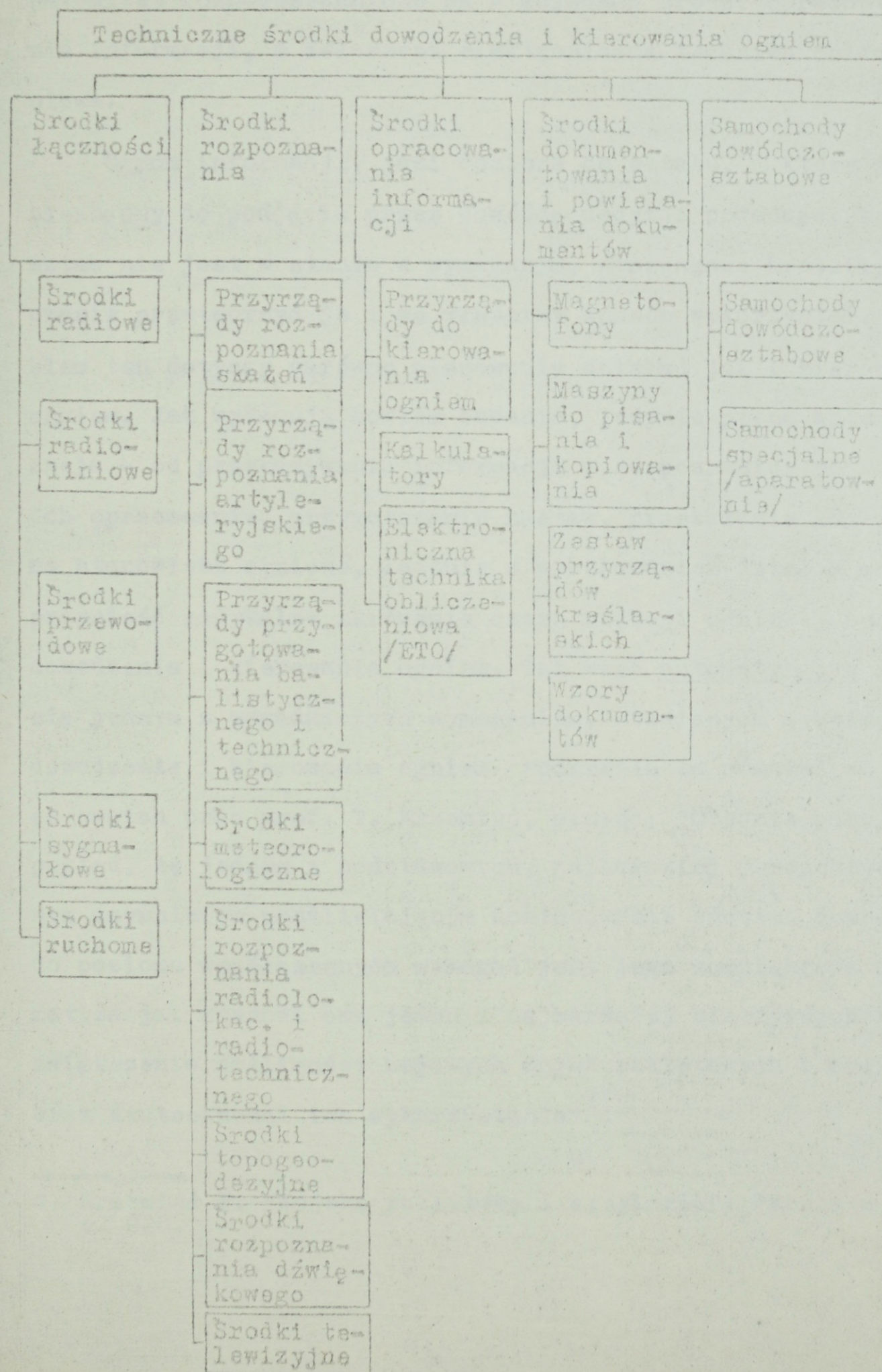
krótkim okresie dowództwa i sztaby artylerii muszą przybyć do wyznaczonych oddziałów ogólnowojskowych i przejąć dowodzenie grupami, wypracować decyzje i przygotować wojska do działań. Co więcej, we wszystkich armiach nie wyklucza się możliwości niewystępowania tak zwanego okresu przygotowania działań bojowych, w wyniku czego wojska będą zmuszone wchodzić z marszu do walki. W tych warunkach dowództwa i sztaby będą musiały podejmować decyzje, stawiać zadania wykonawcom i organizować współdziałanie wojsk w ruchu lub na krótkich, liczonych w minutach, postojach. Jednak najbardziej skomplikowane warunki z punktu widzenia czasu pracy dowódców i sztabów wystąpią w toku działań bojowych. Wynika to nie tylko z wysokiej dynamiki działań, ale i również z konieczności częstych zmian podporządkowania artylerii, zwłaszcza w pododdziałkach i oddziałach ogólnowojskowych. Muszą więc występować stałe organy na szczeblu pułku, które będą w stanie natychmiast po otrzymaniu zadania, zaplanować działania bojowe, zarówno dla artylerii strzelającej z zakrytych stanowisk ogniowych, jak i na wprost. Gotowość systemu do natychmiastowych działań należy więc do podstawowych wymagań stawianych systemowi dowodzenia i kierowania ogniem artylerii<sup>1</sup>.

Sprawność systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerią w znacznym stopniu zależy od poziomu technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem. Klasyfikację technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem przedstawia tabela 3.

1 Gotowość systemu - to zdolność utrzymywania w stanie wysokiej sprawności wszystkich elementów systemu dowodzenia, wyrażającej możliwość działania w różnych warunkach bojowych.

Tabela 3.

Klasyfikacja technicznych środków dowodzenia  
i kierowania ogniem



Jak dotychczas, stosunkowo dużą uwagę zwracano na rozwój środków łączności, rozpoznania, wozów dowodzenia i punktów kierowania uderzeniami i ogniem artylerii. Mniej natomiast rozpowszechnione są w wojskach środki opracowywania informacji, a zwłaszcza elektroniczna technika obliczeniowa.

Ogrom informacji, jaki dociera do sztabu, a który jest niezbędny do podjęcia przez dowódcę decyzji powoduje, że sztab nie jest w stanie w wymaganym, stosunkowo krótkim, czasie przetworzyć je i we właściwy sposób wykorzystać. Problem ten dotyczy zarówno planowania działań jak i kierowania ogniem. Jak wykazują bowiem badania, jedynie pełna automatyzacja - od przekazywania informacji z rozpoznania, poprzez ich opracowanie, przygotowanie nastaw, przekazanie komend na stanowiska ogniowe, łącznie z wycelowaniem dział - może przynieść radykalne skrócenie czasu reakcji ogniowej systemu dowodzenia i kierowania ogniem. Tak więc automatyzacja stała się jednym z zasadniczych wymagań, stawianych systemowi dowodzenia i kierowania ogniem. Podkreśla to również w jednej ze swoich prac prof. T. Krzemień, pisząc: "Obecnie panuje pogląd, że jednym z podstawowych, najbardziej perspektywicznym czynnikiem umożliwiającym dostosowanie systemu dowodzenia do poziomu współczesnych wymagań jest jego kompleksowa automatyzacja. Stanowi ona jeden z najbardziej efektywnych środków zwiększenia możliwości bojowych wojsk rakietowych i artylerii oraz skuteczności ich wykorzystania"<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Krzemień T. "Wojska rakietowe i artyleria". Warszawa 1964r. s. 220.

Należy przy tym zauważyć, iż zrealizowanie tego wymagania spowoduje, że wojska zostaną wyposażone w wysoce skomplikowane urządzenia, które będą mogły być obsługiwane przez odpowiednio wykształcone zespoły ludzkie. Brak możliwości długotrwałego ich szkolenia i doboru odpowiednich ludzi sprawia, że urządzenia te powinna cechować prostota obsługi, niezawodność oraz zdolność do pracy w każdych warunkach, w jakich mogą być one wykorzystane. Wymagań stąd wynikających jest wiele. Do najważniejszych jednak bezsprzecznie zaliczyć należy: ochrona urządzeń przed odłamkami pocisków oraz możliwość utrzymania ścisłego współdziałania z dowódcami ogólnowojskowymi i innych rodzajów wojsk.

Biorąc pod uwagę fakt, że elementy rozpoznawcze /punkty dowódczo-obszerwacyjne/ działają nawet w ugrupowaniu bojowym kompanii /kilkaset metrów od przedniego skraj/, powinny więc być ich środki transportu opancerzone, nie wyróżniać się, o wyglądzie identycznym /bądź zbliżonym/ do bojowych wozów piechoty /transporterów opancerzonych/. Konieczność natomiast utrzymania współdziałania z dowódcami oddziałów /pododdziałów/ piechoty i czołgów oraz innych rodzajów wojsk i służb, powoduje konieczność dostosowania parametrów urządzeń systemu, do swobodnego przepływu informacji pomiędzy systemami.

"W systemie kierowania ogniem artylerii, oprócz kryterium czasu, równorzędne znaczenie ma skuteczność wykonania zadań ogniowych. Zależy ona przede wszystkim od dokładności, współrzędnych celów, przygotowania topogeodezyjnego środków ogniowych i rozpoznania; przygotowania meteorologicznego, balistycznego

nego i technicznego oraz metody określania nastaw do prowadzenia ognia"<sup>1</sup>. Z uwagi na szczegółowe opracowanie wyszczególnionych w powyższym cytacie problemów<sup>2</sup>, autor niniejszej pracy bliżej ich nie rozpatruje, mając jednak na uwadze, że występują one w ścisłym powiązaniu z systemem dowodzenia i kierowania ogniem i tylko w takim układzie mogą być rozpatrywane. Zdaniem autora niniejszej rozprawy, odmiennego ujęcia wymaga dotychczasowy sposób prowadzenia wstrzeliwania. Ma to bowiem bezpośredni związek z żywotnością systemu. Jak ogólnie wiadomo, pododdziały artylerii Stanów Zjednoczonych, wyposażone w system kierowania ogniem TACFIRE sprzężony, automatycznie ze stacjami radiolokacyjnymi AN/TPQ - 36 i AN/TPQ-37 są w stanie przygotować nastawy na działkach do momentu upadku dwóch pocisków wystrzelonych przez artylerię /moździerz/ przeciwnika. Wynika stąd wniosek, że aby zachować żywotność własnej artylerii, należy bezwzględnie zrezygnować z tradycyjnego wstrzeliwania, a strzelanie rozpoczynać od ognia skutecznego, bądź po wstrzeleniu się jednym pociskiem. Wynika z tego również dodatkowa korzyść - większa skuteczność ognia. Jak wykazują bowiem badania, 85% strat jest zadawanych w czasie pierwszych 10-15 sekund od momentu przystąpienia do zwalczania celów. Po tym czasie mija zaszczenie, a ostrzeliwany cel może rozproszyć się lub ukryć. Czas ukrycia odkrytej piechoty

1 Krzemiński T. "Wojska rakietowe i artyleria". Warszawa 1984 r. s. 221.

2 Ziółkowski J. płk dypl. "Doskonalenie metod przygotowania i kierowania ogniem artylerii pułku w natarciu". Rozprawa doktorska. Warszawa, maj 1985 r., Biblioteka Naukowa ASB.

waha się bowiem w granicach 6-11 sekund<sup>1</sup>. Dlatego też w armiach zachodnich panuje pogląd, że czas prowadzenia ognia skutecznego nie powinien przekraczać 10-20 sekund np. uderzenia ogniowego 20 sekund<sup>2</sup>.

System dowodzenia i kierowania ogniem powinien być zdolny do prowadzenia nagłego i niespodziewanego ognia, zapewniającego jego skuteczność, a jednocześnie utrzymując skrytość własnego działania. Skrytość urządzeń i pracy na nich to także możliwość swobodnego przekazywania rozkazów, meldunków i komend z jednoczesnym ich utajnianiem przez środki szyfrujące i kodowe, bądź przekazywanie ich w czasie uniemożliwiającym nieprzyjacielowi "przechwycenie" bądź zakłócenie danej informacji<sup>3</sup>. Na podstawie analizy charakterystyk środków zakłócających państw NATO można stwierdzić, że czas ten nie może być dłuższy aniżeli kilka sekund<sup>4</sup>.

W powyższych rozważaniach przedstawione zostały podstawowe wymagania, jakie stawiane są systemom dowodzenia i kierowania ogniem artylerii wynikające z potrzeb współczesnego pola walki. Autor zdaje sobie sprawę, że ścisła i jednoznaczna ich wyróżnienia jest sprawą umowną, a częstokroć treści ich zbiegają się. Stwarza to tym większe trudności w wyodrębnieniu

1 Patrzy: "Teoretyczeskije osnovy upravlenija wojskami". MOU, ZSRR Moskwa 1978 r., s. 235 oraz Blunt B.E., Surface - to - surface Artillery; Developments in. Fire. Support in the 1980. RUSI, 1974, s. 12-17.

2 S.O. i Cz.J. "Prowadzenie walki ogniowej na hszczeblach taktycznych przez artylerię Bundeswehry. WIZ nr 2 /126/ 1975 r.

3 Skrytość urządzeń systemu i pracy na nich - maskowanie systemu dowodzenia i kierowania ogniem i utrzymanie w tajemnicy realizowanych przedsięwzięć.

4 Por. Siły i środki walki radioelektronicznej państw NATO. Zasady i sposoby wykorzystania ich w działaniach bojowych i operacjach. /Studium taktyczno-operacyjne/. Warszawa 1985r. ASG WP.

i określeniu kryteriów oceny, na podstawie których można by ocenić system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku.

Z analizy wymagań stawianych systemom dowodzenia i kierowania ogniem artylerii można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Wymagania stawiane systemom dowodzenia i kierowania ogniem artylerii dotyczą w całej rozciągłości systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, który stanowi istotne ogniwo w całokształcie kierowania uderzeniami rakiet i ogniem artylerii związku taktycznego /operacyjnego/.
2. System dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, tak jak każdy system, powinien spełniać wymagania wynikające z charakteru współczesnego pola walki i poziomu rozwoju naukowo-technicznego i ekonomicznego potencjalnego przeciwnika. Do najważniejszych wymagań zalicza się: gotowość, operatywność, żywotność, zgodność międzysystemowa, elastyczność, niezawodność, skrytość, automatyzacja.
3. Osiągnięcia naukowo - techniczne i rozwój nauk wojskowych spowodowały, że w zasadniczy sposób w stosunku do drugiej wojny światowej zmieniły się poglądy na użycie i działania artylerii na polu walki. Uległy tym samym przeobrażeniom wymagania stawiane artylerii w ogóle, a ich systemom dowodzenia i kierowania ogniem w szczególności.

#### 1.2. Kryteria oceny systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii

W dostępnej literaturze istnieją różne kryteria i metody oceny systemów. Wszyscy autorzy jednak są zgodni, iż naczelnym kryterium ich oceny jest efektywność<sup>1</sup>.

1 Por. m. in. - Sienkiewicz P. "Teoria efektywności ...", T 2; Iwanow D.A.; Sawieljew W.P.; Szemański P.W. "Zasady dowodzenia wojskami". Warszawa 1973 r.

Pojęcie efektów jest bardzo szerokie i obejmuje np. efekty organizacyjne, efekty informacyjne, różnorakie rezultaty prowadzenia działania. Istnieje kilka definicji tego pojęcia. W niniejszej pracy poprzez efektywność systemu dowodzenia i kierowania ogniem rozumie się ogół jego zdolności do wykonania zadań taktycznych i ogniowych w wymaganym czasie oraz przy najmniejszym nakładzie sił i środków. Jak już wspomina-  
no wcześniej, do oceny i porównania efektywności systemów, konieczne jest przyjęcie pewnych kryteriów /wskaźników, miar-  
ników/<sup>1</sup>, nazwanych kryteriami efektywności<sup>2</sup>.

Kryteria te mogą być różnorodne dla różnych zadań i warunków ich stosowania. Zatem ich właściwy dobór ma zasadnicze znaczenie dla oceny efektywności. Wydaje się nieodzowne przytoczenie w tym miejscu przykładu, jaki podają Morse i Kimball<sup>3</sup>. Otóż w czasie drugiej wojny światowej na angielskich statkach handlowych instalowano działa przeciwlotnicze do walki z atakującymi te statki niemieckimi samolotami. Było to przedsięwzięcie kosztowne i pociągało za sobą osłabienie osłony przeciwlotniczej innych obiektów, kosztem których wyposażono w działa te statki. Zastanawiano się więc nad celowością tego przedsięwzięcia. Na podstawie zebranego materiału statystycznego, o skutkach niemieckich nalotów na statki, oceniono efektywność

1 Przez wymagania rozumie się cechę systemową, natomiast kryterium /wskaźnik, miar-  
nik/ - stopień spełnienia danego wymaga-  
nia /danej cechy/.

2 Por. Kuleszyński L. "Dowodzenie wojskami a cybernetyka. Warszawa 1967 r., s. 124.

3 Morse D.H. i Kimball G.E.: "Młodye issledowanija operacii". Sowieckoje Radio, Moskwa 1956 r.

zastosowania dział. Jako kryterium efektywności przyjęto nadzieję matematyczną strat zadawanych samolotom i stwierdzono, że efektywność jest bardzo niska, gdyż zaledwie 4% ataków lotniczych, kończyło się zniszczeniem samolotów. Według przyjętego kryterium, skutki ognia dział przeciwlotniczych zainstalowanych na statkach nie pokrywały nawet kosztów wyposażenia statków w te działa. Sądzone więc, że przedsięwzięcie to jest niecelowe. Gdy jednak jako kryterium efektywności przyjęto straty zadawane przez samoloty, ocena wypada zupełnie inaczej. Okazało się bowiem, że statki nie posiadające dział przeciwlotniczych, poniosły w wyniku ataków lotniczych 25% strat, podczas gdy statki wyposażone w działa tylko 10%. Tak więc wyposażenie statków w działa 2, 5-krotnie zmniejszyło straty statków, co z dużym nadmiarem pokrywało koszty instalowania dział. Ponieważ zasadniczym celem instalowania dział była osłona statków, a nie niszczenie samolotów niemieckich, właściwym kryterium oceny efektywności było kryterium drugie, a nie pierwsze.

Powyższy przykład dobitnie potwierdza, że kryteria oceny efektywności systemów dowodzenia i kierowania ogniem powinny wyrażać cele działania, przeznaczenie systemu i stawiane mu wymagania. Z uwagi na funkcje, jakie spełniają opisane wyżej kryteria oraz pewną systematyzację w czasie prowadzenia osny systemu, autor ujął je w cztery podstawowe grupy: operacyjne, techniczne, informacyjne i ekonomiczne. Szczegółowe treści odpowiadające danej grupie przedstawia tabela 4.

Spełnienie poszczególnych kryteriów określa efektywność systemu, który w decydujący sposób wpływa na użycie i działanie artylerii na polu walki. Z kolei efektywność systemu dowo-

Tabela 4.

Kryteria oceny efektywności systemów dowodzenia  
i kierowania ogniem artylerii pułku

| Rodzaj kryterium       | Treść kryterium   |
|------------------------|---|
| Kryterium operacyjne   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gotowość systemu do natychmiastowego realizowania zadania</li> <li>2. Operatywność systemu - zdolność do terminowego wykonywania zadań</li> <li>3. Żywotność systemu - zdolność zachowania pożądanego stanu, pomimo oddziaływania nieprzyjaciela</li> <li>4. Zgodność międzysystemowa - zgodność i operatywność między różnymi systemami dowodzenia</li> <li>5. Elastyczność - zdolność dostosowania systemu do różnych, szybko zmieniających się sytuacji współczesnego pola walki</li> <li>6. Skrytość - maskowanie elementów systemu dowodzenia i kierowania ogniem oraz utrzymanie w tajemnicy realizowanych przedsięwzięć</li> </ol> |
| Kryterium techniczne   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. niezawodność systemu - zdolność do bezawaryjnej i ciągłej pracy</li> <li>2. łatwość użytkowania i obsługi urządzeń technicznych</li> <li>3. Automatyzacja zbierania, opracowywania, przechowywania i rozpowszechniania informacji</li> </ol>  |
| Kryterium informacyjne | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zdolność do zdobywania, zbierania, przesyłania, przechowywania, przetwarzania i udostępniania informacji zapewniających wykonanie postawionych zadań</li> <li>2. Odporność na zakłócenia i dezinformacyjne oddziaływania nieprzyjaciela</li> </ol>  |

| Rodzaj kryterium      | Treść kryterium  |
|-----------------------|--|
| Kryterium ekonomiczne | 1. Możliwość zastosowania /wyprodukowania/ poszczególnych elementów systemu z uwzględnieniem potencjału gospodarczo - obronnego kraju i postępu naukowo - technicznego |

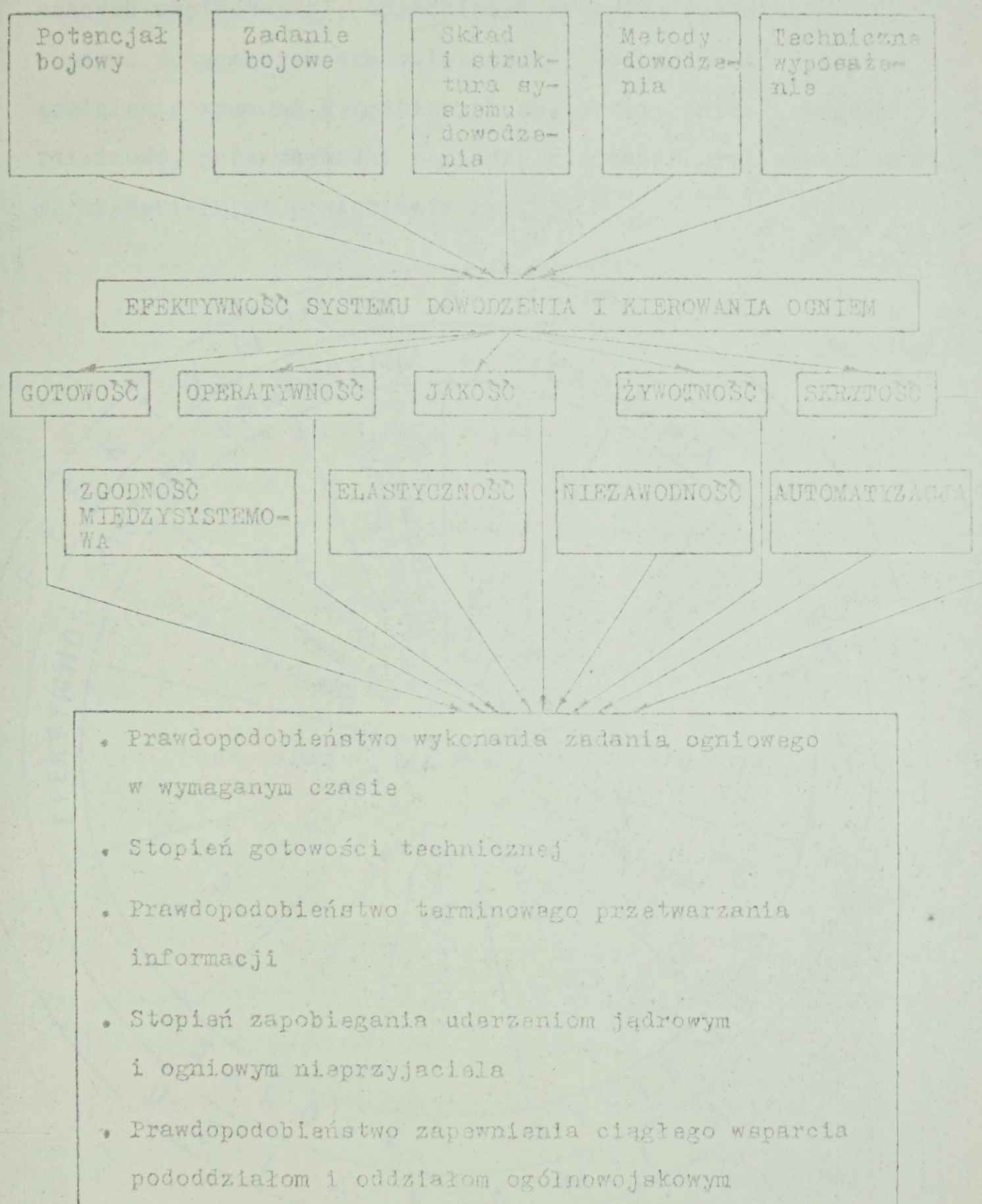
dzenia i kierowania ogniem zależy od takich czynników jak: potencjału bojowego, składu i struktury systemu, technicznego wyposażenia i metod dowodzenia, potencjału bojowego /rys. 2/.

Kolejny problem, który wiąże się z oceną systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, to wybór odpowiednich metod oceny. W miarę obiektywne oceny można uzyskać przy zastosowaniu metody analizy matematycznej. Są to jedynie oceny ilościowe i to nie wszystkich kryteriów. Stąd też ta metoda powinna być uzupełniona metodami logicznymi, co w łącznym zestawieniu i przeanalizowaniu oraz opracowaniu w postaci odpowiednich wniosków, da ogólną ocenę efektywności systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii.

Oprócz kryteriów oceny efektywności systemów, niektórzy teoretycy<sup>1</sup> rozróżniają kryteria oceny jakości<sup>2</sup>. Do najczęściej stosowanych wyróżników kryterialnych jakości zalicza się: przydatność /stopień spełnienia wymagań dotyczących przeznaczenia/ poprawność /stopień spełnienia wymagań dotyczących wytwarzania/; użyteczność /stopień spełnienia wymagań doty-

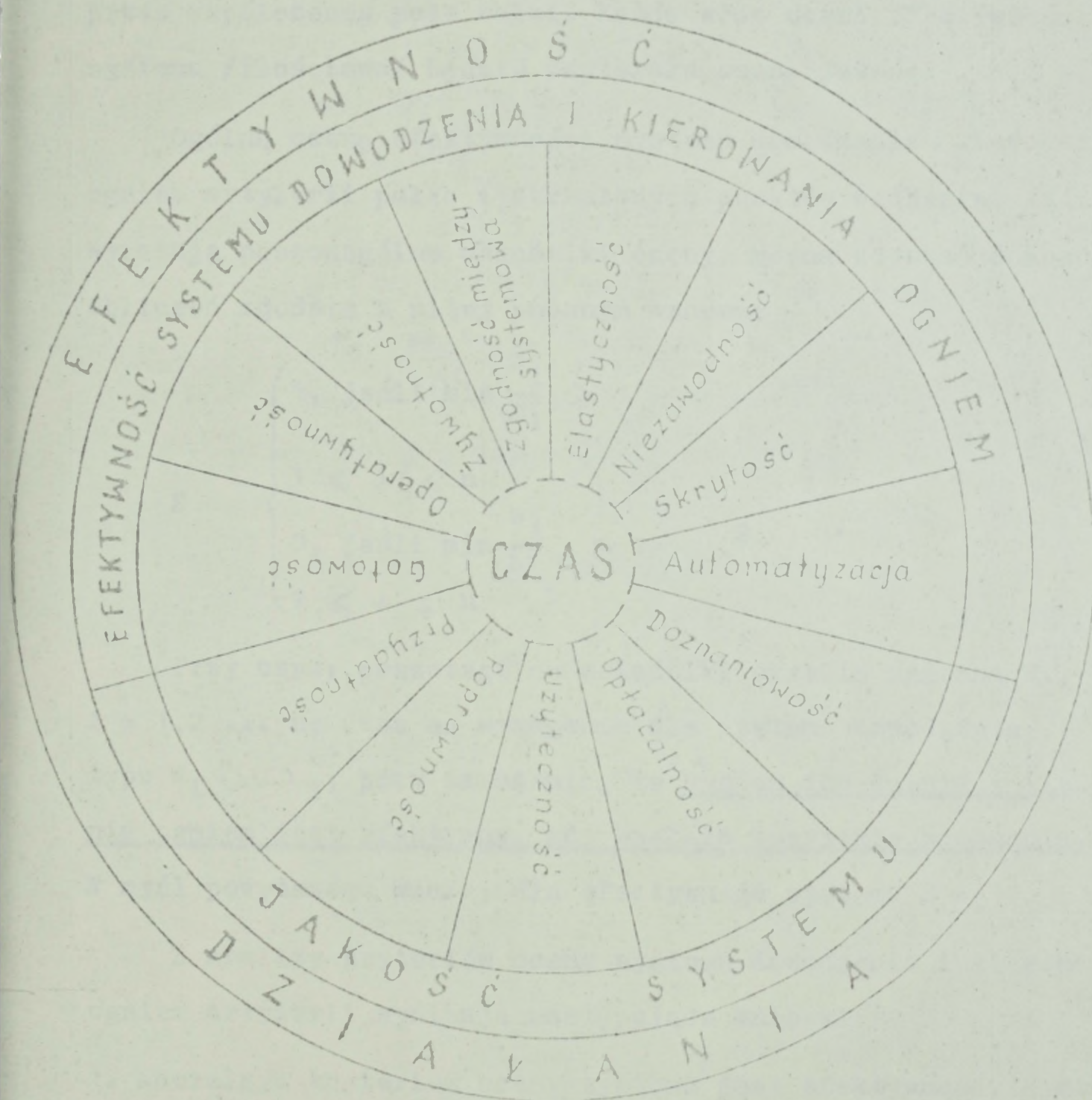
1 Por. Sienkiewicz P. "Rozprawa habilitacyjna ...".

2 Jakość określana jako kompleksowa cecha przedmiotu /procesu/ wyrażająca stopień spełnienia takich wymagań, których całkowite zaspokojenie oznacza osiągnięcie doskonałości względnej. Tamże s. 270.



Rys. 2. Determinanty i wyznaczniki efektywności systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii

czących użytkownika/; opłacalność /stopień spełnienia wymagań dotyczących ekonomizacji/; doznaniowość /stopień spełnienia wymagań doznaniowych np. estetycznych/. Współzależność, jaka zachodzi pomiędzy poszczególnymi wyznacznikami kryterialnymi przedstawia rys. 3.



Rys. 3. Schemat współzależności pomiędzy różnymi kryteriami.

Z charakterystyki kryteriów jakości wynika, że są one ściśle współzależne z ilościowymi kryteriami oceny efektywności. W takim też kontekście autor będzie je rozpatrywał, bowiem całokształt działalności systemu /efektywność/ i jej rezultaty /jakość/, powinny odpowiadać wymaganiom stawianym systemowi przez współczesne pole walki. Każda więc ocena efektywności systemu /ilościowa/ będzie zawierała ocenę jakości<sup>1</sup>.

Ogólną ocenę efektywności systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku z określonych punktów widzenia, które wyrażają poszczególne wskaźniki oceny, można uzyskać dokonując obliczeń zgodnie z niżej podanym wzorem:

$$E = \begin{cases} 1, & \text{jeśli } \min \frac{\bar{w}_i}{\omega_i} \geq 1 \\ & 1 \leq i \leq n \\ 0, & \text{jeśli } \min \frac{\bar{w}_i}{\omega_i} < 1 \\ & 1 \leq i \leq n \end{cases} \quad 2$$

Przy czym; poszczególne wskaźniki określa zmienna  $w_i$ ,  $i = 1, 2 \dots n$ ; dane są wymagania dla systemu dowodzenia typu  $w_i \geq \omega_i$ ; przy założeniu, że system dowodzenia i kierowania ogniem jest efektywny, gdy spełnia wszystkie wymagania. W myśl powyższego wzoru, dla efektywnego systemu  $E = 1$ .

Z analizy kryteriów oceny systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii wynikają następujące wnioski:

1. Naczelnym kryterium oceny systemu jest efektywność. System

1 Jakość rozmiana jako określony stopień realizowanych przedsięwzięć.

2 Por. Siankiewicz P. "Wybrana problemy efektywności systemów dowodzenia". Myśl Wojskowa nr 2, z 1982 r.

jest efektywny wówczas, gdy artyleria wykonała postawione przed nią zadania w wymaganych terminach, pododdziały zachowały zdolność bojową i mogą z powodzeniem kontynuować działania bojowe.

2. Podstawowym kryterium oceny efektywności jest czas. Za kryterium czasu przyjmuje się czas reakcji ogniowej, który powinien być mniejszy, a co najmniej równy czasowi reakcji ogniowej celu /obiektu/ nieprzyjaciela, zwalczanego przez system i obsługiwane środki ogniowe.
3. Wybór kryteriów i metod oceny może przesądzić o trafności oceny systemu ocenianego, wyborze kierunków doskonalenia i budowy nowego systemu. Niewłaściwie przyjęte kryteria, mogą doprowadzić do powstania systemu dowodzenia i kierowania ogniem nie spełniającego wymagań pola walki, czego konsekwencją będzie niska skuteczność ognia artylerii oraz wysokie straty wśród własnych wojsk.

## ROZDZIAŁ 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH SYSTEMÓW ORAZ ANALIZA I OCENA AKTUALNEGO SYSTEMU DOWO- DZENIA I KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII PUŁKU

W procesie dowodzenia artylerią, głównym problemem jest zgranie ognia z ruchem wojsk. Ogień artylerii powinien wyzwolić ich ruch, a z kolei wszelkie ruchy wojsk, nie powinny ograniczać możliwości wykorzystania do maksimum ognia artylerii.

Wprowadzenie do wyposażenia i uzbrojenia coraz to nowszego sprzętu, w zasadniczy sposób zmieniło poglądy na charakter prowadzenia walki. Wysoka manewrowość wojsk sprawiła, że działania bojowe przybrały niezwykle dynamiczny charakter. Szybkie zmiany sytuacji oraz różnorodność występujących systemów broni spowodowały, że dowódcy i sztaby mają coraz mniej czasu na analizę, planowanie i stawianie zadań.

Między ciągle rosnącymi możliwościami środków ogniowych a metodami dowodzenia wojskami, pojawiała się coraz większa dysproporcja. Zaczęto zdawać sobie sprawę, że w tej sytuacji wysoka skuteczność posiadanych systemów uzbrojenia i sprzętu bojowego może nie być wykorzystana. Bowiem nawet najlepiej uzbrojone i wyszkolone wojska nie nadrobią strat powstałych na skutek pobieżnie lub zbyt późno powziętych, bądź przekazanych decyzji.

Prowadzone badania w poszukiwaniu nowych rozwiązań niezbicie wykazały, że istnieją duże możliwości w usprawnieniu procesów dowodzenia i kierowania ogniem. Głównym jednak

warunkiem zrealizowania tego założenia jest automatyzacja. W pierwszym etapie jej zastosowania w procesie dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, uwzględniono zadania wycinkowe, np. przygotowanie nastaw do strzelania. W miarę prowadzonych doświadczeń, coraz niezbieciej stawało się jasne, że jedynie kompleksowa automatyzacja procesów dowodzenia i kierowania ogniem może przyczynić się do uzyskania istotnych efektów w wykorzystaniu artylerii na polu walki.

We współczesnych systemach kierowania ogniem artylerii, automatyzacji podlegają prawie wszystkie czynności decydujące o otwarciu i wykonaniu skutecznego ognia. Począwszy od przekazywania informacji o wykrytych obiektach i analizie sytuacji, a skończywszy na opracowaniu komend ogniowych i przekazaniu ich na stanowiska ogniowe.

Skomputeryzowane systemy kierowania ogniem artylerii polowej są wyposażone ponadto w środki wykrywania, "lokalizacji" celów oraz środki przekazywania i odwzorowania informacji. Należy jednak jasno zdać sobie sprawę, że stopień automatyzacji i komputeryzacji procesów dowodzenia w różnych państwach jest różny, chociaż w ostatnich latach zarówno w państwach NATO jak i Układu Warszawskiego dąży się do ich pełnej integracji.

## 2.1. Ogólna charakterystyka systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii armii państw NATO

W państwach NATO problemami planowania i kierowania ogniem oraz jego koordynacji zajmują się przede wszystkim sztaby wyższych szczebli w ścisłym powiązaniu ze sztabami

ogólnowojskowych pododdziałów, oddziałów i związków. Na stanowiskach dowodzenia sztabów artylerii tworzy się specjalistyczne zespoły, których zarówno skład jak i zakres zadań są różne, w zależności od szczebla dowodzenia /załącznik 2/. Na wyposażeniu tych zespołów znajduje się aparatura wysokiej klasy, umożliwiające przeprowadzenie szeregu operacji w bardzo krótkim czasie. Charakterystykę podstawowych typów maszyn cyfrowych w zautomatyzowanych systemach kierowania ogniem w armiach państw NATO przedstawia załącznik 3.

Największe osiągnięcia w rozwoju zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania ogniem posiadają Stany Zjednoczone. Dowodem tego jest m.in. to, że zestawy systemu TACFIRE są wprowadzane na wyposażenie własnych wojsk lądowych, jak i innych armii NATO /odpowiednio po około 150 i 300 zestawów/<sup>1</sup>.

Pierwowzorem ww. systemu był system FADAC /Field Artillery Data Computer/ wprowadzony na uzbrojenie w 1960 r. Decyzję o budowie zautomatyzowanego taktycznego systemu kierowania ogniem artylerii polowej TACFIRE /Tactical Fire Direction System/ podjęto w USA w 1967, natomiast rozpoczęcie seryjnej produkcji nastąpiło w 1977. System ten znacznie zwiększył operatywność kierowania pododdziałami artylerii zwłaszcza poprzez zwiększenie efektywności planowania użycia artylerii oraz obliczania nastaw do strzelania

<sup>1</sup> Sienkiewicz P., Szczepaniak M., Włockowski W. "Dowodzenie z komputerem". Warszawa 1984, s. 201.

i uzyskiwania innych danych artyleryjskich. Podstawowe dwie grupy zadań jakie realizuje ten system to: zbieranie, przechowywanie, przetwarzanie i zobrazowanie informacji o nieprzyjacielu, a także o położeniu i stanie wojsk własnych, a więc danych potrzebnych do podjęcia decyzji o przydziale celów i użyciu artylerii; określenie potrzebnej ilości artylerii i amunicji oraz jej podział stosownie do zadań bojowych; obliczenia związane z planowaniem ognia artylerii do celów i kierowania ogniem; obliczenia dotyczące planowania dowozu amunicji i zabezpieczenia materiałowo-technicznego oraz druga grupa zadań: opracowania danych z rozpoznania; planowanie ognia; określenia danych do strzelania różnymi sposobami, zestawienie i wydawanie komand bezpośrednio na stanowiska ogniowe; prowadzenie ewidencji zużycia i stanu amunicji w pododdziałach artylerii. Większość wyżej wymienionych zadań realizowana jest automatycznie<sup>1</sup>. Przy czym w pełni zautomatyzowane jest wprowadzanie danych z rozpoznania i danych o własnych środkach ogniowych, a więc w zasadzie tych, które decydują o czasie otwarcia ognia artylerii.

Podstawę systemu stanowią zautomatyzowane ośrodki kierowania ogniem korpusu, dywizji, dywizjonu oraz zautomatyzowane punkty kierowania ogniem baterii.

Urządzenia techniczne rozmieszcza się w ośrodkach kierowania ogniem, na punktach dowodzenia i na stanowiskach ogniowych baterii, a także na wysuniętych punktach obserwacyjnych.

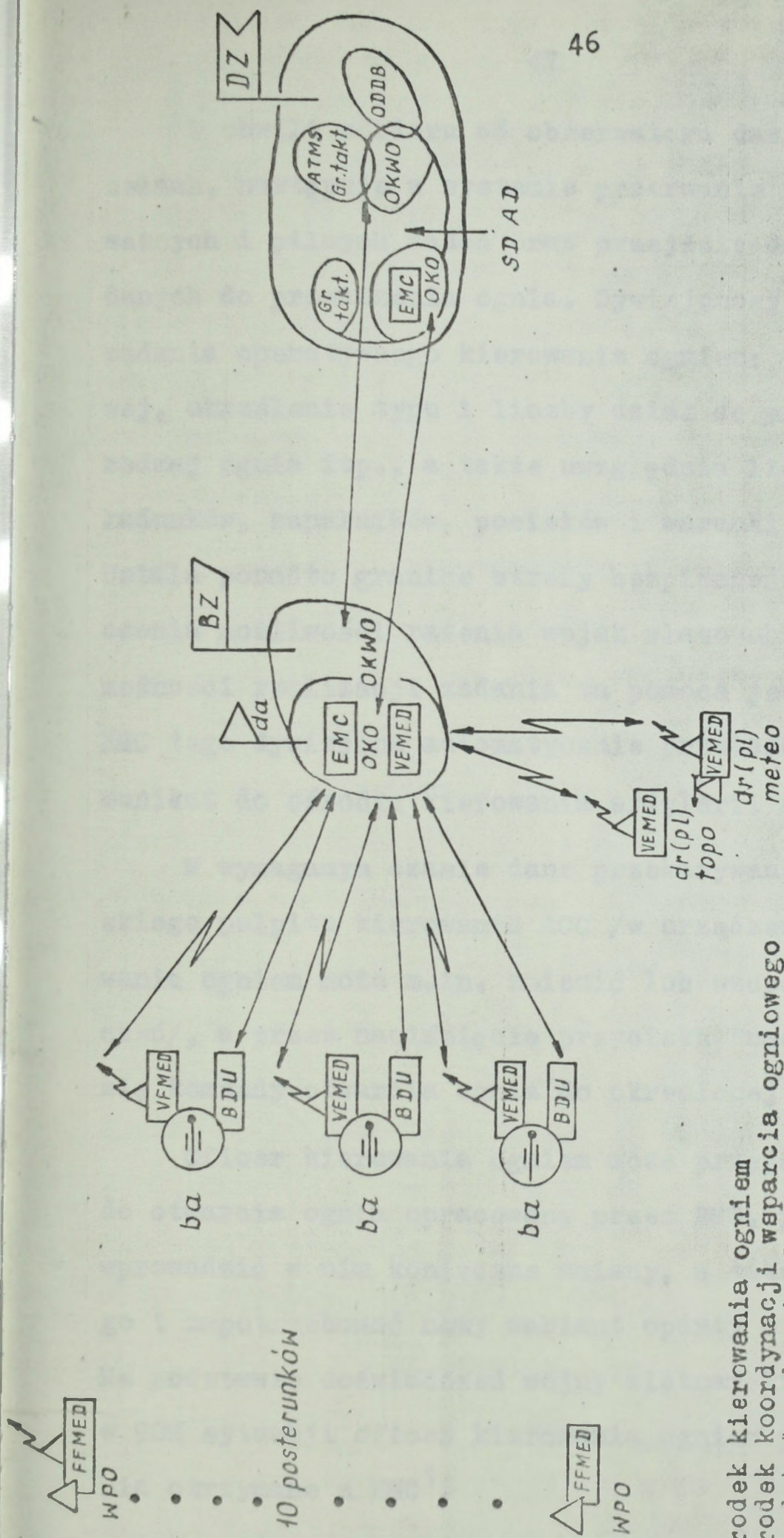
<sup>1</sup> Sienkiewicz P., Szczępaniak M., Włockowki W. "Dowodzenie z komputerem". Warszawa 1984, s. 202.

Urządzenia te współpracują z aparaturą podsystemu koordynacji wsparcia ogniowego, pododdziałów rozpoznania meteorologicznego i służb topograficznych, a także ze stacjami radiolokacyjnymi, służącymi do określania współrzędnych do prowadzenia ognia. Podstawowe elementy struktury systemu i ich charakterystykę przedstawia załącznik 4, natomiast schemat funkcjonowania - rys. 4.

Planowanie ognia artylerii działającej na korzyść brygady odbywa się na podstawie planów artyleryjskiego wsparcia dywizji i ognia dywizjonu /dywizjonów/ bezpośredniego wsparcia, a obejmujących również zadania ogniowe dla dywizjonów wzmocnienia. Plan wsparcia ogniowego dostarcza się wszystkim pododdziałom artylerii, przy czym zachowuje się rezerwę czasu, aby artyleria mogła osiągnąć gotowość ogniową jednocześnie<sup>1</sup>.

W toku walki, w chwili wykrycia celu, wysunięci obserwatorzy przekazują do ośrodka kierowania ogniem dywizjonu niezbędne dane do prowadzenia ognia skutecznego /współrzędne celu, jego rozmiary i typ oraz dane o własnym położeniu/. Czas przekazywania tych danych w postaci cyfrowej wynosi ok. 1,3 sekundy /dane ze stacji radiolokacyjnych TPQ-36 i TPQ-37 przekazywane są automatycznie w realnym czasie/. Po automatycznej weryfikacji powyższych danych w urządzeniach końcowych dywizjonowego ośrodka kierowania ogniem i ich sprawdzeniu, obserwator otrzymuje potwierdzenie w postaci sygnału dźwiękowego i świetlnego /zapala się lampka na pulpicie/.

<sup>1</sup> kpt. dypl. inż. Cielebak A. "Artyleria w działaniach brygady USA. PWL nr 10 z 1983 r., s. 40.



**Legende:**

- OKO - ośrodek kierowania ogniem
- OKWO - ośrodek koordynacji wsparcia ogniowego
- ODDB - ośrodek dowodzenia działaniami bojowymi
- EMC w OKO - typ AN/GYK-12
- BDU - urządzenie do odbioru komend oraz meldunków z OKO na SO
- VEMED - urządzenie nadawczo - odbiorcze
- FFMED - urządzenie nadawcze
- ATMS - urządzenie kierowania ruchem powietrznym

Rys. 4. Schemat funkcjonalny systemu TACFIRE

W chwili odbioru od obserwatora danych o wykrytych celach, następuje w systemie przerwanie realizacji mniej ważnych i pilnych zadań oraz przejście do przygotowania danych do prowadzenia ognia. Dywizjonowy komputer realizuje zadania operatywnego kierowania ogniem: wybór baterii ogniowej, określenie typu i liczby dział do prowadzenia ognia, rodzaj ognia itp., a także uwzględnia liczby posiadanych ładunków, zapalników, pocisków i warunki meteorologiczne. Ustala ponadto granice strefy bezpieczeństwa w celu wykluczenia możliwości rażenia wojsk własnych. W przypadku niemożności realizacji zadania za pomocą jednego dywizjonu, EMC tego dywizjonu automatycznie przekazuje odpowiedni komunikat do ośrodka kierowania artylerii dywizji.

W wymaganym czasie dane przekazywane są do artyleryjskiego pulpitu kierowania ACC /w urządzeniu tym oficer kierowania ogniem może m.in. zmienić lub uzupełnić wyniki obliczeń/, a przez naciśnięcie przycisku "nadawanie" przesyła się komendy otwarcia ognia do określonej baterii.

Oficer kierowania ogniem może przyjąć wariant danych do otwarcia ognia opracowany przez EMC, jako optymalny lub wprowadzić w nim konieczne zmiany, a także może odrzucić go i zapotrzebować nowy wariant oparty o zmodyfikowane dane. Na podstawie doświadczeń wojny wietnamskiej stwierdzono, że w 90% sytuacji oficer kierowania ogniem przyjmował rozwiązania otrzymane z EMC<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Sienkiewicz P. i inni "Dowodzenie z komputerami", s. 204.

Po przesłaniu komendy do bateryjnego BDU, starszy oficer baterii /oficer ogniowy/ potwierdza ich odbiór i telefonicznie przekazuje komendy do otwarcia ognia dla obsługi dział, a następnie melduje o otwarciu ognia oficerowi kierującemu ogniem dywizjonu, ten zaś nakazuje obserwatorom obserwować wybuchy pocisków.

Po otwarciu ognia, obserwator może dokonać jego korekty, przekazując standardowe komunikaty do dywizjonowego ośrodka kierowania ogniem lub przekazuje komunikat o zniszczeniu celu, oceniając efektywność prowadzenia ognia. Po wykonaniu zadania ogniowego, oficer dywizjonowego ośrodka kierowania ogniem przekazuje do ośrodka kierowania artylerii dywizji meldunek o wynikach przeprowadzonego strzelania i stanie zużycia amunicji.

Informacje o obiektach /zebrane z różnych źródeł rozpoznania/ nie wymagających natychmiastowego zniszczenia /obezwładnienia/ przekazywane są przez ośrodek kierowania ogniem do oficera ośrodka koordynacji wsparcia ogniowego i włączone do planu wsparcia ogniowego brygady lub wsparcia ogniowego artylerii dywizyjnej.

Powyższe dane świadczą o dużej efektywności systemu. Według założeń projektowych, system powinien zapewnić praktyczną realizację różnych zadań operacyjno-taktycznych w czasie rzeczywistym, z jednoczesnym dopływem informacji sytuacyjnych, pochodzących z różnych źródeł. System ma strukturę niezawodnościową z rezerwą, tzn. w przypadku niesprawności jakiegoś elementu, następuje automatyczne włączenie sprawnego elementu rezerwowego. Te i inne udogodnienia

organizacyjne i techniczno - eksploatacyjne gwarantują wysoką efektywność systemu.

W Republice Federalnej Niemiec również wiele miejsca i uwagi poświęca się problematyce automatyzacji procesów dowodzenia i kierowania ogniem, chociaż ich osiągnięcia w tym zakresie są skromniejsze niż Stanów Zjednoczonych. Dostępne materiały wymieniają kilka systemów dowodzenia, które mają wejść na wyposażenie wojsk w połowie lat osiemdziesiątych. Dla potrzeb kierowania ogniem artylerii dywizji ma zostać wprowadzony na wyposażenie, zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania ogniem ADLER z podsystemami IFAB /w bateriach artylerii lufowej/ oraz ARES /w bateriach artylerii raketowej/<sup>1</sup>.

Do głównych zalet tego systemu zalicza się między innymi: szybką i zbiorczą ocenę informacji; stałe odzwierciedlenie aktualnej sytuacji na polu walki; szybką kontrolę stanowisk dowodzenia; skrócenie czasu reakcji ogniowej; wymianę informacji między elementami dowodzenia; wybór niezbędnych sił i środków do obezwładnienia celów; gromadzenie danych z rozpoznania, o warunkach meteorologicznych, balistycznych i zaopatrzeniu w amunicję; przekazywanie w krótkim czasie meldunków, rozkazów, komend ogniowych i informacji o sytuacji taktycznej.

Duże nadzieje wiąże się ze zautomatyzowanym podsystemem dowodzenia i kierowania ogniem IFAB, wprowadzonym na wyposa-

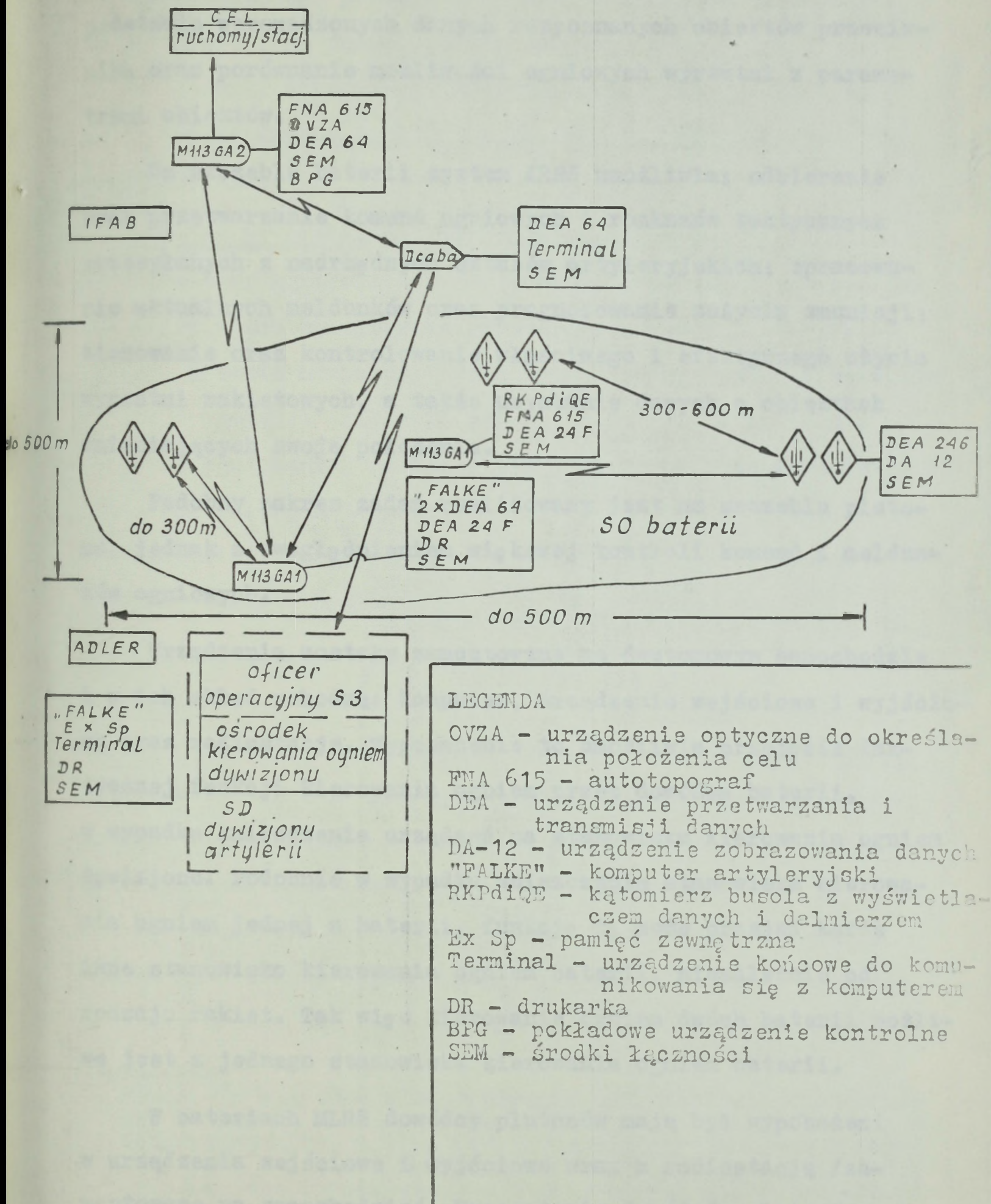
---

<sup>1</sup> Por. Komunikat rozpoznawczy. Dowództwo WRiA nr 2/83.

żenie pododdziałów artylerii. Wprowadzenie tego podsystemu umożliwiło nie tylko zwiększenie celności ognia artylerjskiego, ale również skróciło czas przygotowania nastaw do strzelania i przyspieszyło otwarcie ognia - od momentu wykrycia obiektu - do 80 sekund. Główne zalety tego podsystemu to: szybkie i dokładne określanie współrzędnych obiektów i dział baterii na stanowiskach ogniowych; skrócenie czasu przygotowania nastaw do strzelania; prowadzenie ognia skutecznego bez uprzedniego wstrzeliwania; szybkie przekazywanie meldunków i informacji. Schemat strukturalny podsystemu przedstawia rys. 5, natomiast opis wybranych elementów - załącznik 5.

Do artylerii raketowej został wprowadzony zautomatyzowany system kierowania ogniem "ARES" /Artillerie Einsatz System/, który jest również integralną częścią nadrzędnego systemu dowodzenia, informowania i kierowania ogniem artylerii - ADLER. Podsystem ten występuje w bateriach artylerii raketowej Lars oraz ma występować w bateriach MARS /MLRS/. Integracja z systemem ADLER znacznie wpłynęła na skrócenie obiegu informacji pomiędzy środkami rozpoznania będącymi w dyspozycji dowódcy artylerii dywizji, a stanowiskiem kierowania ogniem dywizjonu, baterią i poszczególnymi wyrzutniami, z których każda jest autonomicznym elementem.

Podstawowe zadania jakie rozwiązuje komputer tego systemu, to: planowanie użycia artylerii raketowej, przetwarzanie danych początkowych do strzelania i kierowania ogniem, dowodzenie, kontrolowanie zużycia amunicji i jej zaopatrywanie. Znaczne zwiększenie skuteczności ognia wyrzutni rakie-



Rys. 5. Schemat podsystemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii - IFAB /variant/

towych udało się uzyskać dzięki możliwości analizowania na podstawie wprowadzonych danych rozpoznanych obiektów przeciwnika oraz porównanie możliwości ogniowych wyrzutni z parametrami obiektów.

Na szczeblu baterii system ARES umożliwia: odbieranie oraz przetwarzanie komend ogniowych i rozkazów taktycznych przesyłanych z nadrzędnych sztabów artyleryjskich; opracowanie aktualnych meldunków oraz prognozowanie zużycia amunicji; kierowanie oraz kontrolowanie właściwego i efektywnego użycia wyrzutni raketowych, a także uzyskanie danych o obiektach zmieniających swoje położenie.

Podobny zakres zadań realizowany jest na szczeblu plutonu, jednak z uwzględnieniem większej kontroli komend i meldunków ogniowych.

Urządzenia zostały zamontowane na dwutonowym samochodzie i w ich skład wchodzi: komputer, urządzenia wejściowe i wyjściowe oraz radiostacje. Wyposażenie to umożliwia przejęcie taktycznej funkcji kierowania ogniem przez dowódcę baterii, w wypadku zniszczenia urządzeń na stanowisku kierowania ogniem dywizjonu. Podobnie w wypadku zniszczenia stanowiska kierowania ogniem jednej z baterii, funkcję tę może przejąć każde inne stanowisko kierowania ogniem baterii, niezależnie od rodzaju rakiet. Tak więc kierowanie ogniem dwóch baterii możliwe jest z jednego stanowiska kierowania ogniem baterii.

W bateriach MLRS dowódcy plutonów mają być wyposażeni w urządzenia wejściowe i wyjściowe wraz z radiostacją /zamontowane na samochodzie/. Wyposażenie dowódców plutonów

w takie urządzenia, pozwala w wypadku zniszczenia samochodu, na przejęcie jego funkcji przez drugiego dowódcę plutonu. Natomiast przy wyrzutniach zostaną zamontowane urządzenia zobrazowania danych do strzelania /radiostacja z procesorami komunikacyjnymi/<sup>1</sup>.

Wielka Brytania, po Stanach Zjednoczonych, posiada największe osiągnięcia w badaniach, budowie jak i w wyposażeniu wojsk w zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania ogniem. Obecnie armia brytyjska dysponuje systemami artyleryjskimi: komputerem artylerii polowej FACE /Field Artillery Computer Equipment/, artyleryjskim systemem meteorologicznym AMETS /Artillery Meteorological System/; artyleryjskim systemem transmisji danych ogniowych AWDATS /Artillery Weapon Data Transmission System/.

Na szczególną uwagę zasługuje komputer FACE, który jest eksploatowany w wielu armiach państw kapitalistycznych. Należy on w swej klasie do najlepszych systemów kierowania ogniem artylerii. Do głównych jego zalet zalicza się między innymi: niezawodność, zdolność do pracy w trudnych warunkach klimatycznych oraz prostota obsługi. Dla przykładu - przygotowanie komputera do określonych zadań ogniowych polega na wczytaniu z kasety odpowiedniego programu, która to operacja trwa nie dłużej niż dwie minuty. System ten wykorzystywany

---

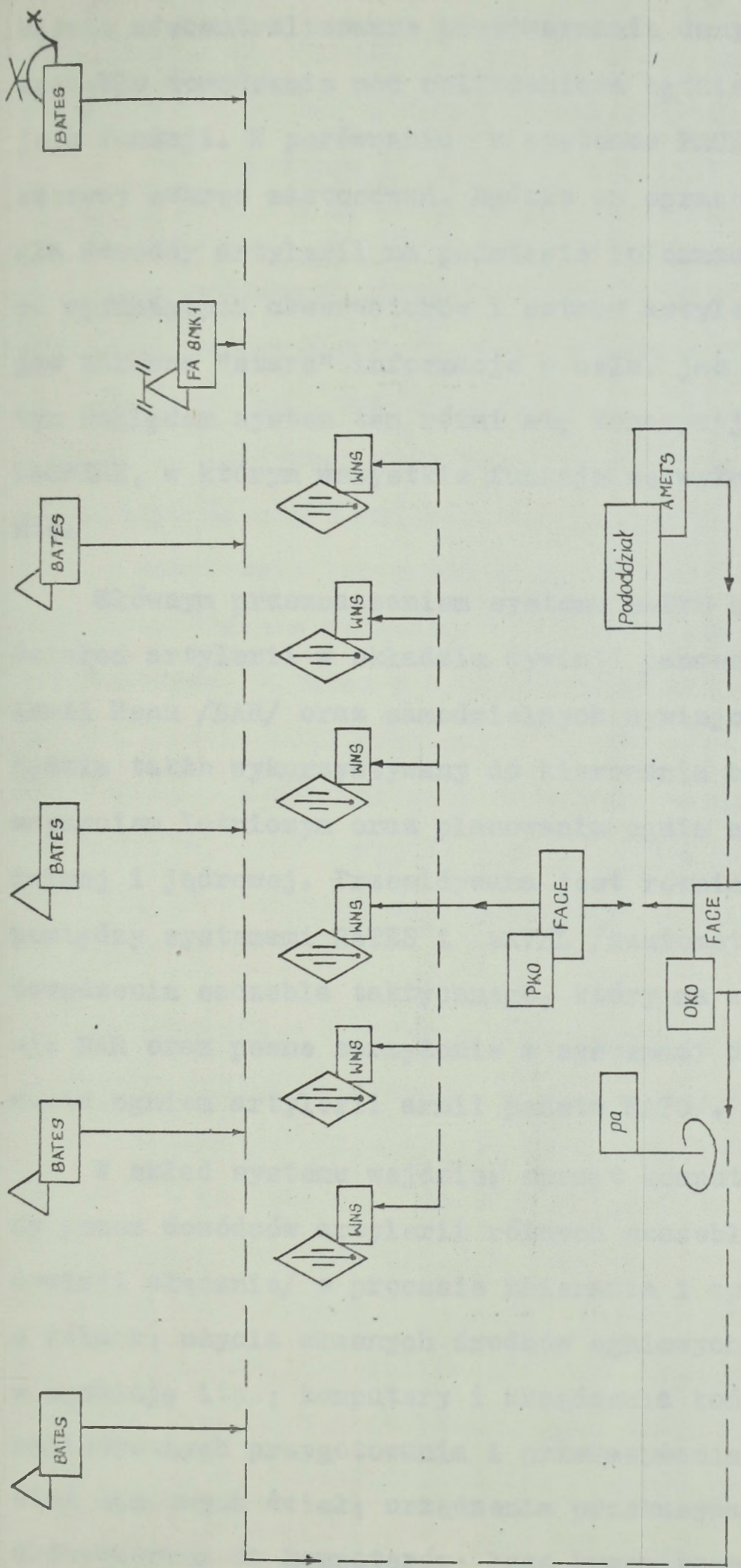
1 Koncepcja wzajemnego zastępowania urządzeniami przetwarzania danych na szczeblu baterii Lars jest analogiczna w pododdziałach MLRS. Jedyna różnica - dowódcy plutonów w baterii Lars będą wyposażeni w urządzenia FERA /stacje radilokacyjne przeznaczone do rozpoznania i przeprowadzenia wstrzeliwania oraz prowadzenia ognia plutonem/, a wyrzutnie Lars /w przeciwieństwie do wyrzutni MLRS/ nie będą sprzężone bezpośrednio z systemem ARES /nie będą miały urządzeń zobrazowania danych do strzelania/. Por. Koźuchowski W. "System kierowania ogniem artylerii NATO". PWL nr 2 z 1984 r.

jest na szczeblu baterii i pułku /dywizjonu/ artylerii. Umożliwia on wprowadzenie danych o celach sygnalizowanych przez wysuniętych obserwatorów, przygotowanie danych do planowania ognia i przekazania ich szczeblom nadrzędnym, przygotowanie danych do strzelania i przekazanie komend kierowania ogniem do pojedynczych dział oraz ocenę wyników strzelania. System ma możliwość kierowania ogniem trzech baterii po 8 dział. Szczegółowe wyposażenie systemu przedstawia załącznik 6.

W czasie działań bojowych po wprowadzeniu programu użytkowego i kontroli urządzeń, do EMC systemu FACE /rys. 6/ dostarcza się dane początkowe do strzelań: balistyczne, topograficzne i meteorologiczne. Przy czym meteorologiczne napływają co godzinę z meteorologicznego zautomatyzowanego systemu AMETS lub z ogólnego systemu meteorologicznego NATO. Oprócz tego w ciągu 10 sekund do EMC z pulpitu sterowania wprowadza się współrzędne celów podlegających zniszczeniu, a EMC dokonuje niezbędnych obliczeń dla każdego działka. Wyniki realizacji zadań zobrazowane są na ekranie konsoli, a także mogą być przekazywane automatycznie do wskaźników odpowiednich baterii dla potrzeb kierowania ogniem.

Zastosowanie systemu FACE pozwoliło skrócić czas przygotowania danych grupowych do strzelań z 40 minut do 6 minut, przy czym możliwe jest prowadzenie celnego ognia bez konieczności uprzedniego wstrzeliwania.

W drugiej połowie lat osiemdziesiątych systemy FACE i ADWATS zostaną zastąpione systemem BATES /Batterfield Aifillery Engagement System/. Główną zaletą tego systemu



**Legenda:**

- BATES - przenośne urządzenie wprowadzania danych
- FA8MK-1 - system radiolokacyjny do wykrywania SO artylerii nieprzyjaciela
- WNS - wskaźnik odbioru nastaw do strzelania
- PKO - punkt kierowania ogniem baterii
- OKO - ośrodek kierowania ogniem
- FACE - system komputerowy bazujący na minikomputerze ELLIOT MCS-920B
- AMETS - system opracowywania danych meteorologicznych

Rys. 6. Schemat blokowy zautomatyzowanego systemu kierowania ogniem - FACE

będzie zdecentralizowane przetwarzanie danych - na każdym szczeblu dowodzenia moc obliczeniowa będzie dostosowana do jego funkcji. W porównaniu z systemem FACE, będzie miał on szerszy zakres zastosowań. Będzie on opracowywał propozycje dla dowódcy artylerii na podstawie informacji napływających od wysuniętych obserwatorów i sztabu artylerii, wykorzystując zarówno "stare" informacje o celu, jak i bieżące. Pod tym względem system ten różni się koncepcyjnie od systemu TACFIRE, w którym wszystkie funkcje są wykonywane automatycznie.

Głównym przeznaczeniem systemu BATES będzie koordynacja działań artylerii w składzie dywizji pancernych Brytyjskiej Armii Renu /BAR/ oraz samodzielnych dywizjonów artylerii. Będzie także wykorzystywany do kierowania bezpośrednim wsparciem lotniczym oraz planowania ognia artylerii konwencjonalnej i jądrowej. Przewidywana jest również wymiana informacji pomiędzy systemami BATES i WAVEL /zautomatyzowany system dowodzenia szczebla taktycznego, który ma zabezpieczyć działanie BAR oraz pewne sprzężenie z systemami dowodzenia i kierowania ogniem artylerii armii państw NATO/.

W skład systemu wejdzie: sprzęt komputerowy wykorzystywany przez dowódców artylerii różnych szczebli dowodzenia /do dywizji włącznie/ w procesie zbierania i opracowywania danych o celach; użycia własnych środków ogniowych, zaopatrzenia w amunicję itp.; komputery i urządzenia końcowe do obliczeń balistycznych przygotowania i przekazywania nastaw do stanowisk ogniowych dział; urządzenia przekazywania informacji od obserwatorów do komputerów; łącz komunikacyjnych umożliwiając

nych transmisję danych w systemie BATES oraz łączność foniczną w sieciach radiowych /przy użyciu radiostacji nowego typu Clmsman i systemie łączności dalekosiężnej PTARMIGAN/.

Najważniejszym elementem systemu będzie komputer, najprawdopodobniej BLC /Battery Computer Unit/, rozmieszczony na stanowisku dowodzenia baterii i jednostki zobrazowania stanowiska ogniowego GDU /Gun Display Unit/ przydzielanej do każdego działka w baterii. Oprócz wymienionych podzespołów, w komputerze BLC zostaną zastosowane układy umożliwiające bezpośrednie połączenie ze stanowiskami wysuniętych obserwatorów, a także z systemem amerykańskim TACFIRE. Komputer BLC będzie mógł przetwarzać równoległe trzy niezależne dane ogniowe i wypracowywać dane ogniowe dla 12 dział /haubic lub wyrzutni raketowych/. Czas na wypracowanie danych ogniowych dla 12 stanowisk ogniowych zajmuje 2% czasu lotu pocisku do celu.

We Francji - w oparciu o komputer IRIS 15M, zbudowano taktyczny system kierowania wojskami raketowymi i artylerią. ATILA /Automatisation de Tir de l'Artillerie/. System ten obejmuje 6 baterii po 6 dział i 36 punktów obserwacyjnych, jednocześnie może wykonać 3 zadania ogniowe, przechowuje w pamięci współrzędne 150 celów, 150 dozorów, 20 stref bezpieczeństwa. Dokładność obliczania toru lotu wynosi 1/2000 w odległości i 0,5 m w odchyleniu, czas transmisji między 2 posturkami wynosi 2 sekundy, a czas reakcji systemu /pułku na 1 cel/ - 1 minuta.

W zakresie kierowania ogniem system ATILA realizuje dwie podstawowe grupy zadań: przygotowanie danych początkowych, takich jak: dane balistyczne /tor lotu pocisku dla dział wszystkich kalibrów, różnych rodzajów pocisków i ładunków/; dane topograficzne /azymuty, odległość, przewyższenia, przejścia na odpowiednie snopy, współrzędne, przejścia z jednego układu współrzędnych na inny/; dane meteorologiczne /meldunki ze stacji meteorologicznych STANAG 4082, STANAG 4061 i inne/ oraz rozwiązywanie zadań ogniowych: określanie według priorytetów kolejności obezwładniania /niszczenia/ celów, wybór jednostek ogniowych stosownie do ich możliwości i potrzeb obezwładniania celów; wybór rodzaju pocisku i obliczanie zużycia amunicji w zależności od rodzaju celu i zaplanowanego stopnia obezwładnienia.

Ponadto system zapewnia zautomatyzowane przekazywanie zapotrzebowań ogniowych do stanowisk dowodzenia /punktów kierowania ogniem/, komend ogniowych na stanowiska ogniowe, danych o aktualnym stanie i położeniu dział na stanowiskach ogniowych oraz innych informacji, jak rozkazy, meldunki z rozpoznania itp.

System charakteryzuje wysoki stopień automatyzacji, zapewniający przetwarzanie danych niezbędnych do prowadzenia ognia oraz szybkie przesyłanie informacji /np. z punktów dowodzenia i rozpoznania, danych balistycznych, komend ogniowych itp./ z całkowitym ich utajnieniem /począwszy od wysuniętych obserwatorów do dział lub wyrzutni poprzez urządzenia na stanowiskach dowodzenia pułku, dywizjonu lub baterii/. Sygnał do otwarcia ognia przesyłany jest z komputera automa-

tyżnie na stanowiska ogniowe. Nastawy ogniowe dla dział wyświetlane są na wynośnych monitorach ekranowych. Do systemu dołączone są również urządzenia dodatkowe, jak np. przyrządy meteorologiczne, radiolokator artyleryjski itp.

Na szczególne podkreślenie zasługują proste w obsłudze i niezawodne w działaniu, przenośne urządzenia końcowe, w które są wyposażeni obserwatorzy artyleryjscy. Masa takiego urządzenia wynosi 5, 9 kg. W wynikach obliczeń komputera uwzględniane są na bieżąco zadania ogniowe dział /wyrzutni raketowych/, jak i inne dane: o położeniu przeciwnika, amunicji, balistyczne itp. Gdy obiekt zostanie rozpoznany i określone jego charakterystyki, realizowany jest proces przygotowania danych początkowych do strzelania za pomocą przelicznika artyleryjskiego. Określa on zależności pomiędzy wszystkimi elementami, oblicza wartości błędów, podaje propozycje odnośnie najbardziej racjonalnego rozwiązania /rodzaj ładunku, zapalnika, liczba pocisków, czas trwania nawały/. Po przekazaniu danych początkowych, na konsoli operatorskiej na stanowisku dowodzenia podejmowana jest decyzja do otwarcia ognia. Następnie jest ona przetwarzana przez komputer /prze-

licznik artyleryjski/ i przesyłana na stanowiska ogniowe. Uchylenia wybuchów przekazane przez wysuniętych obserwatorów, przekazane są do komputera, a stamtąd gotowe poprawki do dział.

W podobny sposób odbywa się przygotowanie i wykonanie ognia zaporowego. Moment otwarcia ognia wyznacza komputer, uwzględniając osiągnięcie maksymalnego efektu przy minimalnym zużyciu amunicji.

System ten jest ciągle modernizowany. Najnowszy jego model obejmuje 8 połączonych ze sobą zestawów do przetwarzania danych, w tym dwa zestawy z komputera IRIS 35M /dla szczebla pułk - bateria/, urządzenia nadawcze /dla wysuniętych obserwatorów/ oraz wskaźniki kontroli ognia dla dział /wyrzutni raketowych/.

Duże możliwości w zakresie realizowanych programów, zdolność instalowania sprzętu informatycznego i łączności w kontenerach /przewożonych transportem samochodowym lub za pomocą śmigłowców/ oraz w wozach bojowych typu AMX-10Ps sprawia, że z systemem tym wiąże się duże nadzieje.

Z charakterystyki systemów dowodzenia i kierowania ogniem głównych państw NATO wynikają następujące wnioski:

1. Dowodzenie i kierowanie ogniem pododdziałów artylerii w wysoko uprzemysłowionych państwach zachodnich oparte jest na automatyzacji, przy pomocy której realizowane są podstawowe procesy decydujące o użyciu i działaniu artylerii na polu walki. Do nich zalicza się głównie: zbieranie i opracowywanie informacji o nieprzyjacielu,

wojskach własnych oraz innych danych niezbędnych do planowania i prowadzenia ognia, przygotowanie oraz wydawanie komend do strzelania, ewidencja zużycia i obliczenia dotyczące planowania dowozu amunicji i zabezpieczenia materiałowo - technicznego.

2. Prawie we wszystkich państwach podstawowym szczeblem, którego dowodzenie i kierowanie ogniem oparte jest na automatyzacji, jest dywizjon /pułk/ artylerii z tendencją do rozszerzania na artylerię dywizji i korpusu oraz powiązania z innymi systemami: ogólnowojskowym, tyłowym. Jedynie w Stanach Zjednoczonych, które posiadają największe osiągnięcia w tej dziedzinie, istnieje pełna automatyzacja w kierowaniu ogniem artylerii korpusu.
3. Wprowadzenie automatyzacji spowodowało zasadnicze przeobrażenia w dowodzeniu i kierowaniu ogniem artylerii. Podstawową rolę na punktach obserwacyjnych spełniają wysunięci obserwatorzy /oficerowie artylerii/, wyposażeni w odpowiednio przystosowane do rozpoznania wozy opancerzone. Dowódcy pododdziałów artylerii kierują pracą ośrodków koordynacji wsparcia ogniowego, rozmieszczanych wspólnie z ośrodkami kierowania ogniem, przez co zapewnia się scentralizowane wykorzystanie wszystkich środków wsparcia ogniowego danego szczebla, jak też działających na jego korzyść oraz ścisłą koordynację ich działań z pododdziałami /oddziałami, związkami taktycznymi/ ogólnowojskowymi.
4. Zastosowanie automatyzacji w procesie określania danych do strzelania radykalnie skróciło czas reakcji i przyczyniło się do uzyskania przez naszych potencjalnych

przeciwników przewagi w ewentualnym pojedynku ogniowym. Narzuciło to jednocześnie wysokie wymagania naszym systemom dowodzenia i kierowania ogniem - uzyskanie parametrów co najmniej zbliżonych, dających możliwość nawiązania równorzędnej walki.

## 2.2. Ogólna charakterystyka systemów dowodzenia i kierowania ogniem w państwach Układu Warszawskiego

W armiach państw Układu Warszawskiego notuje się również, zwłaszcza w ostatnich latach, duży postęp w zakresie automatyzacji procesów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii. Do państw przodujących niewątpliwie w tej dziedzinie należy Związek Radziecki. Szczególnie duże osiągnięcia posiada on w rozwoju ruchomych punktów dowodzenia i kierowania ogniem /uderzeniami/ szczebla taktycznego, do których należą między innymi wozy R-145 BM /szefów artylerii dywizji, dowódców pułków /brygad/ artylerii, dowódców dywizjonów artylerii ciągniętej/; R-125 MT 2M /szefów sztabów artylerii dywizji, szefów sztabów pułków /brygad artylerii, szefów sztabów dywizjonów rakiet/; PU-2M - dowódców baterii startowych dywizjonów rakiet taktycznych/; PU-1 dowódców baterii startowych dywizjonów rakiet operacyjno-taktycznych/; RPR /ruchome punkty rozpoznania artyleryjskiego na szczeblu pułku /brygady/ artylerii i sztabu artylerii dywizji/<sup>1</sup>. Mimo, że wozy te nie posiadają maszyn liczących i występuje tylko w niektórych ogniach, to jednak w znacznym stopniu usprawnia-

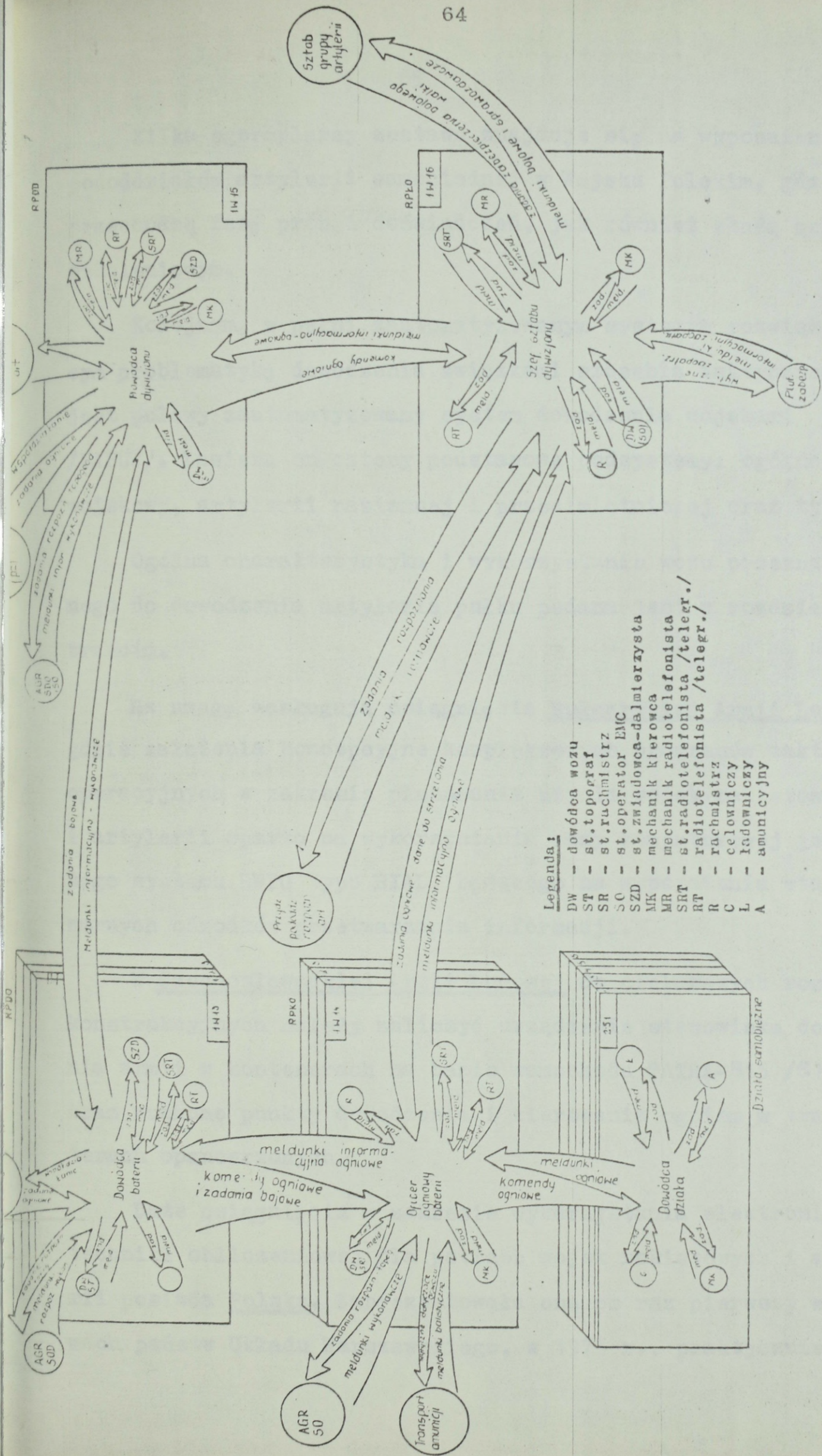
<sup>1</sup> Por. Polowy zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania uderzeniami /ogniem/ wojsk rakietowych i artylerii. Art. 634/79.

ją one proces dowodzenia i kierowania ogniem artylerii.

Zestawem, który obejmuje te problemy kompleksowo i realizuje szereg zadań automatycznie, jest zestaw 1W12. Strukturę organizacyjno-funkcjonalną przedstawia rys. 7. Pomimo, że nie wykonuje on pewnych zadań np. planistycznych, to jednak stanowi duże osiągnięcie-skraca średni czas wykonania zadania do 2 min. 10 sek.<sup>1</sup>.

Zestaw ten przeznaczony jest do dowodzenia i kierowania ogniem dywizjonu artylerii samobieżnej oraz utrzymywania ciągłego i ścisłego współdziałania z pododdziałami piechoty i czołgów w różnych rodzajach walki, w tym również w warunkach stosowania broni masowego rażenia. Zapewnia on realizację następujących zadań: prowadzenie rozpoznania i wcinania celów; określanie nastaw do strzelania; poprawianie ognia artylerii i utrzymywanie ciągłej łączności z wyższym dowódcą /szefem/ artylerii /sztabem/, podległymi pododdziałami i dowódcami /sztabami/ pododdziałów piechoty, czołgów oraz pododdziałami przydzielonymi do dywizjonu; dowiązanie stanowisk ogniowych, punktów dowódczo-boserwacyjnych i punktów obserwacyjnych; prowadzenie rozpoznania promieniotwórczego i chemicznego skażenia terenu, prowadzenie kolumn; dokonywanie przyziemnych pomiarów warunków meteorologicznych<sup>2</sup>.

- 
- 1 System dowodzenia i kierowania ogniem dywizjonu artylerii samobieżnej. Zestaw 1W12. Art. 664/82. Tabela 6.
  - 2 Szczegółowy opis zestawu 1W12 zawierają instrukcja oraz podręczniki: "Instrukcja wykorzystania wozów dowodzenia artylerii samobieżnej. Zestaw 1W12". Art. 661/80 oraz podręcznik: System dowodzenia i kierowania ogniem dywizjonu artylerii samobieżnej. Zestaw 1W12. Art. 664/82.



Rys. 7. Struktura organizacyjno-funkcjonalna podsystemu informacyjno-ogniowego - zestaw IW12.

Kilka egzemplarzy zestawu znajduje się na wyposażeniu pododdziałów artylerii samobieżnej w Wojsku Polskim, gdzie przechodzą fazę prób i doświadczeń, jak również służą celom szkoleniowym.

Kolejnym, w pełni zautomatyzowanym systemem rozwiązującym problematykę dowodzenia związkami szczebla taktycznego, jest połowy zautomatyzowany system dowodzenia wojskami /PASUW/. Zawiera on cztery podstawowe podsystemy: ogólnowojskowy, artylerii naziemnej i przeciwlotniczej oraz tyłowy.

Ogólna charakterystyka i wykorzystanie wozu przeznaczanego do dowodzenia artylerią pułku podana jest w rozdziale trzecim.

Na uwagę zasługują osiągnięcia Bułgarskiej Armii Ludowej, gdzie założenia koncepcyjne kompleksowych programów taktyczno-operacyjnych w zakresie planowania użycia wojsk raketowych i artylerii oparto na wykorzystaniu bazy komputerowej jednolitego systemu RWPG typu RIAD, będącego na wyposażeniu stacjonarnych ośrodków przetwarzania informacji.

W Czechosłowackiej Armii Ludowej do ciekawszych rozwiązań konstrukcyjnych należy zaliczyć urządzenie stanowiska dowodzenia armii w kontenerach na bazie samochodu TATRA-815 /813/ oraz ruchome punkty dowodzenia i kierowania ogniem w transporterach opancerzonych.

Duże osiągnięcia w zakresie wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej dla potrzeb wojsk raketowych i artylerii posiada Polska. Zaprezentowała ona po raz pierwszy w ramach państw Układu Warszawskiego, w 1975 r., praktycznie

działający model zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania uderzeniami raketowymi w ogniwie dywizjon - bateria - informatyczny system kierowania uderzeniami raketowymi / ISKUR/.

Podobnie pozytywną ocenę otrzymały kolejne systemy: eksperymentalno-użytkowy system informatyczny PSPI /polowy system przetwarzania informacji/ szczebla operacyjnego oraz zautomatyzowany system dowodzenia wojskami związku taktycznego /CIĘCIWA-D/<sup>1</sup>. Jednakże pododdziały artylerii nie posiadają zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania ogniem. Obecnie występujący system funkcjonuje od wielu lat. Zdał on egzamin w czasie drugiej wojny światowej. Ogólna idea jego działania nie uległa zmianie. Wymieniono bądź modernizowano pojedyncze egzemplarze sprzętu /np. przyrząd kierowania ogniem PUO-3 zastąpiono jego nowszą wersją PUO-9M, do kątomierza busoli skonstruowano nasadkę azymutalną, a lorneta nożycowa AST pozostała praktycznie niezmieniona/. Pojawiły się dalmierze, początkowo stereoskopowe, a ostatnio laserowe. Czyniono też próby w usprawnieniu funkcjonowania systemu, np. na szczeblu dywizjonu utworzono punkt kierowania ogniem, a dowódców wyposażono w ruchome punkty kierowania ogniem /RPKO/.

Wprowadzone zmiany nie wpłynęły w zasadniczy sposób na skrócenie czasu reakcji ogniowej artylerii, co jest podstawowym wymaganiem stawianym przez współczesne pole walki. Istnieje więc konieczność odmiennego, systemowego,

---

<sup>1</sup> Ogólną charakterystykę tych systemów zawiera m.in. podręcznik "Polowy zautomatyzowany system dowodzenia...". Art. 634/79.

ujęcia problemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerią pułku: począwszy od jego analizy i oceny a skończywszy na wprowadzeniu jakościowo nowego systemu.

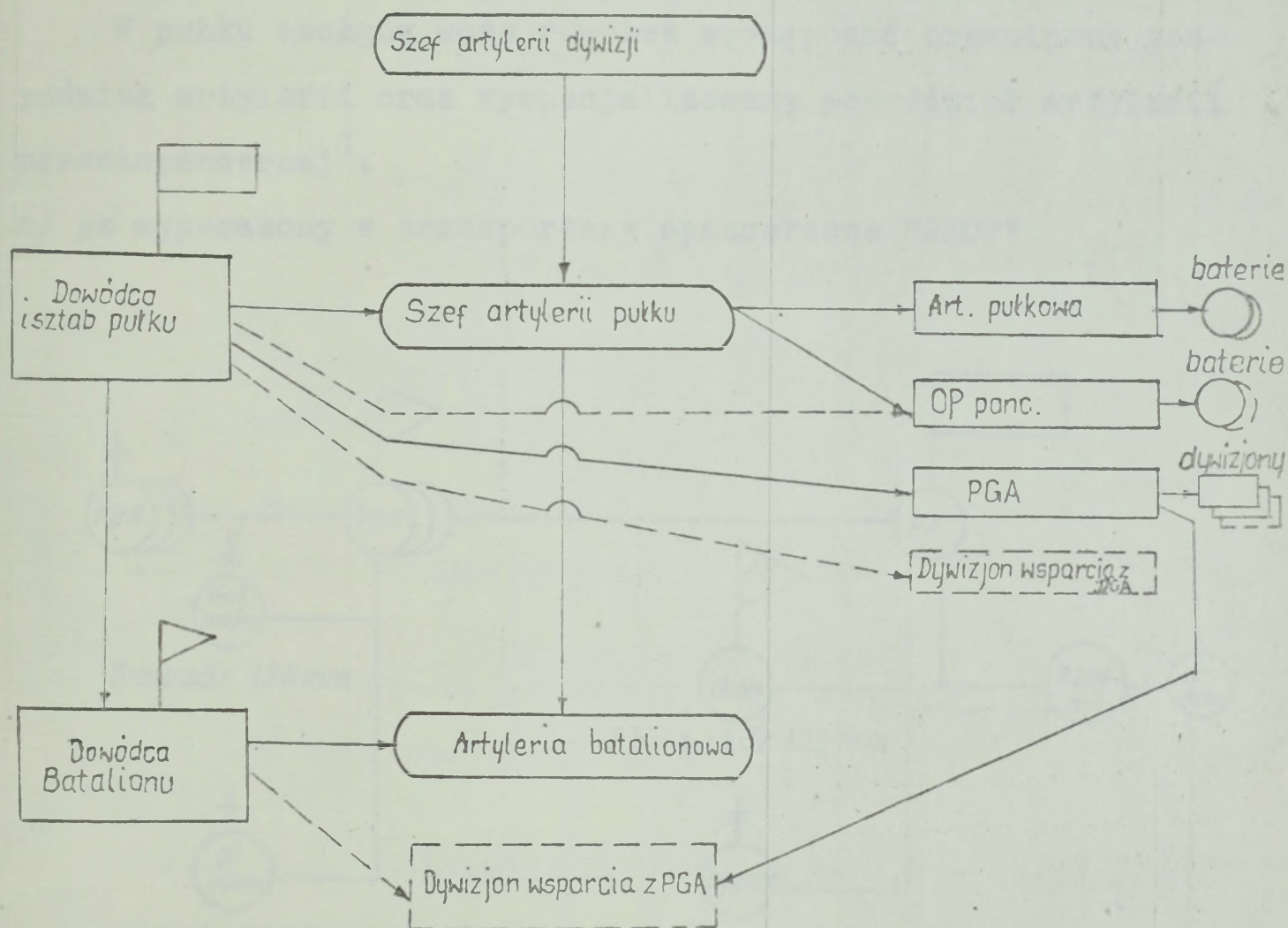
Poglądy autora w tym zakresie zostały przedstawione w kolejnych zagadnieniach. Na podstawie przeprowadzonej ogólnej charakterystyki aktualnie występujących systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii w państwach NATO i Układu Warszawskiego, można wyciągnąć dwa podstawowe wnioski:

1. Zarówno w państwach NATO jak i Układu Warszawskiego dużą wagę przywiązuje się do automatyzacji procesów dowodzenia i kierowania ogniem, widząc w tym główny warunek zwiększenia skuteczności ognia i zapewnienia żywotności artylerii.
2. Istotne skrócenie czasu reakcji ogniowej uzyskano w tych systemach dowodzenia i kierowania, gdzie zastosowano pełną automatyzację, począwszy od przekazania informacji od środków rozpoznania - do zobrazowania danych na działach. Im większy stopień automatyzacji, tym krótszy czas reakcji ogniowej.

### 2.3. Analiza i ocena efektywności aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku

W całokształcie zadań wykonywanych przez pułk, istotna rola przypada artylerii, która jest zasadniczym środkiem ogniowego porażenia nieprzyjaciela.

Artylerię pułku zmechanizowanego stanowi artyleria organiczna /pułkowa i batalionowa/ oraz wzmocnienia<sup>1</sup>. Artyleria pułkowa /batalionowa/ wchodzi organizacyjnie w skład pułku /batalionu/ i zakresem swojej działalności podlega funkcji dowodzenia, sprawowanej przez dowódcę pułku /batalionu/ oraz funkcji zarządzania, realizowanej przez zastępców dowódcy pułku /batalionu/ oraz szefów rodzajów wojsk i służb. Schemat dowodzenia artylerią pułku przedstawia rys. 8.



**LEGENDA:**

- > dowodzenie bezpośrednie
- - -> dowodzenie z pominięciem 1, 2 szczebli

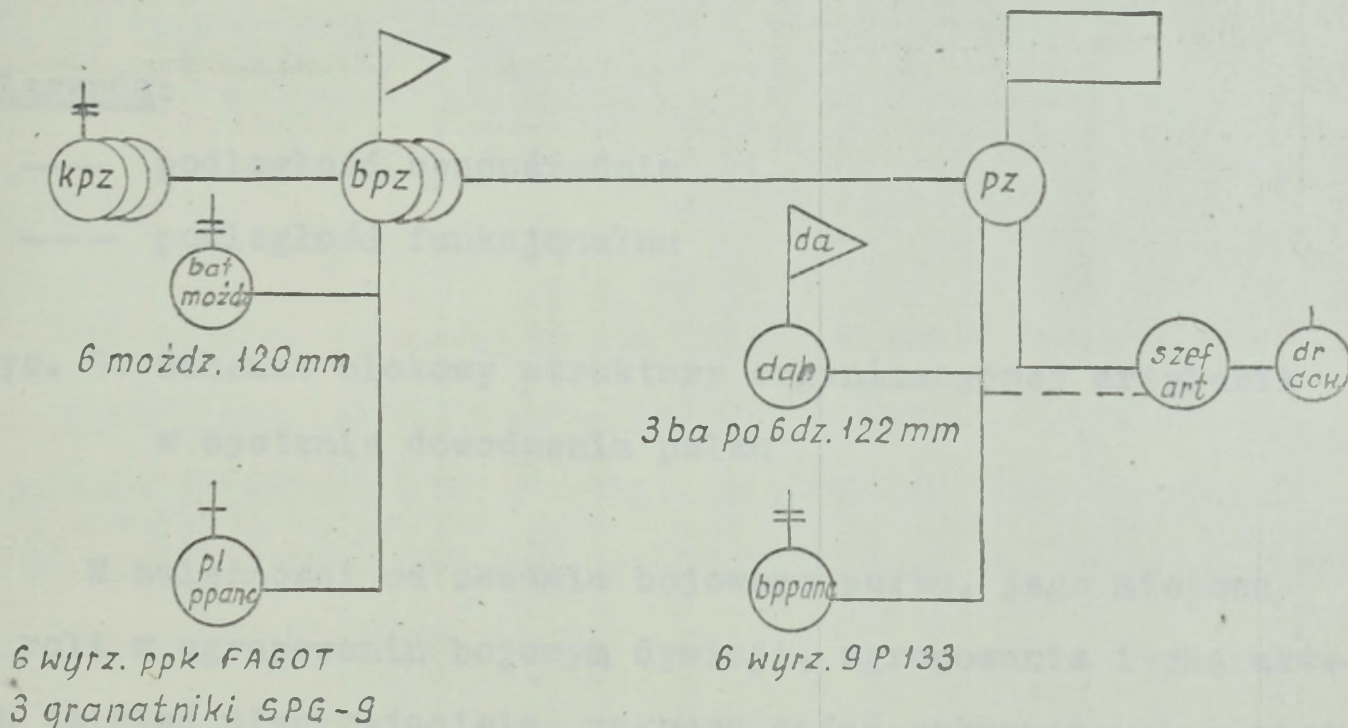
Rys. 8. Schemat dowodzenia artylerią pułku

<sup>1</sup> Artylerię wzmocnienia stanowi artyleria przydzielona/jest to artyleria, która zostaje w podporządkowaniu dowódcy ogólnowojskowego i wykonuje wszystkie postawione przez niego zadania/ oraz artyleria wsparcia /pozostaje w podporządkowaniu wyższego dowódcy artylerii i wykonuje zadania postawione przez dowódcę ogólnowojskowego, do którego wsparcia została wyznaczona/.

Artylerią organiczną i przydzieloną dowodzi dowódca pułku. Artyleria pułkowa oraz przydzielona artyleria przeciwpancerna - poprzez szefa artylerii pułku, przydzielona artyleria do ognia pośredniego - poprzez dowódcę pułkowej grupy artylerii /dowódcę dywizjonu/, zaś artyleria batalionową dowodzą dowódcy batalionów. Schemat blokowy struktury organizacyjnej artylerii w systemie dowodzenia pułku przedstawia rys. 9.

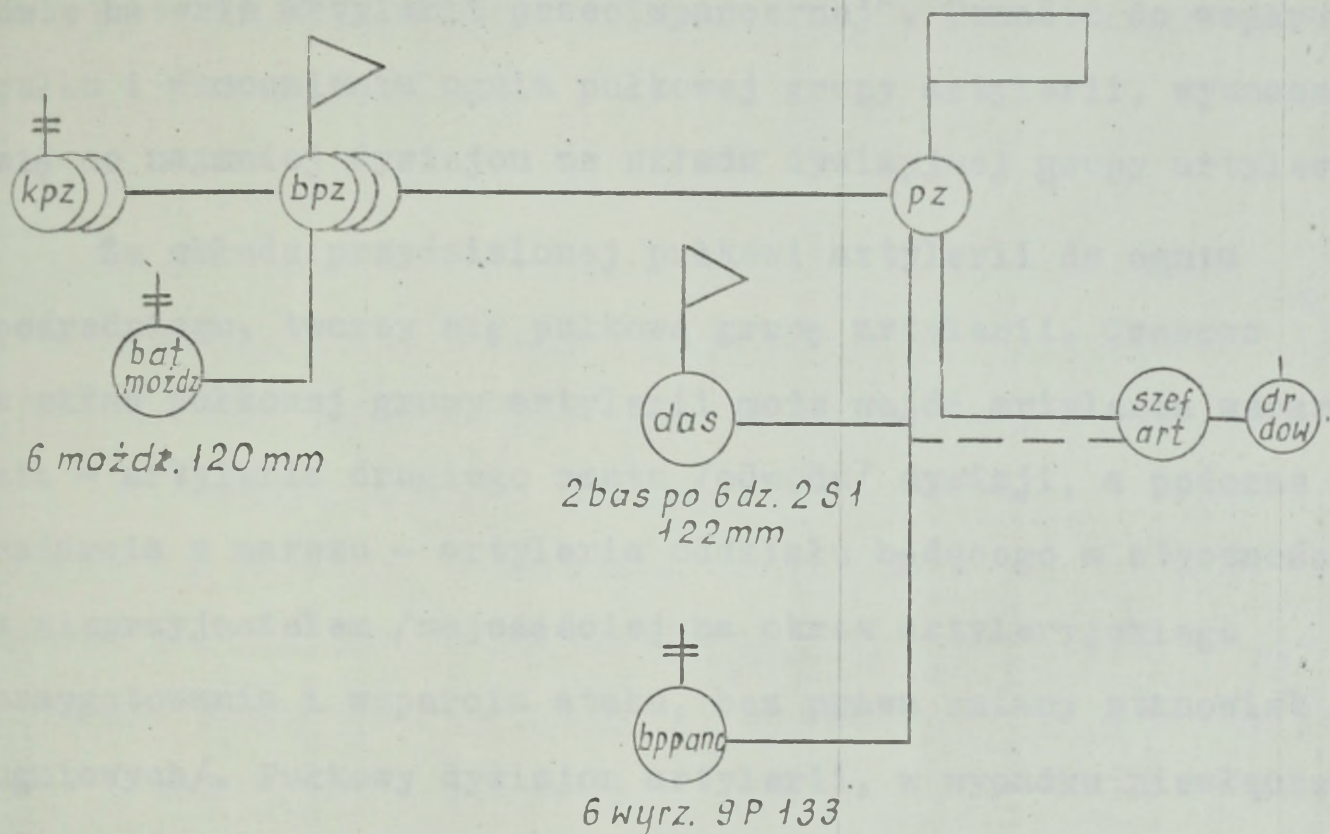
W pułku czołgów może również występować organiczny pododdział artylerii oraz wyspecjalizowany pododdział artylerii przeciwpancernej<sup>1</sup>,

a/ pz wyposażony w transportery opancerzone "SKOT"



<sup>1</sup> Wojska rakietowe i artyleria w operacji i walce.  
Podręcznik ASG WP, Warszawa 1984r., s. 153.

b/ pz wyposażony w BWP



Legenda:

- podległość bezpośrednia
- podległość funkcjonalna

Rys. 9. Schemat blokowy struktury organizacyjnej artylerii w systemie dowodzenia pułku

W zależności od zadania bojowego pułku, jego miejsca i roli w ugrupowaniu bojowym dywizji, ugrupowania i charakteru działań nieprzyjaciela, zakresu zadań wykonywanych w pasie działania pułku środkami ogniowymi dywizji a także stanu artylerii, będącej w dyspozycji dowódcy dywizji, pułk nacierający na kierunku głównego uderzenia może otrzymać jako

wzmocnienie: dwa - cztery i więcej dywizjonów artylerii do ognia pośredniego<sup>1</sup> i niekiedy dodatkowo, dywizjon lub jedna - dwie baterie artylerii przeciwpancernej<sup>2</sup>. Ponadto do wsparcia pułku i wzmocnienia ognia pułkowej grupy artylerii, wyznacza się co najmniej dywizjon ze składu dywizyjnej grupy artylerii.

Ze składu przydzielonej pułkowi artylerii do ognia pośredniego, tworzy się pułkową grupę artylerii. Czasowo w skład pułkowej grupy artylerii może wejść artyleria wsparcia - artyleria drugiego rzutu /odwołu/ dywizji, a podczas natarcia z marszu - artyleria oddziału będącego w styczności z nieprzyjacielem /najczęściej na okres artyleryjskiego przygotowania i wsparcia ataku, bez prawa zmiany stanowisk ogniowych/. Pułkowy dywizjon artylerii, w wypadku niewłączenia go do składu grupy, przydziela się do jednego z batalionów pierwszego rzutu działającego na kierunku głównego natarcia, w obronie - na głównym wysiłku obrony lub działającego jako oddział wydzielony.

Na dowódcę pułkowej grupy artylerii wyznacza się dowódcę pułku artylerii albo dowódcę jednego z dowódców dywizjonów, z reguły dywizjonu organicznego, a obowiązki sztabu grupy pełni sztab tego pułku lub dywizjonu artylerii, którego dowódca jest dowódcą grupy.

Nie włącza się w skład pułkowej grupy artylerii batalionowych pododdziałów moździerzy.

1 Użycie wojsk raketowych i artylerii w walce i operacji. Podręcznik. Art. 612/77, s. 142.

2 Wojska raketowe i artyleria w operacji i walce. Podręcznik, ASG, Warszawa 1984 r.

Z pułkowej i przydzielonej artylerii przeciwpancernej tworzy się odwód przeciwpancerny<sup>1</sup>.

### 2.3.1 Analiza systemowa dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku

Dowodzenie i kierowanie ogniem artylerii to celowa działalność dowództw i sztabów skierowana na dokładne i terminowe wykonanie zadań przez podległe pododdziały, oddziały i związki. Działalność ta realizowana jest w sposób uporządkowany, zgodnie z zasadami sztuki wojennej, poprzez stanowiska /punkty/ dowodzenia, rozpoznania i kierowania ogniem o określonej strukturze organizacyjnej i przyjętymi metodami pracy osób funkcyjnych, wyposażonymi w techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem.

Wyróżnione elementy wraz ze stosunkami i związkami zachodzącymi między nimi, tworzą system dowodzenia i kierowania ogniem. System dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, tak jak każdy system tego typu, stanowi określoną, wyodrębnioną całość. Jego strukturę i działalność można rozpatrywać od strony organizacyjnej, informacyjnej, technicznej i funkcjonalnej. Należy przy tym mieć stale na uwadze, że funkcjonuje on w ramach większego systemu - systemu dowodzenia pułku, w ścisłym powiązaniu z systemem kierowania uderzeniami rakiet i ogniem artylerii dywizji oraz systemami współdziałających /zaopatrujących/ wojsk i służb. Takie też podejście /systemowe/ zastosowano dla przeprowadzenia analizy

<sup>1</sup> Cyt. Użycie wojsk raketowych i artylerii ..., s. 142.

i oceny aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku.

### 2.3.1.1. Analiza struktur organów dowodzenia i kierowania ogniem

Dowodzenie i kierowanie ogniem artylerii odbywa się w organach /komórkach/ składających się z elementów /ludzie wraz z technicznymi środkami dowodzenia/, według przyjętego systemu<sup>1</sup> i organizacji<sup>2</sup> stanowisk /punktów/ dowodzenia, rozpoznania i kierowania ogniem.

W pułku zmechanizowanym występuje typowa, wielopoziomowa struktura hierarchiczna liniowo - sztabowa z wyraźnie wyodrębnionymi więzami organizacyjnymi i informacyjnymi. Na jej podstawie rozwija się odpowiedni system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii. Elementami składowymi tego systemu są punkty dowódczo-obszerwacyjne dowódcy pułkowej grupy artylerii, szefa artylerii pułku, dowódców dywizjonów i baterii. Punkty te tworzone są na bazie organicznych organów dowodzenia i składają się z wydzielonych przez nie sił i środków. Zestawienie stanu osobowego pododdziałów artylerii pułku przedstawia załącznik 7.

- 
- 1 System - wszelki skoordynowany wewnętrzny i wykazujący określoną strukturę układ elementów: układ taki rozpatrywany od zewnątrz jest całością, rozpatrywany od wewnątrz - zbiorem do którego przynależność warunkują związki wzajemnej zależności między wszystkimi jego elementami /sprzężeniem/; ogół elementów systemu /w tym rozumieniu/ nazywa się jego składem, ogół związków /relacji/ między elementami uwarunkowanych przez ich przynależność do systemu - jego strukturę. Wielka Encyklopedia PWN: Warszawa 1969r., T.11, s. 174 /podkreślenia własne/.
  - 2 Organizacja /w znaczeniu strukturalnym/ - pewien stan, cecha, właściwość układu złożonego, określającym ustrój wewnętrzny, strukturę pewnej całości złożonej z różnych elementów. Kotarbiński T. "Traktat o dobrej robocie", s. 75.

Na punkcie dowódczo-obszewacyjnym szefa artylerii znajduje się szef artylerii wraz z drużyną dowodzenia oraz rachmistrz. Drużyna ta składa się z dowódcy drużyny - radiotelefonisty, radiotelefonisty i kierowcy. Oficer artylerii - pomocnik szefa artylerii - z zasady znajduje się na stanowisku dowodzenia pułku. Nie jest to jednak reguła. Jak wykazują doświadczenia oraz badania ankietowe, w niektórych pułkach oficer artylerii znajduje się przy szefie artylerii względnie w pododdziałach artylerii, najczęściej przeciwpancernych. W okresie organizacji walki /rejonach wyjściowych do działań, rejonach ześrodkowania/ zarówno szef artylerii jak i oficer artylerii znajdują się na stanowisku dowodzenia pułku. Nisico odmienna sytuacja występuje w czasie przegrupowania. Ograniczona ilość miejsc w wozie dowodzenia RD 115Z powoduje, że dwie osoby z drużyny szefa artylerii zmuszone są do przemieszczania się w innym pojeździe, najczęściej organicznego dywizjonu artylerii. Należy w tym miejscu nadmienić, że rachmistrz nie figuruje w obsadzie statowej drużyny szefa artylerii, lecz sztabu pułku zmechanizowanego i jak wskazują respondenci, szef artylerii "przygarnął go".

Na bazie organów dowodzenia organicznego dywizjonu artylerii organizuje się punkty dowódczo-obszewacyjne, a w razie potrzeby - dodatkowo również pomocnicze punkty obszewacyjne - wysunięte i boczne oraz punkty kierowania ogniem. Obsadę punktu dowódczo-obszewacyjnego dowódcy dywizjonu stanowi dowódca dywizjonu, szef rozpoznania, zwiadowcy -

najczęściej dowódca drużyny - zwiadowca, starszy zwiadowca pracujący na kątomierzu busoli PAB-2AM; zwiadowca - dalmierzysta z dalmierzem stereoskopowym lub laserowym, zwiadowca z lornetą nożycową AST, rachmistrz z przyrządem kierowania ogniem oraz dwóch - trzech radiotelefonistów. Niektóre drużyny rozpoznawcze posiadają na swym wyposażeniu teodolit rozpoznawczy. W wypadku przydzielenia do pułku pułku artylerii, obsadę punktu dowódczo-obszerwacyjnego stanowi najczęściej dowódca grupy, oficer operacyjny, oficer rozpoznania /szef rozpoznania/, dowódca plutonu rozpoznawczego, zwiadowca - dalmierzysta z dalmierzem laserowym /lub stereoskopowym DS-2/, zwiadowca z teodolitem rozpoznawczym oraz dwóch, trzech radiotelefonistów. Na punkcie dowódczo-obszerwacyjnym baterii znajdują się: dowódca baterii, dowódca plutonu dowodzenia, dowódca drużyny rozpoznawczej, starszy zwiadowca z kątomierzem busolą PAB-2A, zwiadowca - dalmierzysta z dalmierzem stereoskopowym DS-1, zwiadowca z lornetą nożycową AST oraz dwóch radiotelefonistów.

Jako doraźnie tworzone wysunięte punkty obserwacyjne mogą być w składzie: szef rozpoznania /w baterii - dowódca plutonu dowodzenia/, starszy zwiadowca i radiotelefonista z radiostacją. W grupie i dywizjonie artylerii ponadto organizuje się dwuboczną obserwację, gdzie boczny punkt obserwacyjny tworzą najczęściej: zwiadowca z lornetą nożycową /teodolitem rozpoznawczym/ i radiotelefonista. Pomiędzy głównym a bocznym punktem utrzymuje się z zasady łączność przewodową. Stosunkowo długi czas jej rozwijania oraz ograniczona ilość sił i środków sprawia, że jest ona organizowana w sytuacjach, gdy przewiduje się dłuższe działanie

W danym rejonie: w obronie, na podstawach wyjściowych do natarcia itp.<sup>1</sup> Pododdziały topogeodezyjne dowiązują bądź przeprowadzają kontrolę dowiązania elementów ugrupowania dywizjonu /grupy/ zgodnie z zarządzeniem szefa sztabu. Drużyny zmechanizowanego dowiązania z zasady dowiązują stanowiska ogniowe, drużyny topograficzne zarówno punkty dowódczo-obszerwacyjne /stanowiska stacji/ jak i stanowiska ogniowe, co stanowi jednocześnie kontrolę dowiązania.

W rejonie stanowisk ogniowych baterii i dywizjonu, najczęściej przy środkowej baterii, organizowane są punkty kierowania ogniem. W skład baterijnego punktu wchodzi: oficer ogniowy, rachmistrz z przyrządem kierowania ogniem PUC-9M, dwóch radiotelefonistów utrzymujących łączność z dowódcą baterii i szefem sztabu dywizjonu. Dywizjonowy punkt kierowania ogniem tworzą: szef sztabu, rachmistrz z przyrządem kierowania ogniem PUC-9M, dwóch - trzech radiotelefonistów utrzymujących łączność z dowódcą dywizjonu, rokadową z oficerami ogniowymi baterii oraz ze sztabem pułku. Podobne struktury organizacyjne, jak w bateriach artylerii, występują w bateriach moździerzy. Podstawowa różnica polega na tym, iż rachmistrze znajdują się przy dowódcach baterii, na punktach dowódczo-obszerwacyjnych<sup>2</sup>.

Pododdziały przeciwpancerne w natarciu zajmują rejony rozmieszczenia /rejony pośrednie/ w gotowości do wyjścia na rubieżę ogniową. Dowódca baterii /plutonu/ dowodzi ze swego wozu. W obronie rejon rozmieszczenia stanowi jednoc-

1 Czas rozwinięcia i zorganizowania dwubocznej obserwacji /podstawa o długości 200-500 m/ dla plutonu /drużyny/ rozpoznawczego wynosi na ocenę dobrą 25 minut. Zbiór norm szkolenia bojowego wojsk raketowych i artylerii. Cz. II. Art. 608/77.

2 Podany skład punktów /warianty/ dotyczy dywizjonu artylerii 122 mm haubic. W dywizjonach artylerii samobieżnej, składy te są mniej liczne - por. zał. 7.

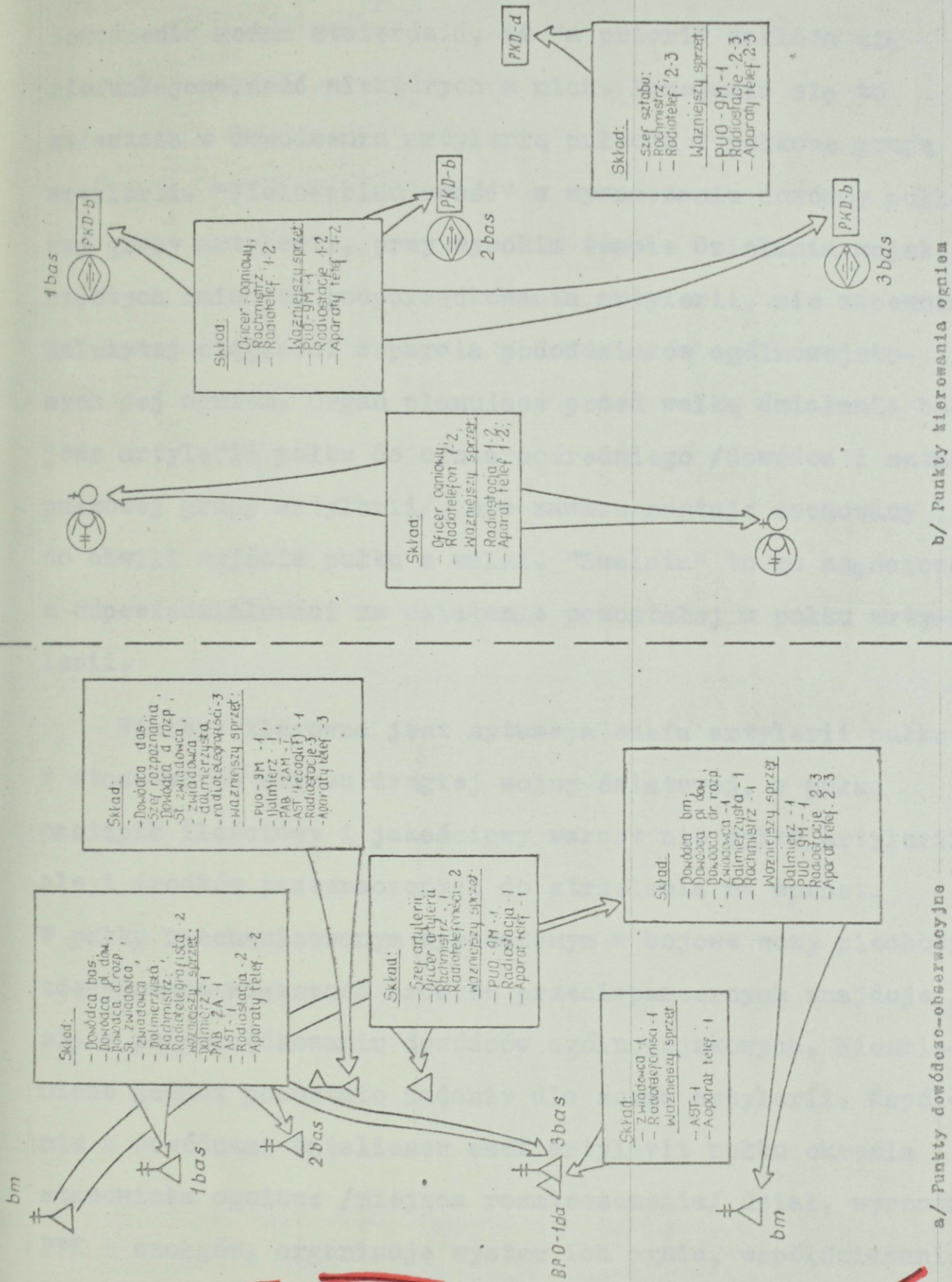
czesnie rubież ogniową, z której bateria jest w stanie odpierać ataki czołgów nieprzyjaciela. Dowódcy organizują punkty dowódczo-obszerwacyjne w miejscach umożliwiających im sprawne dowodzenie podległymi pododdziałami.

W okresie organizacji walki, szef artylerii wraz z oficerem artylerii rozmieszczają się ze swoim wozem w pobliżu sztabu pułku, utrzymując z nim łączność z zasady przy pomocy środków przewodowych. W czasie planowania działań, pracują oni w miejscu wskazanym przez szefa sztabu, najczęściej w tym samym pomieszczeniu lub w pobliżu ścisłego sztabu operacyjnego, to jest oficera operacyjnego i rozpoznawczego.

Dowódca pułkowej grupy artylerii /dowódca dywizjonu/ wraz ze swoim sztabem przebywają w rejonie grupy. Niekiedy, na przykład podczas przygotowywania danych do oceny sytuacji przez dowódcę pułku, wraz ze ścisłym sztabem /oficerem operacyjnym i rozpoznawczym/ przebywają na stanowisku dowodzenia pułku.

Dowódcy baterii przebywają w rejonach rozmieszczenia swoich baterii, skąd dowodzą i gdzie planują działania dla swoich pododdziałów. Zadania otrzymują najczęściej na stanowiskach dowodzenia dywizjonów /baterii moździerzy na stanowisku dowodzenia batalionu/.

Schemat rozmieszczenia punktów dowódczo-obszerwacyjnych /punktów obszerwacyjnych/ oraz punktów kierowania ogniem i przykładowy ich skład, jak też podstawowe ich wyposażenie, przedstawia rys. 10.



Rys.10. Struktura organizacyjna oraz ważniejsze wyposażenie elementów dowodzenia i kierowania ogniem pododdziałów artylerii pz / das wyposażony w WD-43 / wariant/

Na podstawie analizy powyższych struktur organów dowodzenia można stwierdzić, iż "a priori" zakłada się niefunkcjonalność niektórych z nich. Przejawia się to zwłaszcza w dowodzeniu artylerią pułkową i pułkową grupą artylerii. "Wielowariantowość" w wyznaczaniu dowódcy pułkowej grupy artylerii, przy wysokim tempie działania wojsk, częstych zmianach podporządkowania artylerii, nie zapewnia należytej ciągłości wsparcia pododdziałów ogólnowojskowych jej ogniem. Organ planujący przed walką działania bojowe artylerii pułku do ognia pośredniego /dowódca i sztab pułkowej grupy artylerii/, nie zawsze zostaje zachowany do chwili wyjścia pułku z walki. "Zwalnia" to go częściowo z odpowiedzialności za działanie pozostałej w pułku artylerii.

Nieszbyt klarowna jest sytuacja szefa artylerii pułku. W stosunku do okresu drugiej wojny światowej, w pułku nastąpił ilościowy i jakościowy wzrost nie tylko artylerii, ale i środków przeznaczonych do strzelania na wprost. W pułku zmechanizowanym wyposażonym w bojowe wozy piechoty, zdecydowana większość środków przeciwpancernych znajduje się w podporządkowaniu dowódców ogólnowojskowych. Niezmienione jednak pozostało zadanie dla szefa artylerii. Wspólnie z dowódcami batalionów szef artylerii pułku określa stanowiska ogniowe /miejsca rozmieszczenia/ dział, wyrzutni PPK i czołgów, organizuje system ich ognia, współdziałanie, ustala sposób działania w walce z czołgami i innymi środkami przeciwpancernymi nieprzyjaciela<sup>1</sup>.

---

1. Użycie wojsk raketowych i artylerii w walce i operacji. Podręcznik. Art. 612/77, s. 166.

Przy tak ogromnych zmianach, jakie nastąpiły w ostatnich kilkudziesięciu latach, skład osobowy - szef artylerii i jego pomocnik - oficer artylerii - pozostał bez zmian. Jest więc sprawą nie budzącą żadnej dyskusji, że sytuacja ta powinna ulec zmianie. Również powinien ulec zmianie status szefa artylerii pułku. Takiego też zdania jest większość respondentów przeprowadzonej przez autora ankiety i to zarówno spośród szefów artylerii pułków i dywizji, jak i kadry naukowej i naukowo - dydaktycznej Katedry Wojsk Rakietowych i Artylerii Akademii Sztabu Generalnego WP, Cyklu Taktyki Artylerii Centrum Doskonalenia Oficerów, jak też Katedry Taktyki Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Rakietowych i Artylerii.

Całkowitym nieporozumieniem jest brak środka /środków/ transportu dla całego stanu osobowego: szefa artylerii i jego pomocnika oraz drużyny dowodzenia.

Utworzenie na szczeblu dywizjonu i w bateriach punktów kierowania ogniem w rejonach stanowisk ogniowych, spowodowało przeniesienie punktu ciężkości kierowania ogniem dywizjonu i poszczególnych baterii w rejony stanowisk ogniowych. Tam też, z uwagi na występowanie przyrządów kierowania ogniem, możliwe jest pełne, szybkie i dokładne opracowanie wyników z rozpoznania.

Wzrosła więc rola i znaczenie szefa sztabu dywizjonu i oficerów ogniowych, a zmalała dowódców baterii, przy założeniu, iż przebywają oni na punktach dowódczo-obserycyjnych. Szef sztabu dywizjonu w toku walki większość czasu

poświęca sprawom kierowania ogniem. Wymaga to od niego stałej dyspozycyjności oraz konieczności ciągłego śledzenia sytuacji, i to zarówno po stronie nieprzyjaciela i wojsk własnych, jak też w rejonie stanowisk ogniowych dywizjonu. Nie został on przy tym zwolniony, czy też odciążony, z dotychczasowych obowiązków, to jest głównie zabezpieczenia działań bojowych dywizjonu i kierowania pracą sztabu. Nie wydaje się możliwe, by jeden oficer mógł przez cały okres walki wydatnie podołać tylu obowiązkom. Istnieje też inny, niezwykle ważny problem. W wypadku zniszczenia bądź obezwładnienia punktu kierowania ogniem dywizjonu, brak jest w rejonie stanowisk ogniowych komórki /oficera/ zdolnego do przejęcia tej roli. Żaden z oficerów ogniowych nie jest przygotowany do pełnienia funkcji szefa sztabu dywizjonu.

Szczegółowego przeanalizowania wymaga też sytuacja na punktach obserwacyjnych. Jak zostało powyżej wykazane, obsady są liczne, co sprzyja demaskowaniu punktów. Głębokiego rozważenia wymaga także przydatność na współczesnym, dynamicznym polu walki, zwiadowców z przyrządami określającymi tylko jeden parametr, to jest kierunek /azymut/. Dotyczy to zwłaszcza lornet nożycowych AST i kątomierzy busoli PAB. Na podstawie doświadczeń z ćwiczeń można stwierdzić, iż podstawowym, powszechnie wykorzystywanym przyrządem, służącym zarówno do rozpoznania jak i obsługiwania strzelania jest dalmierz. Natomiast lornety nożycowe lub teodolity rozpoznawcze wykorzystywane są do organizacji dwubocznej obserwacji.

Przeanalizowania także wymaga celowość przebywania na jednym punkcie obserwacyjnym dwóch oficerów - dowódcy baterii i plutonu. Zdecydowana większość zadań związanych z kierowaniem ognia baterii realizowanych jest na stanowisku ogniowym, tam przygotowuje się i poprawia nastawy do strzelania, opracowuje wyniki z rozpoznania itd. Zasadność powyższego stwierdzenia nabiera większego znaczenia w obecnej sytuacji, gdy podstawowym pododdziałem taktyczno-ogniowym<sup>1</sup> jest dywizjon artylerii i działanie pojedynczych baterii będzie sporadyczne. Nie ulega więc wątpliwości, iż istnieje potrzeba bardziej racjonalnego wykorzystania wyżej wymienionych oficerów i pozostałych funkcyjnych punktów dowódczo-obserwacyjnych.

Opisane powyżej niedomagania w strukturach organizacyjnych artylerii pułku są o charakterze zasadniczym. Autor zdaje sobie sprawę, iż dokładne określenie przydatności i funkcjonalności poszczególnych osób i struktur będzie możliwe po przeanalizowaniu podsystemów informacyjnego oraz technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem. Niemniej jednak, reasumując to zagadnienie można stwierdzić, że:

1. Wprowadzenie do artylerii jakościowo nowego sprzętu i wyposażenia, zmiana poglądów na użycie artylerii i funkcjonowanie niektórych ogniw dowodzenia i kierowania ogniem spowodować, iż zmienią się dotychczasowy zakres zadań niektórych organów /komórek/. Próby tworze-

---

<sup>1</sup> Instrukcja prowadzenia działań bojowych wojsk raketowych i artylerii wojsk lądowych. Cz. II dywizjon, bateria, pluton, działko. WSOWRIA, wewn. 327/85, s. 3.

nia ogniw doraźnych, takich jak punkty kierowania ogniem, punkty opracowania danych z rozpoznania, które całkowicie się nie sprawdziły, nie wpłynęły zasadniczo na efektywność dowodzenia artylerią pułku. Odczuwalne zwiększenie efektywności dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku nie jest możliwe bez radykalnych przeobrażeń struktur organów dowodzenia, w dostosowaniu do potrzeb współczesnej artylerii i zadań przed nią stojących, a wynikających z charakteru współczesnego pola walki.

2. Utworzenie punktów kierowania ogniem, zmiany w poglądach na użycie baterii i dywizjonu artylerii, polegające głównie na traktowaniu dywizjonu jako podstawowego ogniowego i taktycznego pododdziału, stosunkowo rzadkie przypadki przydzielania poszczególnych baterii do pododdziałów ogólnowojskowych, niesie za sobą konieczność zmian w poglądach na miejsce i rolę dowódców baterii, jak również dowódcy dywizjonu i szefa sztabu oraz osób z nimi współpracujących.
3. Ilościowe i jakościowe przeobrażenia dokonane w wyposażeniu i organizacji pododdziałów artylerii pułku: przeniesienie punktu ciężkości w kierowaniu ogniem artylerii w ogniwo taktyczne, częste zmiany w podporządkowaniu artylerii, koordynacja ognia i zadań całości artylerii pułku, zarówno do ognia pośredniego jak i na wprost, wymaga, aby na szczeblu pułku występował jeden stały "organ /komórka/ artyleryjska", zdolny do dowodzenia i kierowania artylerią nie tylko organiczną, ale i wzmocnienia.

### 2.3.1.2. Analiza systemu informacyjnego<sup>1</sup>

Dowodzenie i kierowanie ogniem, tak jak każde działanie, nie jest możliwe bez ciągłego pozyskiwania potrzebnych informacji. Obieg informacji w procesie dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, stanowią obwody od ogniw rozpoznania, zbierających i opracowujących informacje rozpoznawcze na szczeblu pododdziałów, poprzez sztaby dywizjonów, do sztabu grupy artylerii /szefa artylerii/, gdzie zostają przetworzone w informacje wykonawcze - komendy lub zarządzenia - i przekazane do wykonawcy. Należy przy tym dodać, że informacje z rozpoznania uzyskane przez pododdziały i środki rozpoznania artylerii, są wymieniane z dowódcami i sztabami ogólnowojskowymi. Np. dowódca baterii moździerzy wymienia informacje ze sztabem batalionu, a dowódca i sztab pułkowej grupy artylerii, z dowódcą i sztabem pułku pułku zmechanizowanego, pułku czołgów. Zbieranie, przechowywanie, przesyłanie, przetwarzanie, rozpowszechnianie i udostępnianie informacji - to podstawowe zadanie systemu informacyjnego, który tworzą dowódcy określonych szczebli, odpowiednie komórki sztabowe oraz organa rozpoznania i łączności.

Celem systemu informacyjnego pułku, jest zaspokojenie potrzeb informacyjnych poszczególnych organów dowodzenia,

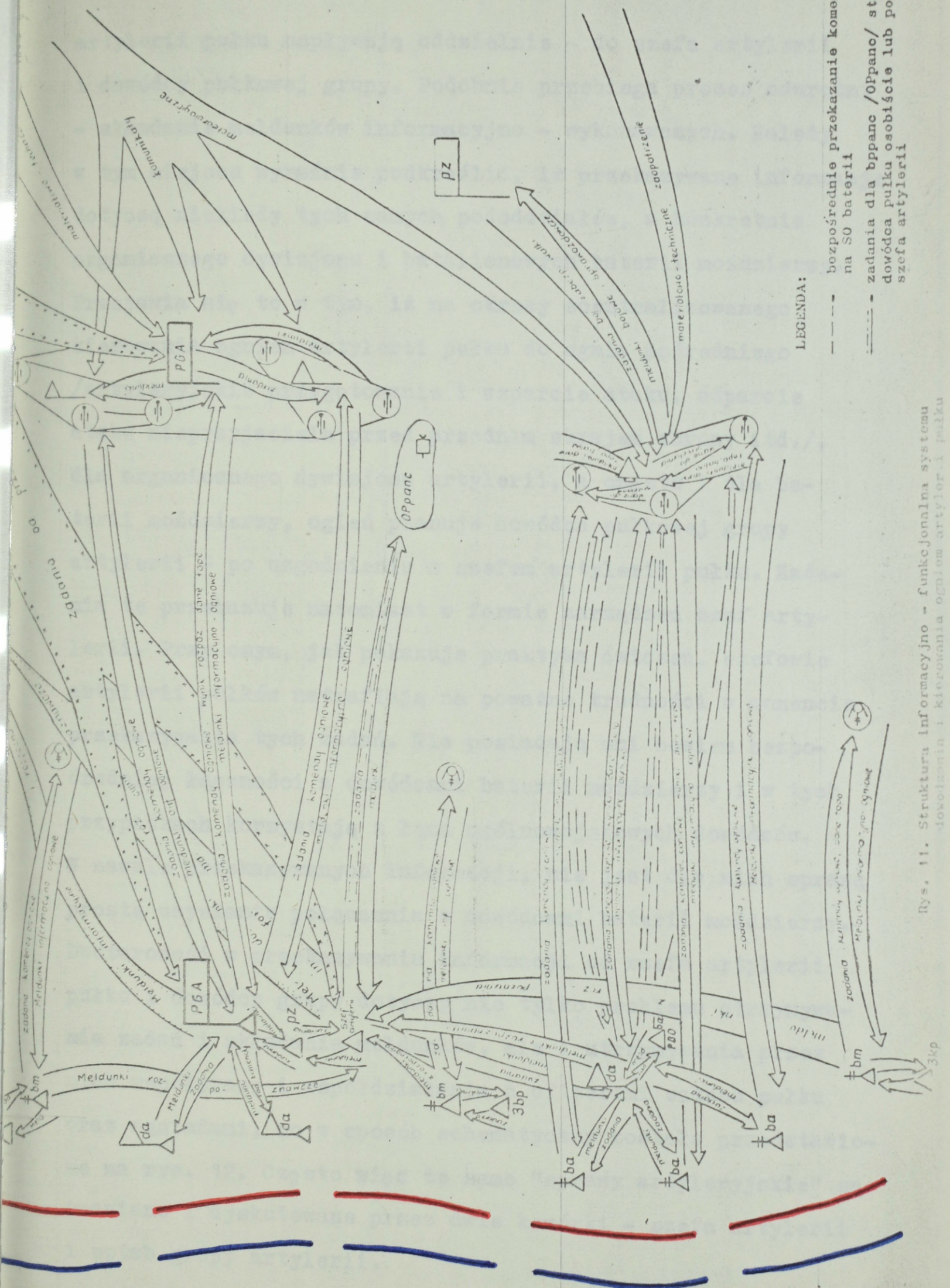
---

<sup>1</sup> System informacyjny stanowi podsystem systemu dowodzenia, którego istotą działania jest realizacja procesów informacyjnych /zbieranie, przechowywanie, przesyłanie, przetwarzanie, rozpowszechnianie, udostępnianie informacji/ zgodnie z potrzebami i wymaganiami użytkowników /decydentów - dowódców, szefów rodzajów wojsk i służb itp./. Informatyka w dowodzeniu. Podręcznik Cz. I. Podstawy informatyki, ASG WP 1981 r., s. 42.

w tym i artylerii, a w szczególności - zapewnienie w wymaganym czasie niezbędnych informacji dowódcy pułku o sytuacji bojowej, stanie i działaniu wojsk własnych, nieprzyjaciela itp. Osiągnięcie tego celu jest jednym z podstawowych warunków skutecznego dowodzenia, a w odniesieniu do artylerii - skutecznego dowodzenia i kierowania jej ogniem.

System informacyjny dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, stanowi podsystem systemu dowodzenia pułku. Główną bazą funkcjonalną systemu, w tym i podsystemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, jest sprawnie działający system łączności, zapewniający obieg informacji zarówno w układach wewnętrznych jak i zewnętrznych. Schemat łączności radiowej i przewodowej w pododdziałach artylerii pułku przedstawiają załączniki: 8, 9, 10, 11, 12 i 13.

Szef artylerii pułku oraz dowódca i sztab pułkowej grupy artylerii otrzymują zadania od dowódcy pułku i szefa artylerii dywizji w postaci rozkazów, zarządzeń i komend, w formie pisemnej bądź ustnej przekazywanych przez techniczne środki łączności, styczność osobistą lub łączników /wyznaczonych oficerów/. Przy czym wymiana informacji pomiędzy szefem artylerii a dowódcą pułkowej grupy artylerii odbywa się na zasadzie współpracy /współdziałania/, a nie przełożenia. Tę równorzędność funkcji szefa artylerii i dowódcy grupy, wyraźnie ukazuje schemat struktury informacyjno - funkcjonalnej systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku /rys. 11/. Z analizy treści powyższego schematu wynika, iż informacje od szefa artylerii dywizji lub dowódcy pułku, do

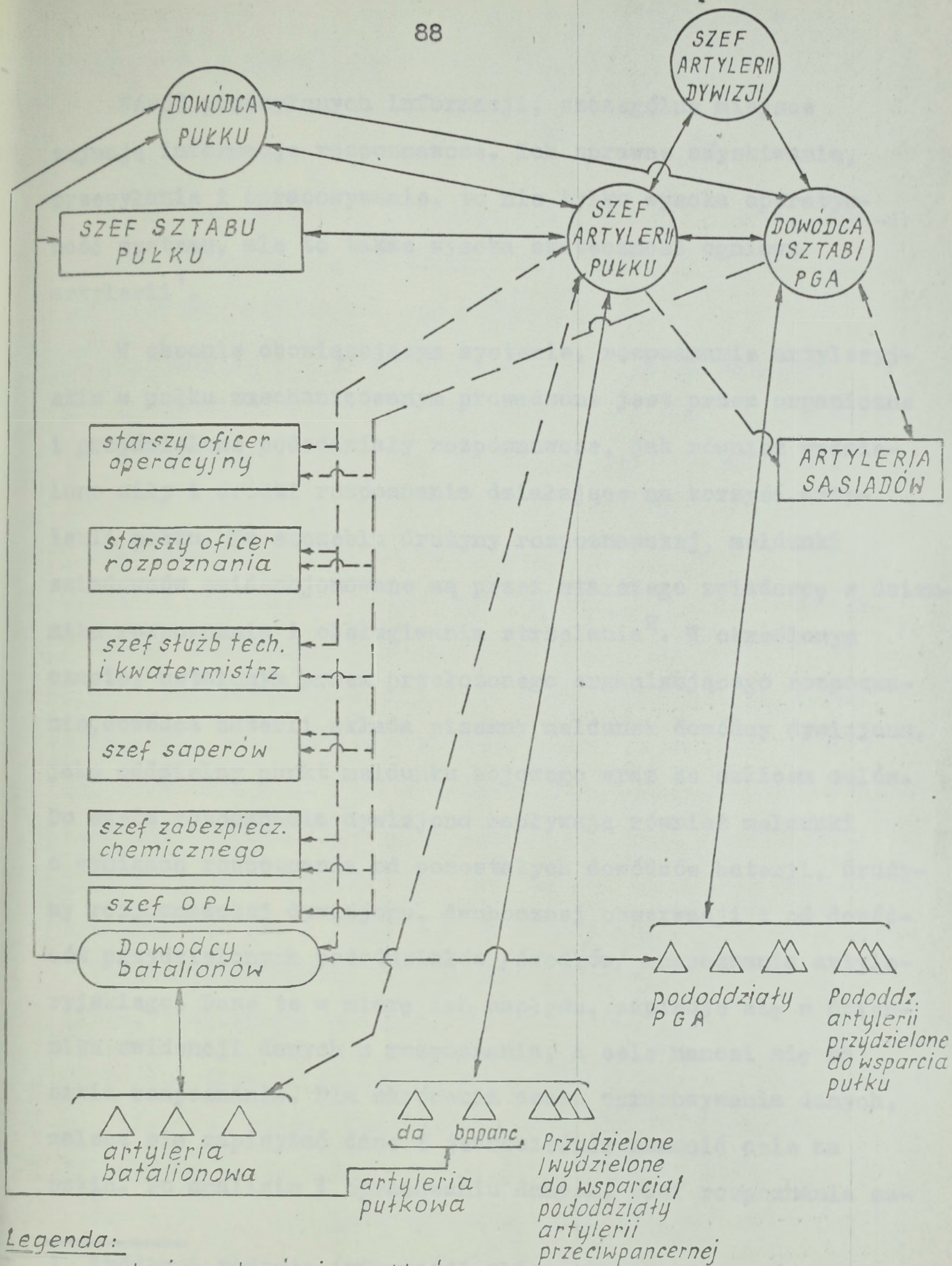


LEGENDA:

- bozpośrednie przekazanie komend na SO baterii
- - - zadania dla bppanc / Oppanc / stawia dowódca pułku osobiście lub poprzez szefa artylerii

Rys. 11. Struktura informacyjno - funkcjonalna systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku

artylerii pułku napływają oddzielnie - do szefa artylerii i dowódcy pułkowej grupy. Podobnie przebiega proces odwrotny - składanie meldunków informacyjno - wykonawczych. Należy w tym miejscu wyraźnie podkreślić, iż przekazywane informacje dotyczą niekiedy tych samych pododdziałów, a konkretnie organicznego dywizjonu i batalionowych baterii moździerzy. Przejawia się to w tym, iż na okresy scentralizowanego kierowania ogniem artylerii pułku do ognia pośredniego /artyleryjskie przygotowanie i wsparcie ataku, odparcie ataku nieprzyjaciela przed przednim skrajem obrony itd./, dla organicznego dywizjonu artylerii, a często i dla baterii moździerzy, ogień planuje dowódca pułkowej grupy artylerii - po uzgodnieniu z szefem artylerii pułku. Zadania te przekazuje natomiast w formie zarządzeń szef artylerii. Przy czym, jak pokazuje praktyka ćwiczeń, szefowie artylerii pułków natrafiają na poważne trudności w momencie przekazywania tych zadań. Nie posiadają oni bowiem bezpośredniej łączności z dowódcami baterii moździerzy i w tych przypadkach korzystają z łącz ogólnowojskowych dowódców. W nawale przekazywanych informacji, nie jest dla nich sprawą prostą uzyskanie połączenia z dowódcami baterii moździerzy. Dwutorowość w przekazywaniu informacji od szefa artylerii pułku i dowódcy grupy dotyczy nie tylko problemu otrzymywania zadań i składania meldunków, ale i utrzymywania przez nich współpracy i współdziałania z oficerami sztabu pułku oraz sąsiadami, co w sposób schematyczny zostało przedstawione na rys. 12. Często więc te same "sprawy artyleryjskie" są omawiane i dyskutowane przez dwie komórki - szefa artylerii i sztab grupy artylerii.



### Legenda:

- relacja rozkazów i zarządzeń oraz meldunków o wykonaniu zadań
- ↔ relacja wymiany informacji o położeniu i zadaniach, ugrupowania działania, współpracy planistycznej.

Rys. 12. Źródła i rodzaje informacji zbieranych przez dowódcę /sztab/ PGA i szefa artylerii pułku

Wśród przesyłanych informacji, szczególne miejsce zajmują informacje rozpoznawcze. Ich sprawne uzyskiwanie, przesyłanie i opracowywanie, to nie tylko wysoka operatywność systemu, ale to także wysoka skuteczność ogniowa artylerii<sup>1</sup>.

W obecnie obowiązującym systemie, rozpoznanie artyleryjskie w pułku zmechanizowanym prowadzone jest przez organiczne i przydzielone pododdziały rozpoznawcze, jak również wydzielone siły i środki rozpoznania działające na korzyść artylerii pułku. Na szczeblu drużyny rozpoznawczej, meldunki zwiadowców ewidencjonowane są przez starszego zwiadowcę w dzienniku rozpoznania i obsługi strzelania<sup>2</sup>. W określonym czasie, ustalonym przez przełożonego organizującego rozpoznanie, dowódca baterii składa pisemny meldunek dowódcy dywizjonu, jako oddzielny punkt meldunku bojowego wraz ze szkicem celów. Do szefa rozpoznania dywizjonu napływają również meldunki o wynikach rozpoznania od pozostałych dowódców baterii, drużyny rozpoznawczej dywizjonu, dwubocznej obserwacji i od dowódców przydzielonych pododdziałów /środków/ rozpoznania artyleryjskiego. Dane te w miarę ich napływu, zapisuje się w dzienniku ewidencji danych z rozpoznania, a cele nanosi się na szkic rozpoznania. Dla skrócenia czasu opracowywania danych, zaleca się zapisywać dane i jednocześnie nanosić cele na szkic. Po analizie i opracowaniu danych, szef rozpoznania na-

1 Źródła i rodzaje informacji zbieranych przez szefa artylerii oraz dowódcę i sztab pułkowej grupy artylerii przedstawia rys. 12.

2 Wzory dokumentów rozpoznawczych oraz technika ich wykonywania opisane są w podręczniku "Organizacja zbierania i opracowywania danych z rozpoznania w szefostwach i sztabach wojsk raketowych i artylerii. Art. 618/78.

nosi cele na swoją mapę roboczą i zapisuje je w dzienniku celów, a następnie melduje dowódcy dywizjonu /szefowi sztabu/ o wynikach rozpoznania.

Dowódca dywizjonu, podobnie jak dowódca baterii, składa pisemny meldunek z rozpoznania, jako oddzielny punkt meldunku bojowego wraz ze szkicem celów.

Na punkcie dowódczo - obserwacyjnym szefa artylerii pułku, technika pracy, po otrzymaniu meldunku, jest podobna jak w dywizjonie artylerii /problematyką tą zajmuje się oficer artylerii/. Podobnie też przedstawia się praca w grupie artylerii, z tym, że sztab pułkowej grupy artylerii wyniki z rozpoznania przedstawia w meldunku rozpoznawczym. Meldunki z rozpoznania mogą być przekazywane również ustnie /przez kontakt bezpośredni/ jak i przez techniczne środki łączności, za pomocą utajnionych i nie utajnionych kanałów, np. wszystkie dane o nieprzyjacielu od pododdziałów rozpoznawczych do sztabu grupy za pomocą łączności przewodowej przekazuje się tekstem otwartym, natomiast dane z rozpoznania przyjęte przez radio w formie zakodowanej najpierw zapisuje się w dzienniku zarządzeń i meldunków, a następnie po rozkodowaniu, w dzienniku ewidencji danych z rozpoznania.

Częstotliwość składania meldunków i danych z rozpoznania nie jest stała, lecz zależy od sytuacji bojowej i zadań wykonywanych przez artylerię. Natomiast natychmiast melduje się: o przygotowaniu nieprzyjaciela do natarcia, o wykryciu broni jądrowej i innych środków masowego rażenia, o użyciu przez nieprzyjaciela nowych środków i zastosowaniu nowych sposobów walki; o wykonaniu przez nieprzyjaciela

uderzeń jądrowych; o pojawieniu się oddziałów rakiet i innych wojsk nieprzyjaciela tam, gdzie ich uprzednio nie było, a także o wszystkich nagłych zmianach w charakterze działań nieprzyjaciela.

Z analizy procesu zbierania i opracowywania danych z rozpoznania wynika, że na każdym szczeblu dowodzenia wypełnia się kilka pracochłonnych dokumentów. Powoduje to, iż znacznie wydłuża się czas przekazywania informacji do sztabów wyższych szczebli /pułku, dywizji i armii/ oraz ośrodków kierowania ogniem. Wiele informacji dezaktualizuje się, niektóre cele bowiem w przeciągu kilku godzin zmieniają swój charakter, położenie. Dla przyspieszenia tego procesu zaleca się, by w okresach najbardziej odpowiedzialnych, w których napływ informacji może być szczególnie duży, do pomocy szefowi rozpoznania w zbieraniu i opracowywaniu danych z rozpoznania angażować: w dywizjonie artylerii - dowódcę plutonu dowodzenia baterii podręcznej; w artylerii pułku zmechanizowanego - dowódcę plutonu dowodzenia, w grupie artylerii - dowódcy plutonu rozpoznawczego lub dowódcę baterii dowodzenia<sup>1</sup>.

Problem pracochłonności dotyczy nie tylko opracowania wyników rozpoznania. Z analizy wykazu obowiązujących i opracowywanych dokumentów w artylerii pułku /załącznik 14/ wynika, iż w okresie organizacji i planowania działań /ok. 2-4 godz./<sup>2</sup>, szef artylerii z pomocnikiem powinni opraco-

1 Por. cyt. podręcznik "Organizacja zbierania i opracowywania danych z rozpoznania ...", s. 56. Próbą usprawnienia procesu opracowywania danych prezentuje autor rozprawy w swym artykule pt. "Meldunki z rozpoznania w baterii artylerii. Przegląd Wojsk Lądowych nr 2/272/ z 1982 r..

2 Takim czasem zazwyczaj dysponują ankietowani szefowie artylerii pułków zmechanizowanych.

wać ok. 15 dokumentów /oznaczonych znakiem "+"/, uczestniczyć w opracowaniu dwóch /znak xu/ i prowadzić na bieżąco dwa dzienniki: działań bojowych oraz ewidencji, rozkazów i zarządzeń. Podobna sytuacja występuje w sztabie pułkowej grupy artylerii, a nawet gorsza - gdy dowodzenie grupą przejęło dowództwo dywizjonu. Jest więc sprawą oczywistą, że opracowanie tak dużej ilości dokumentów wymaga nie tylko angażowania wielu ludzi i sporo czasu, ale przede wszystkim, wymiany dużej ilości informacji, możliwych w tym okresie do przekazania, w zasadzie przy użyciu środków łączności przewodowej bądź poprzez styczność osobistą /łączników/. Dlatego też m.in. szef artylerii z pomocnikiem oraz dowódca pułkowej grupy artylerii wraz ze ścisłym sztabem w okresie przygotowywania danych do oceny sytuacji, pracują na stanowisku dowodzenia pułku. Przeczy to zasadzie rozśrodkowania sił i żywotności systemu dowodzenia i kierowania ogniem, ale powoduje także rozdzielenie działalności sztabu grupy artylerii.

W powyższym zagadnieniu zostały przedstawione sposoby realizacji podstawowych procesów informacyjnych, stanowiących o istocie i charakterze podsystemu informacyjnego, systemu dowodzenia i kierowania ogniem. Realizacja pozostałych procesów /por. rys. 11/ jest konsekwencją i pochodną opisanych wyżej. Treść przekazywanych informacji dostosowana jest do potrzeb poszczególnych ogniw dowodzenia i określona instrukcjami, zarządzeniami i wytycznymi. Wzory dokumentów bojowych wykonywanych przez dowódców i sztaby artylerii pułku są zawarte w oddzielnym wydawnictwie<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Dokumenty bojowe wojsk raketowych i artylerii. Część IV. Dokumenty bojowe pułku, dywizyjnej i pułkowej grupy artylerii, dywizjonu artylerii oraz odvodu przeciwpancernego dywizji i pułku. Art. 369/70.

Na podstawie analizy funkcjonowania systemu informacyjnego można sformułować następujące wnioski:

1. Przyjęty w obecnym systemie dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku system zbierania, przechowywania, przesyłania, przetwarzania i udostępniania informacji w głównej mierze jest konsekwencją możliwości posiadanych środków łączności. Brak wystarczającej ilości utajniających w krótkim czasie środków, bądź przesyłanie informacji w czasie uniemożliwiającym ich zakłócenie lub przechwycenie powoduje, że informacje nie wymagające natychmiastowej reakcji ogniowej są przekazywane w formie pracochłonnych dokumentów.
2. Aktualny system zbierania i opracowywania danych z rozpoznania w swych założeniach - przekazywanie danych z rozpoznania co pewien, kilkugodzinny okres czasu i opracowywanie na poszczególnych szczeblach dowodzenia pracochłonnych dokumentów - powoduje dezaktualizację informacji i niską operatywność systemu.  
Operatywność systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku oraz skuteczność jej ognia, można zwiększyć poprzez radykalne skrócenie czasu przekazywanych danych od organów /środków/ rozpoznania do decydentów /punktów kierowania ogniem/.
3. Składanie zapotrzebowania na ogień u dowódcy grupy artylerii w relacjach: dowódca ogólnowojskowy - dowódca dywizjonu; dowódca dywizjonu - dowódca grupy artylerii; dowódca grupy - dowódcy dywizjonów, dowódcy dywizjonów - punkty kierowania ogniem dywizjonów - znacznie wydłuża czas reakcji ogniowej artylerii.

Można go zatem skrócić, poprzez wyeliminowanie niektórych ogniów dowodzenia, tj. składanie zapotrzebowania na ogień, w tym przez dowódców ogólnowojskowych /batalionu i kompanii/, bezpośrednio w punktach kierowania ogniem dywizjonów.

4. Brak bezpośredniej łączności szefa artylerii z dowódcami baterii moździerzy, wydłuża czas przekazywania zadań i meldunków, jak również możliwość szybkiego oddziaływania ogniowego artylerii pułkowej na korzyść batalionu.

#### 2.3.1.3. Analiza technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem

Sprawność dowodzenia i kierowania ogniem artylerii w znacznym stopniu zależy od stanu i poziomu technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem.

Obecnie występujące w artylerii pułku techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem, to głównie: środki łączności, środki rozpoznania, samochody dowódczo - sztabowe, w tym ruchome punkty kierowania ogniem, środki opracowania informacji oraz w mniejszym stopniu - środki powielania informacji. Zestawienie technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem artylerii występujący na szczeblu pułku przedstawia załącznik 15.

Wśród wymienionych wyżej technicznych środków dowodzenia, czołową pozycję zajmują środki łączności. Od ich stanu zależy w głównej mierze trwałość systemu dowodzenia i kierowania ogniem.

W artylerii pułku podstawowym środkiem łączności są środki radiowe. Z zestawienia środków łączności znajdujących się na wyposażeniu wozów dowodzenia pododdziałów artylerii pułku /rys. 13/ wynika, że wśród nich prym wiodą radiostacje ultrakrótkofalowe, głównie R-107 i R-108. Podstawowa radiostacja używana w artylerii /R-108/ charakteryzuje się stosunkowo dużym ciężarem /ok. 14 kg/, niewielką mocą /1,3W/ oraz małym zasięgiem /głównie w ruchu/. Zasadnicze dane sprzętu radiowego, radioliniowego i przewodowego podano w zał. 16.

Nowo wprowadzane wozy dowodzenia /RD-115Z, ADK-11/ wyposażone są w radiostacje nowszego typu, zarówno krótkofalowe jak i ultrakrótkofalowe /R-130, R-123/. Mają one możliwość wcześniejszego przygotowania kilku zakresów częstotliwości. W wypadku zakłóceń, przejście na falę zapasową odbywa się w sposób automatyczny. Nie mniej jednak nie zapewniają one również skrytości przekazywania informacji. Istnieje więc możliwość ustalenia przez przeciwnika miejsca ich rozmieszczenia, a tym samym punktów dowódczo-obszerwacyjnych, stanowisk dowodzenia, punktów kierowania ogniem, jak też ich zakłócenia.

Powyższych wad nie posiadają środki łączności przewodowej. Jednak duża wrażliwość linii na oddziaływanie ogniowe przeciwnika, stosunkowo powolne jej rozwijanie<sup>1</sup>, ociążałość

<sup>1</sup> Np. norma czasu na budowę i zwijanie linii PKL, o długości 6 km, z wykorzystaniem samochodu, dla drużyny wynosi odpowiednio na oceny bardzo dobrą, dobrą i dostateczną: 145, 170 i 200 minut. Zbiór norm szkolenia bojowego wojsk rakietowych i artylerii. Cz. I., Art. 604/76, s. 20.



aparatury, niemożność utrzymania łączności w ruchu, znacznie ograniczają możliwość ich użycia - do statycznych okresów walki: w obronie, na podstawach wyjściowych do natarcia, w rejonach rozmieszczenia i ześrodkowania itp., jak również do zapewnienia wewnętrznej łączności na stanowiskach dowodzenia.

Środki sygnałowe używane są głównie do łączności ze środkami ciągu, zarówno w rejonie stanowisk ogniowych jak i punktów dowódczo - obserwacyjnych, alarmowania i utrzymania współdziałania.

W niewielkim stopniu w artylerii pułku organizowana jest łączność środkami radioliniowymi, jedynie w wypadku przydzielenia do pułku oddziału artylerii posiadającego te środki, jak też ruchomymi.

Wśród różnorodnych środków technicznych, służących do zdobywania i uzyskiwania informacji o przeciwniku, wojskach własnych, sytuacji skażeń i zakazań, stanie pogody i innych, czołowe miejsce zajmują przrzady rozpoznania artyleryjskiego. Ich warunki taktyczno - eksploatacyjne w podstawowym stopniu rzutują na sprawność systemu dowodzenia i kierowania ogniem. Z analizy środków rozpoznania artyleryjskiego występujących na szczeblu pułku /organiczne, jak i w pododdziałach wsparcia/ wynika, iż charakteryzują się one, niektórymi, wysokimi parametrami. Dotyczy to zarówno zasięgu rozpoznania, jak i błędów środkowych określania współrzędnych /dane taktyczno - techniczne środków rozpoznania artyleryjskiego przedstawia załącznik 17/.

Poważne zastrzeżenia budzi natomiast czas przekazywania danych z rozpoznania /1-2 min./, co stanowi procentowo duży udział czasu przygotowania ognia<sup>1</sup>. Przydatność niektórych z nich na polu walki rozważano powyżej.

Istotne miejsce w całokształcie działań artylerii, a zwłaszcza przygotowania danych do strzelania, zajmują środki służące do dowiązania topogeodezyjnego. O ich ważności świadczy m.in. fakt, że na pięć punktów stanowiących o istocie przygotowania dokładnego /podstawowy sposób przygotowania danych do strzelania/, trzy dotyczą określenia współrzędnych celów oraz ugrupowania bojowego<sup>2</sup>.

Do przyrządów występujących w artylerii pułku i wykorzystywanych do dowiązania topogeodezyjnego, należy zaliczyć: peryskopowy artyleryjski kątomierz-busola PAB-2A, dalmierz stereoskopowy lub laserowy, peryskopowy dalmierz saperski DSP-30, geodezyjna taśma stalowa, cięciwokątomierz, autotopograf<sup>3</sup>. Występowanie autotopografu tylko w dywizjonie artylerii powoduje, że ugrupowanie bojowe baterii może dzierżyć, punkty dowódczo-obszernic: dywizjonu i szefa artylerii pułku, dowiązywane są przez obsługi dział i druży-

1 Np. czas przygotowania nieplanowego zadania ogniowego przez dywizjon artylerii, bateriami w nakładkę, na ocenę bardzo dobrą wynosi 2,5 min. Program prowadzenia ćwiczeń taktycznych i strzelań artylerii. Cz. I Art. 587/76, s. 156.

2 Por. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Art. 585/76; pkt. 57.

3 Szczegółowy opis oraz użycie sprzętu topogeodezyjnego zawiera podręcznik: Topogeodezja w wojskach raketowych i artylerii. Cz. II - Pomiary i obliczenia podstawowych zadań geodezyjnych. Art. 614/77 i Cz. III - Zastosowanie sprzętu topogeodezyjnego. Art. 630/78.

ny rozpoznawcze na podstawie mapy z użyciem takich przyrządów jak: peryskopowego kątomierza busoli, dalmierza, taśmy geodezyjnej lub sznura traserskiego. Powoduje to znaczne wydłużenie czasu dowiązania, a w wypadku jego skrócenia - zmniejszenie dokładności. Stąd też czas dowiązania elementów ugrupowania bojowego pododdziałów artylerii w znacznym stopniu wydłuża osiągnięcie gotowości ogniowej artylerii pułku. W sposób wyraźny ilustruje to tabela 5.

Tabela 5.

Normy czasu na dowiązanie elementów ugrupowania bojowego pododdziałów i oddziału artylerii

| Rodzaj dowiązania  | Baterii | Dywizjo-<br>nu | Pułk<br>/grupa/ |
|--|---------|----------------|-----------------|
| Dowiązanie na podstawie geodezyjnej /w godz./                      | 4-6     | 8-12           | 8-12            |
| Dowiązanie na podstawie mapy /zdjęcia lotniczego/ przy orientacji: |         |                |                 |
| - giroskopowej /min/   | 40      | 120            | 120             |
| - magnetycznej /w min./  | do 15   | do 30          | do 60           |
| - ciągiem kątowym /w godz./  | do 3    | do 3           | do 3            |

Wśród przyrządów przygotowania balistycznego i technicznego oraz meteorologicznego, w artylerii pułku znajduje się na wyposażeniu: termometr bateryjny, kwadrant, termometr procowy, zestaw meteorologiczny. Ograniczone wyposażenie mają baterie moździerzy, które posiadają tylko termometry bateryjne oraz kwadranty. Należy też dodać, iż nie posiadają one odbiorników radiowych, zdolnych do odbierania komunikatów

meteorologicznych. Stąd też zabezpieczenie meteorologiczne w tych pododdziałach, zwłaszcza w toku walki, może być realizowane w ograniczonym zakresie.

Rozpoznanie skażeń, kontrolę napromienienia ludzi oraz skażenia sprzętu technicznego, prowadzone jest przy pomocy rentgenoradiometrów DP-66, przyrządów chemicznego rozpoznania PCHR-54M oraz dozymetrów DKP-50 i DP-70. Przyrządy te w podstawowym stopniu zabezpieczają kontrolę napromienienia ludzi i skażenia terenu. Wątpliwości może budzić jedynie ich ilość - po jednym rentgenoradiometrze i przyrządzie chemicznego rozpoznania w baterii - z konieczności wykorzystywanych w rejonach stanowisk ogniowych baterii. Jeden komplet /DP-66 i PCHR-54/ w artylerii pułku na punktach dowódczo-obserwacyjnych /przy dowódcy dywizjonu/ rozmieszczanych od siebie na znacznej odległości, należy uznać za niewystarczający. Nie najwyższą funkcjonalność posiadają środki indywidualnej ochrony przed skażeniami składające się w zasadzie z czterech części: maski przeciwgazowej, płaszcza OP-1, rękawic i pończoch ochronnych. Ograniczają one nie tylko swobodę ruchów, ale i także wymagają stosunkowo długiego czasu ich założenia<sup>1</sup>. Ma to niemały wpływ na sprawność organów dowodzenia i kierowania ogniem, czego wyrazem są między innymi wydłużone normy wykonania zadań ogniowych podczas pracy w środkach indywidualnej ochrony

---

<sup>1</sup> Np. norma czasu na założenie ogólnowojskowego płaszcza ochronnego jako kombinezonu, dla drużyny /obsługi/ na ocenę dobrą, wynosi 10 minut. Zbiór norm szkolenia bojowego wojsk raketowych i artylerii. Cz. I. Art. 604/76, s. 74.

przed skażeniami<sup>1</sup>.

Spośród przyrządów opracowania informacji, najszersze zastosowanie w wojskach mają przyrządy do kierowania ogniem, a wśród nich na czoło wysuwa się przyrząd kierowania ogniem PUO-9M. Przyrząd ten wykorzystywany jest głównie do przygotowania nastaw do strzelania oraz opracowania wyników rozpoznania. Podstawowe zadania, jakie można przy jego pomocy rozwiązywać to: nanoszenie na stolik przyrządu punktów na podstawie współrzędnych prostokątnych i biegunowych; określać współrzędne punktów naniesionych na stolik przyrządu, mierzyć kąty między kierunkami na punkty; wykreślnie opracowywać wcięcia /przy kątach nie mniejszych niż 2-50/; sporządzać na liniale odległości wykresy wstrzelanych poprawek donośności i kierunku lub wykresy poprawek obliczonych i przy ich pomocy określać nastawy do ognia skutecznego. Przyrząd ten zapewnia więc rozwiązanie podstawowych zadań w czasie kierowania ogniem pododdziału /grupy/ artylerii. Pewne wątpliwości budzą czasy rozwiązywania niektórych zadań i czasy czynności. Np. przygotowanie do pracy przyrządu trwa 3 minuty i 45 sekund<sup>2</sup> /norma dla rachmistrza drugiego roku służby na ocenę bardzo dobrą/, czy też czas określenia nastaw obliczonych do strzelania z jednego stanowiska ogniowego podczas przygotowania ognia zaporowego baterii /dywizjonu/ - 1 minuta 10 sekund<sup>3</sup> /uwaga jak wyżej/. Dla porównania można podać, iż

1 Np. normy czasu wykonania zadań z kierowania ogniem dywizjonu /baterii/ /por. tabela 18/ podczas działań w indywidualnych środkach ochrony powiększa się o 25%. Program prowadzenia ćwiczeń taktycznych i strzelań artylerii. Cz. I. Art. 587/76, s. 158.

2 Zbiór norm szkolenia bojowego wojsk raketowych i artylerii. Cz. II. Art. 608/77, s. 72 pkt. 5.

3 Tamże, s. 73, pkt. 7.

w tym czasie piechota nieprzyjaciela poruszając się w tempie 6 km/godz. przesunie się na odległość około 100 m.

Wśród środków dokumentowania i powielania dokumentów najszersze zastosowanie mają przyrządy kreślarskie i wzory dokumentów. Usprawniają one proces opracowywania dokumentów i tym samym wpływają na ich czytelność. Ogólnie ujmując, podnoszą kulturę pracy sztabowej. Na szczeblu pododdziału i grupy artylerii szczególnie przydatne są wspomniane wyżej wzory dokumentów bojowych wojsk raketowych i artylerii ... Cz. IV. Rola ich jednak maleje z uwagi na dezaktualizację wielu wzorów tam zawartych w stosunku do nowo wprowadzonych instrukcji.

Przyspieszenie procesu opracowania dokumentu zapewniają także różne, przygotowane zawczasu blankiety /np. tabele ognia, szkice dozorów, szkice rozpoznania itp./.

Duży postęp, zwłaszcza w ostatnich latach, notuje się w rozwoju ruchomych punktów kierowania ogniem. Obecnie dowódcy pułków artylerii i szefowie artylerii dywizji posiadają na swym wyposażeniu ruchome punkty kierowania ogniem /RPKO/ typu R-3A /wprowadzone R-3AM/, natomiast dowódcy dywizjonów R-2A /R-2AM/. Szef artylerii pułku został wyposażony w wóz typu RD-115Z, natomiast dowódca baterii przeciwpancernej - BRDM /docelowe BRDM-R-1A/. Przejściowo w pułkowych dywizjonach - do czasu wprowadzenia systemów zautomatyzowanych - przewiduje się wprowadzenie: wozów typu WD-43 dla dowódców baterii i oficerów ogniowych oraz R-2AM /RD-115Z/ i ADK-11 dla dowódcy i szefa sztabu dywizjonu.

Z charakterystyki powyższych wozów dowódczo-sztabowych i kierowania ogniem /zał. 18/ wynika, że usprawniają one przesyłanie informacji w systemie utajnionym i nieutajnionym /poprzez wyposażenie ich w radiostacje i urządzenia nowego typu, jak też służą do transportu ludzi. Brak autotopografów /za wyjątkiem wozu R-3A/ oraz urządzeń zapewniających automatyczne opracowywanie informacji powoduje, że stanowią one etap przejściowy, na drodze do pełnej automatyzacji procesów dowodzenia i kierowania ogniem.

Dowódcy baterii artylerii i moździerzy posiadają na swym wyposażeniu samochody ciężarowo - terenowe służące do przewozu ludzi i sprzętu, a jedyną osłonę stanowi oponcza /plandeka/ chroniąca przed niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi /deszcz, śnieg, wichura itd/ i w znikomym stopniu skutkami użycia broni masowego rażenia.

Przeprowadzona analiza technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem występujących na wyposażeniu artylerii pułku, dostarcza następujących wniosków:

1. Na wyposażeniu pododdziałów artylerii pułku znajdują się zróżnicowane, pod względem ilościowym, jakościowym oraz rodzajowo, techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem. Oprócz typów nowego sprzętu /np. dalmierze laserowe/, występuje sprzęt starszych wzorów, nawet z okresu drugiej wojny światowej. /lorneta nożycowa AST/.
2. Wprowadzenie na wyposażenie udoskonalonych, pojedynczych egzemplarzy nowego sprzętu /dalmierze laserowe, przyrządy kierowania ogniem PUO-9M itp./ nie wpłynęło zasadniczo na skrócenie czasu reakcji ogniowej artylerii pułku, czy

też poszczególnych jej pododdziałów.

Radykalne skrócenie czasu reakcji ogniowej można uzyskać jedynie poprzez wprowadzenie komputerów opracowujących wyniki z rozpoznania i określające nastawy do strzelania oraz zautomatyzowane przekazywanie informacji, począwszy od organów rozpoznania do dział na stanowiskach ogniowych.

3. Znajdujące się na wyposażeniu organów dowodzenia artylerii wozy /RD-115Z i WD-43, samochody ciężarowe /nie posiadają opancerzenia, co uniemożliwia im poruszanie się w pobliżu przedniego skraju /w ugrupowaniu kompanii a nawet batalionu/. Utrudnione jest tym samym zachowanie współdziałania pomiędzy dowódcami baterii i dywizjonów a dowódcami ogólnowojskowymi. Problem ten można rozwiązać jedynie poprzez wyposażenie organów dowodzenia w opancerzone, ruchome punkty kierowania ogniem, chroniące nie tylko przed odłamkami bomb i pocisków, lecz także częściowo środków masowego rażenia.

#### 2.3.1.4. Analiza funkcjonowania systemu<sup>1</sup>

Terminowe i efektywne wykonanie przez poszczególne rodzaje /grupy/ artyleryjskich środków ogniowych stojących przed nimi zadań w działaniach bojowych pułku, w decydującym stopniu zależy od funkcjonowania systemu dowodzenia i kierowania ogniem, co w pewnej mierze jest zależne od funkcjonowania

---

<sup>1</sup> Pod pojęciem funkcjonowania rozumie się działalność osób funkcyjnych zgodnie z ich obowiązkami, przyjętymi metodami pracy i współzależnościami między organami dowodzenia a wykonawcami.

systemu ogólnowojskowego i tyłowego, z którymi to sprzężony jest poprzez odpowiednio zorganizowany system łączności.

Podstawowe zadanie, jakie w tym zakresie powinien on spełniać, to utrzymanie środków ogniowych w stałej gotowości do wykonania zadań, utrzymanie stałej i nieprzerwanej łączności zapewniającej sprawne i terminowe przekazywanie /stawianie/ zadań wykonawcom oraz terminowe funkcjonowanie zaopatrywania środków ogniowych w amunicję.

Zapewnienie sprawnego kierowania ogniem to priorytetowe zadanie. Stanowi ono podstawowy element kierowania walką i w ogólnym systemie dowodzenia pułku obejmuje:

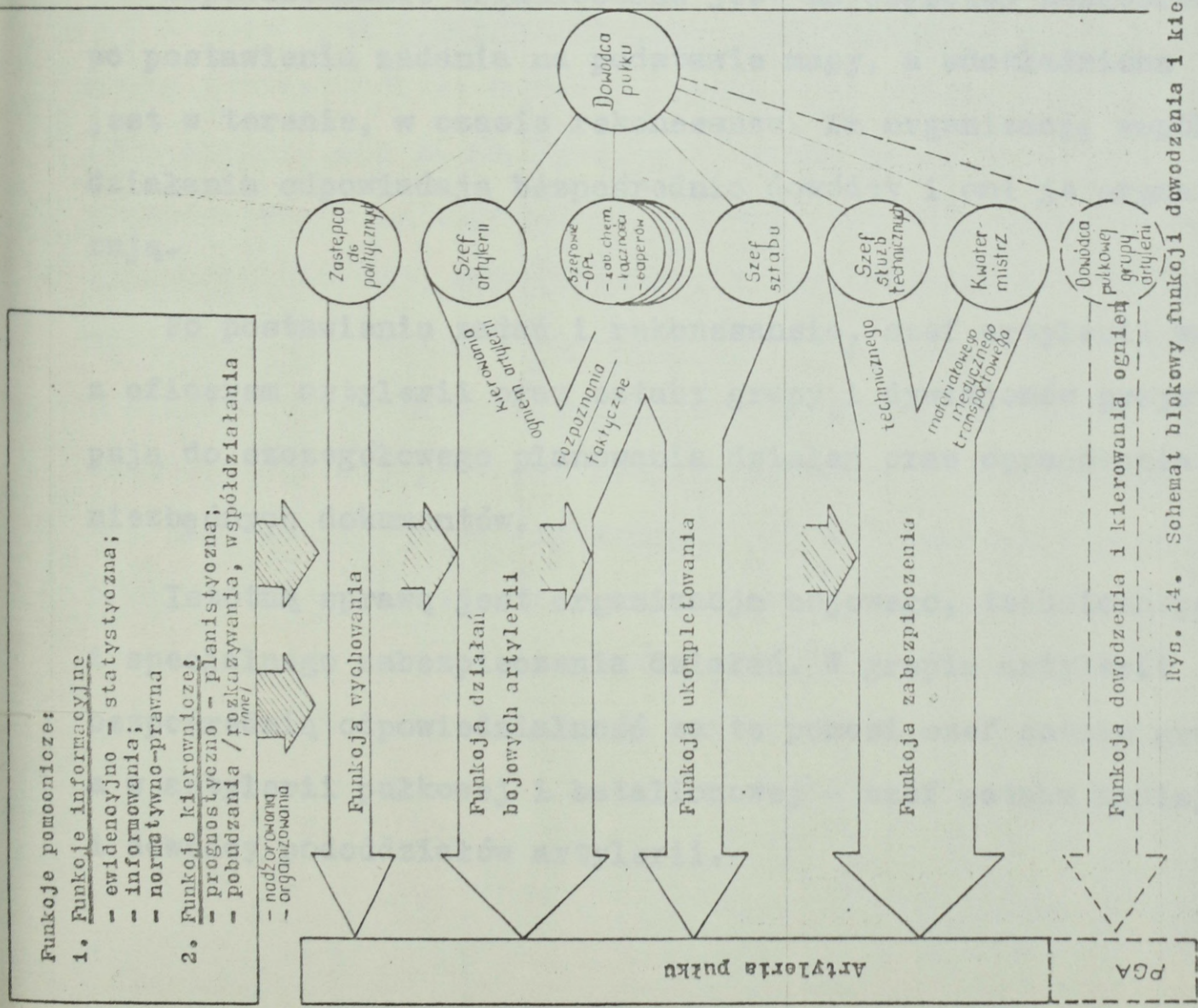
- działanie artylerii pułku, w tym pułkowej grupy artylerii;
- wykonanie zadań na korzyść pułku przez artylerię dywizji;
- organizację ognia do pojedynczych celów /ogień z obserwacji pododdziałów artylerii/ oraz system ognia na wprost.

Realizacji tak przyjętej koncepcji, podporządkowane jest odpowiednie rozmieszczenie elementów dowodzenia i kierowania ogniem wraz z określonymi osobami funkcyjnymi, narzucenymi im obowiązkami i przyjętymi metodami pracy, wyposażonymi w techniczne środki dowodzenia i powiązany systemem informacyjnym. Podstawową funkcją w tym systemie spełnia dowódca pułku. Ponosi on pełną odpowiedzialność za użycie artylerii pułku w walce. Osobiście podejmuje decyzję o rażeniu nieprzyjaciela jej ogniem. Ponosi też odpowiedzialność za stałą gotowość bojową podległych pododdziałów artylerii oraz za wykonanie przez nie zadań.

Szef artylerii pułku w zasadniczej części swojej działalności realizuje funkcję działań bojowych artylerii, a w niej głównie kierowanie ogniem, zgodnie z decyzją dowódcy pułku. W pozostałych zaś funkcjach bierze udział w niewielkim stopniu. Ponosi odpowiedzialność przed dowódcą pułku za utrzymanie stałej gotowości bojowej artylerii pułkowej i terminowe wykonanie nałożonych na nią zadań. Bierze bezpośredni udział w pracy dowódcy pułku podczas podejmowania decyzji o użyciu artylerii w walce, organizuje działanie artylerii organicznej pułku i przydzielonych /wspierających/ pododdziałów artylerii przeciwpancernej.

Dowódca pułkowej grupy artylerii /tak jak i pozostali dowódcy pododdziałów artylerii pułku/, realizuje wszystkie funkcje dowodzenia i kierowania ogniem w ramach ogólnowojskowego systemu dowodzenia wojskami. Ponosi on odpowiedzialność przed dowódcą pułku i szefem artylerii dywizji, za utrzymanie stałej gotowości bojowej podległych pododdziałów, terminowe wykonanie nałożonych na grupę zadań i dowodzenie grupą w walce. Bierze bezpośredni udział w pracy dowódcy pułku podczas podejmowania decyzji o użyciu grupy /artylerii do ognia pośredniego/ w walce, organizuje działanie podległych pododdziałów artylerii oraz pododdziałów czasowo włączonych w skład grupy i kieruje ich ogniem zgodnie z decyzją dowódcy pułku i szefa artylerii dywizji.

Schemat blokowy realizowanych funkcji w procesie dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku przedstawia rys. 14.



rys. 14. Schemat blokowy funkcji dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku<sup>x</sup>

<sup>x</sup> Opracowano na podstawie: Polowy zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania uderzeniami / ogniem / wojsk rakietowych i artylerii, Schematy, Art. 634/79, Schemat nr 2.

System dowodzenia i kierowania ogniem artylerii

Funkcja kierowania ogniem artylerii

- planowanie ognia artylerii;
- wykonywanie zadań ogólnowych;
- organizacja i określanie nastaw do strzelania;
- organizacja rozpoznania;
- przygotowanie topogeodezyjne;
- organizacja łączności;
- zabezpieczenie meteorologiczne;
- przygotowanie balistyczne;
- przygotowanie techniczne;
- organizacja współdziałania;
- kontrola i pomoc

- Funkcje pomocnicze:
1. Funkcje informacyjne
    - ewidencyjno - statystyczna;
    - informowania;
    - normatywno-prawna
  2. Funkcje kierownicze:
    - prognostyczna - planistyczna;
    - pobudzania / rozkazywania, współdziałania
    - nadzorowania
    - organizowania

PGA

Artyleria pułku

Zadania, zarówno szef jak i dowódca pułkowej grupy artylerii, mogą otrzymać przed, bądź w czasie rekonesansu, w którym uczestniczą. Po nim prowadzą swój rekonesans - szef artylerii z dowódcami pododdziałów artylerii organicznej i przydzielonej /wspierającej/ artylerii przeciwpancernej; dowódca pułkowej grupy artylerii - z dowódcami dywizjonów i wybranymi oficerami swego sztabu, najczęściej: oficerem rozpoznawczym i operacyjnym, szefem saperów. W wypadku, gdy występuje sztab pułku artylerii, rekonesans w rejonie stanowisk ogniowych zwykle prowadzi zastępca dowódcy do spraw liniowych - z szefami sztabów dywizjonów, dowódcami pododdziałów topogeodezyjnych, a w rejonie punktów dowódczo - obserwacyjnych - dowódca grupy.

Współdziałanie organizowane jest najczęściej bezpośrednio po postawieniu zadania na podstawie mapy, a udokładnione jest w terenie, w czasie rekonesansu. Za organizację współdziałania odpowiadają bezpośrednio dowódcy i oni je organizują.

Po postawieniu zadań i rekonesansie, szef artylerii wraz z oficerem artylerii oraz sztabu grupy i dywizjonów przystępują do szczegółowego planowania działań oraz opracowania niezbędnych dokumentów.

Istotną sprawą jest organizacja bojowego, technicznego i specjalnego zabezpieczenia działań. W grupie artylerii bezpośrednią odpowiedzialność za to ponosi szef sztabu grupy, a w artylerii pułkowej i batalionowej - szef sztabu dywizjonu i dowódcy pododdziałów artylerii.

Wśród tak sprecyzowanych zadań i realizowanych funkcji, najwięcej zastrzeżeń, także wśród ankietowanych, budzi ich podział pomiędzy szefa artylerii i dowódcę pułkowej grupy artylerii.

Stosunkowo ogólne sformułowania zawarte w obowiązujących instrukcjach powodują różnorodną ich interpretację. Wynikiem tego są różnorakie, można stwierdzić specyficzne, charakterystyczne dla danej jednostki rozwiązania. Szczególnie kontrowersje budzą następujące, podstawowe problemy: przejęcie dowodzenia grupą artylerii, planowanie działań dla organicznej artylerii pułku strzelającej z zakrytych stanowisk ogniowych /w tym moździerzy/ oraz organizacja ognia na wprost.

Rozpatrując pierwszy problem - przejęcie dowodzenia grupą można stwierdzić, że w tym zakresie, jak dotąd, istnieje dość duże zróżnicowanie. Na dowódcę pułkowej grupy artylerii wyznacza się w zależności od sytuacji: dowódcę organicznego dywizjonu, dowódcę samodzielnego dywizjonu, dowódcę dywizjonu posiadającego działa o większym kalibrze, dowódcę dywizjonu z wyższym stopniem wojskowym, dowódcę dywizjonu "bardziej znanego" dowódcy /szefowi artylerii/ pułku. Zdarzają się też przypadki /jak wynika z ankiety/, iż dowodzenie grupą przejmuje szef artylerii pułku. Omówione przypadki dotyczą sytuacji, gdy do pułku przydzielono jeden, dwa dywizjony bez dowództwa i sztabu pułku. Gdy przybywał pułk z dowódcą i sztabem, przejmował on z zasady dowodzenie pułkową grupą artylerii.

Należy przypuszczać, iż sytuacja obecnie ulegnie zmianie, gdyż nowo wprowadzana instrukcja szczegółowej określa przejmowanie dowodzenia pułkową grupą artylerii<sup>1</sup>.

Analizując problem drugi - planowanie działań bojowych dla organicznej artylerii strzelającej z zakrytych stanowisk ogniowych - należy stwierdzić, że jest on ściśle sprzężony z pierwszym. Wydaje się sprawą logiczną, że planowaniem ognia dla całej artylerii pułku do ognia pośredniego zajmuje się jedna osoba, jeden sztab. Jednak w tym przypadku sprawę komplikuje przekazywanie zadań. Dowódca pułkowej grupy nie jest przełożonym dowódców baterii moździerzy, nie posiada też z nimi bezpośredniej łączności. Zadania te przekazuje szef artylerii pułku, z którym musi też uzgadniać wszystkie problemy dotyczące użycia tych pododdziałów.

Stosunkowo mniej zastrzeżeń budzi sprawa organizacji ognia na wprost. Dochodzi tutaj jednak do pewnego spłylenia problemu. W niektórych jednostkach szef artylerii zajmuje się artylerią do ognia pośredniego, natomiast oficer artylerii - ogniem na wprost, bądź odwrotnie. Nie zawsze też przestrzegana jest zasada nakazująca szefowi artylerii, wspólnie z dowódcami batalionów, organizować system ognia na wprost, w tym rozmieszczenie czołgów, dział i wyrzutni. W najlepszych przypadkach ogranicza się to do określenia sektorów ostrzału i rubieży ogniowych, co wydaje się może bardziej praktyczne, jednak czy skuteczniejsze?

---

<sup>1</sup> Por. m.in. Wojska raketowe i artyleria w walce operacji. Podręcznik ASG WP, Warszawa 1984 r.

W toku walki, na czoło działalności szefa artylerii pułku i dowódcy pułkowej grupy artylerii, wysuwa się kierowanie ogniem. Funkcja ta nierozzerwnie związana jest z dowodzeniem podległą artylerią, co realizowane jest przez dowódcę grupy i dowódców ogólnowojskowych. Szef artylerii kieruje działalnością artylerii pułkowej i koordynuje użycie środków przeznaczonych do strzelania na wprost, w tym ogólnowojskowych, w myśl wytycznych i zadań otrzymywanych od dowódcy pułku. Natomiast dowódca pułkowej grupy artylerii, oprócz przedstawienia dowódcy propozycji co do użycia artylerii w wykonaniu określonego zadania /tactyczne kierowanie ogniem/<sup>1</sup>, technicznie kieruje ogniem podległej grupy<sup>2</sup>.

Czynności poszczególnych osób funkcyjnych podczas kierowania ogniem w dywizjonie artylerii przedstawia tabela 6.

W przypadku, gdy dowódca dywizjonu jest jednocześnie dowódcą pułkowej grupy artylerii, zadania /komendy/ przekazuje również dla dowódców pozostałych dywizjonów /dywizjonu, gdy grupa jest w składzie dwóch dywizjonów/.

W zbliżony sposób odbywa się kierowanie ogniem w grupie, gdy dowodzi nią dowódca pułku artylerii<sup>3</sup>.

- 
- 1 Tactyczne kierowanie ogniem artylerii obejmuje wybór celów i koordynację w zależności od podstawowych zadań wynikających z celu taktycznego.
  - 2 Techniczne kierowanie ogniem sprowadza się do wyboru najefektywniejszego sposobu prowadzenia w określonej sytuacji, przekazywania danych do baterii i prowadzenia ognia. Por. Krzemień T. "Wojska raketowe i artyleria". Wydawnictwo MON Warszawa 1984 r., s. 223.
  - 3 Podstawowe komendy podczas kierowania ogniem w grupie artylerii określa Instrukcja kierowania ogniem artylerii naziemnej. Cz. I. Kierowanie ogniem dywizjonu /pułku/ brygady. Art. 249/65.



Podstawowa różnica polega na podziale zadań pomiędzy osoby funkcyjne stanowiące obsadę punktu dowódczo-obszerwacyjnego. Obowiązki stanu sobowego znajdującego się na punkcie dowódczo-obszerwacyjnym grupy artylerii przedstawia tabela 7.

Z analizy treści powyższych tabel /6 i 7/ wynika, iż komendy ogniowe z punktów dowódczo-obszerwacyjnych do punktów kierowania ogniem przekazywane są w kilku częściach /etapach/, w miarę przygotowania danych przez dowódcę kierującego ogniem. Ma to zapewnić skrócenie czasu przygotowania nastaw do strzelania poprzez równoległą pracę funkcyjnych na punktach dowódczo-obszerwacyjnych i punktach kierowania ogniem. Taki sposób przekazywania danych wymaga jednak ciągłej, niezawodnej łączności, zwłaszcza w relacjach - dowódca dywizjonu - punkt kierowania ogniem, praktycznie przez cały okres wykonania zadania, to jest kilku minut. Uwzględniając założenia naszych potencjalnych przeciwników w zakresie wojny radioelektronicznej, oraz /przytoczone w rozdziale pierwszym/ doświadczenia z wojen lokalnych można stwierdzić, iż będzie to zadanie wprost nie do zrealizowania. Trudno sobie wyobrazić, aby nieprzyjaciel nie zakłócił tak długo wykorzystywanych relacji radiowych.

Kolejna uwaga to ta, iż decydującą rolę w procesie kierowania ogniem odgrywają funkcyjni punktów kierowania ogniem baterii /oficer ogniowy i rachmistrz/, dalmierzysta, dowódca dywizjonu i radiotelefoniści utrzymujący łączność pomiędzy dowódcą dywizjonu a punktami kierowania ogniem. Pozostałe osoby funkcyjne wykonują czynności pomocniczo-

| DOWÓDCA GRUPY ARTYLERYI   | OFICER OPERACYJNY  | SZEFEK ROZPOZNANIA  | DOWÓDCA PLUTONU ROZPOZNAWCZEGO  | DALMIERZYSTA  | ZWIADOWCA PRACUJĄCY NA TEODOLICIE  | RADIOTELEFONISTA   |
|---|--|---|---|---|--|--|
| <p>1. Po otrzymaniu zadania ogniowego lub meldunku o wykryciu, określa jego charakter, wyznaczy i położenie w terenie. Wskazuje szefowi rozpoznania cel do wzięcia i określenia jego współrzędnych, oficerowi sztabu nakazuje przygotować dane do podania komendy</p> <p>2. Określa liczbę dywizjonów/baterii/ potrzebnych do wykonania zadania ogniowego</p> <p>3. Określa zużycie pocisków/gęstość obwładnienia/na cel i czas trwania nawały ogniowej/ jeżeli trzeba/</p> <p>4. Po otrzymaniu współrzędnych celu sprawdza na mapie prawidłowość ich określenia i podaje komendy do przygotowania nawały</p> | <p>2</p> <p>1. Prowadzi mapę kierowania ogniem</p> <p>2. Zapisuje wszystkie komendy i rozkazy dowódcy oraz meldunki podwładnych</p> <p>3. Melduje dowódcy, które dywizjony i jaką liczbę baterii można użyć do wykonania zadania ogniowego. Jeżeli trzeba dokonuje podziału oddziału ogniowego między dywizjony</p> <p>4. Określa zużycie pocisków i sposób wykonania ognia skutecznego, prowadzi ewidencję pocisków i melduje o ich zużyciu</p> | <p>3</p> <p>1. Prowadzi mapę rozpoznawczą</p> <p>2. Po otrzymaniu zadania analizuje położenie celu w terenie i stawią zadania dowódcy plutonu rozpoznawczego i dalmierzyście do wzięcia celu</p> <p>3. Po otrzymaniu odczytu i odległości do celu nanosi go na mapę, określa wysokość celu i melduje dowódcy pułku jego wymiary i charakter</p> <p>4. Sprawdza prawidłowość wzięcia celu na mapie i za pomocą środków dublujących</p> | <p>4</p> <p>1. Po otrzymaniu zadania analizuje położenie celu w terenie</p> <p>2. Kieruje pracą dwubożnej obserwacji. Określa odczyt oraz kąt położenia celu /odległość/ i wskazuje go na bożny punkt obserwacyjny</p> <p>3. Na podstawie odczytów z punktów dwubożnej obserwacji określa odczyty i odległość do celu lub współrzędne prostokątne i melduje je dowódcy i szefowi rozpoznania. Przed zameldowaniem odczytu i odległości do celu sprawdza na mapie prawidłowość ich określenia</p> <p>4. Obserwuje cel i wyniki ognia skutecznego</p> | <p>5</p> <p>1. Odszukuje w terenie cel, określa do niego odległość oraz kierunek i melduje szefowi rozpoznania</p> <p>2. Obserwuje cel i wyniki ognia skutecznego. Określa i melduje odległość oraz kierunek do środka serii wybuchów</p> | <p>6</p> <p>1. Obserwuje cel i melduje o jego działaniu</p> <p>2. Określa odczyt do celu i melduje szefowi rozpoznania oraz dowódcy plutonu rozpoznawczego</p> | <p>7</p> <p>1. Przekazuje komendy dowódcy pułku i meldunki od podwładnych</p> <p>2. Zapisuje wszystkie komendy i meldunki oraz rozkazy dowódcy i melduje dowódcy</p> |

| 1   | 2   | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|--|---|---|---|---|
| <p>5. Po otrzymaniu meldunków o gotowości dywizjonów /baterii/ melduje wyższemu dowódcy o gotowości do wykonania postawionego zadania lub wywołuje ogień</p> <p>6. Obserwuje cel i wyniki ognia, określa i wprowadza /jeśli trzeba/ poprawki</p> <p>7. Melduje wyższemu dowódcy o wykonaniu zadania ogniowego</p> | <p>6. Melduje wyższemu sztabowi oraz o zmianach sytuacji, położeniu i działaniach pododdziałów grupy, zużyciu i stanie amunicji</p> | <p>6. Osobiście obserwuje cel i wyniki ognia skutecznego</p> |   |   |   |   |

kontrolne /szef sztabu dywizjonu wraz z rachmistrzem - gdy nastawy przygotowują oficerowie ogniowi, oficer rozpoznania/. Bliżej trudniej do sprecyzowania funkcje spełniają dowódcy baterii. Można by określić, iż powinni oni na bieżąco orientować się /podczas kierowania ogniem dywizjonu, grupy/ w zadaniach wykonywanych przez ich baterie i być w gotowości do poprawiania ognia swojej baterii, gdzie i tak główną rolę odgrywa dowódca kierujący ogniem /dowódca grupy lub dywizjonu/.

Tabela 6 określa czynności funkcyjnych dywizjonu w czasie kierowania ogniem w jednym wariancie, stosunkowo korzystnym, z uwagi na obieg informacji, a tym samym - czas wykonania zadania. Komendy od dowódcy dywizjonu bezpośrednio przekazywane są do punktów kierowania ogniem. W niektórych jednostkach można spotkać inny obieg informacji. Komendy od dowódcy dywizjonu przekazywane są do dowódców baterii, a stamtąd do punktów kierowania ogniem. Niekiedy też dowódca dywizjonu przekazuje komendy do punktu kierowania ogniem dywizjonu, gdzie przygotowuje się nastawy dla poszczególnych baterii. Nie należą do wyjątków sytuacje, w których dowódcy baterii znajdują się w rejonach ogniowych swoich baterii.

Wszystkie podane sposoby mają za zadanie usprawnić i skrócić czas reakcji ogniowej artylerii. Pomimo czynionych starań, nie udaje się skrócić tego czasu więcej, aniżeli o kilka, kilkanaście sekund, i to w przypadkach dobrze zgranych i wyszkolonych pododdziałów.

Powyższe uwagi dotyczą również baterii moździerzy, gdzie podstawowym sposobem prowadzenia, jest ogień z obserwacji, wykonywany na żądanie dowódcy ogólnowojskowego /batalionu, kompanii/, a nastawy do strzelania przygotowywane są na punktach dowódczo-obserwacyjnych.

Reasumując dokonaną analizę funkcjonowania aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem można powiedzieć, że:

1. Brak stałego organu na szczeblu pułku planującego działania całej artylerii pułku, przy szybko zmieniających się sytuacjach i częstych zmianach podporządkowania, ma bardzo istotny wpływ na sprawność systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w walce.
2. W procesie kierowania ogniem, nie wszystkie osoby funkcyjne punktów dowodzenia angażowane są w jednakowym stopniu. Przy czym utworzenie punktów kierowania ogniem w rejonach stanowisk ogniowych zwiększyło zakres obowiązków szefa sztabu i oficerów ogniowych, a znacznie zmniejszyło dowódców baterii.
3. Wprowadzenie na uzbrojenie bojowych wozów piechoty wyposażonych w wyrzutnie pocisków kierowanych, zachwiało proporcje w ilości środków przeciwpancernych podporządkowanych szefowi artylerii i dowódcom ogólnowojskowym. Tym samym wymagane jest przeanalizowanie zakresu dotychczasowych zadań realizowanych przez szefa artylerii w czasie organizacji systemu ognia na wprost.

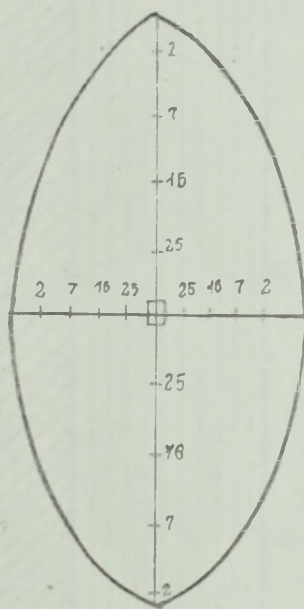
### 2.3.2. Ocena efektywności aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w walce

W rozdziale pierwszym zostało stwierdzone, iż naczelnym kryterium oceny systemów dowodzenia i kierowania ogniem jest efektywność. Kryterium to posłuży również autorowi do oceny aktualnie obowiązującego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku. Bazę wyjściową tejże oceny stanowią obiektywne wymagania pola walki oraz porównania z występującymi i perspektywicznie wprowadzanymi na wyposażenie wojsk, systemami naszych potencjalnych przeciwników. Celowi temu została podporządkowana także analiza aktualnego systemu, którą w podejściu systemowym przeprowadzono od strony strukturalno - organizacyjnej, informacyjnej, technicznej i funkcjonalnej. Taki tok postępowania ma nie tylko dać obiektywną ocenę aktualnego systemu, ale przede wszystkim ma wytyczyć kierunki dalszego doskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku.

System dowodzenia i kierowania ogniem aby był efektywny, musi na czas reagować na zmiany zachodzące na polu walki. Według obowiązujących poglądów, co zostało przedstawione w rozdziale pierwszym, czas ten można stosunkowo dokładnie określić - nie może on być mniejszy, a co najwyżej równy czasowi reakcji środków walki /obiektów/ nieprzyjaciela. Z porównania wybranych systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii wynika, że czas reakcji ogniowej obecnego systemu jest prawie dwukrotnie większy, aniżeli systemu ATILLA czy IFAB oraz trzykrotnie większy niż system TACFIRE. Przy przyjęciu średniego czasu /na ocenę dobrą - 3,5 minuty/, proporcje

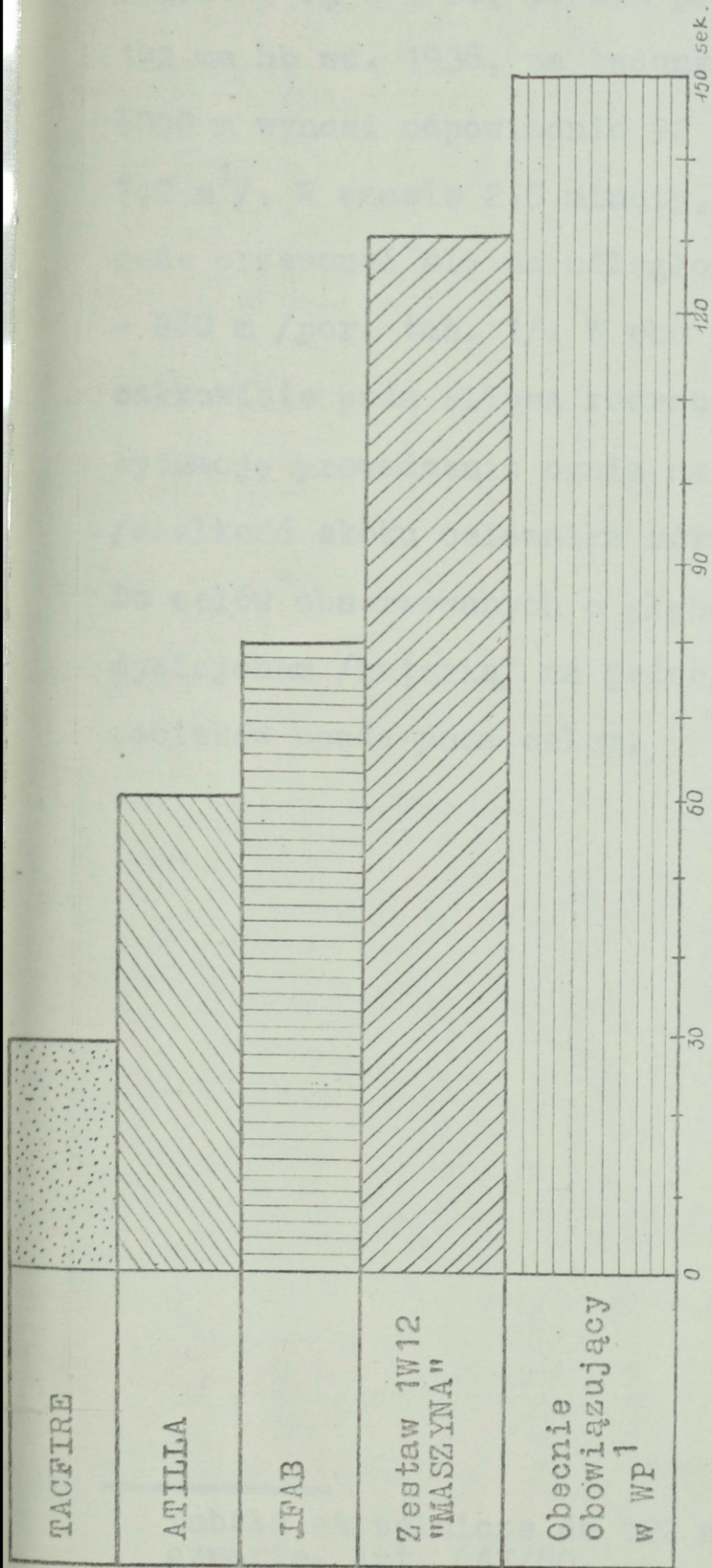
te wzrosną i to dość znacznie /por. rys. 15/.

Czas reakcji ogniowej odgrywa istotną rolę nie tylko podczas zwalczania artylerii, ale także pozostałych celów, w tym głównie ruchomych. Częste zmiany pozycji przez cele /obiekty/ nakazują otwieranie ognia w chwili ich wykrycia. Długi czas przygotowania ognia przez obecny system może spowodować, że cel /np. zaległa piechota/ w ciągu kilku minut może przemieścić się o kilkaset metrów. Nieuwzględnienie tego faktu może doprowadzić do tego, że ogień zostanie wykonany w próżnię, lub spowoduje nieznaczne straty. Obrazuje to wyraźnie poniższy przykład.



Rys. 16. Położenie elipsy rozrzutu w stosunku do celów w momencie przygotowywania nastaw do strzelania

Dane przygotowuje się do środka celu, z którym to pokrywa się środek elipsy rozrzutu /rys. 16/. W wypadku gdy głębokość celu jest mniejsza, aniżeli wielkość dwóch uchyleń środkowych w głąb i węższy niż wielkość dwóch uchyleń środkowych wszere,



Rys. 15. Średnie czasy reakcji ogniowych wybranych systemów dowodzenia i kierowania ogniem

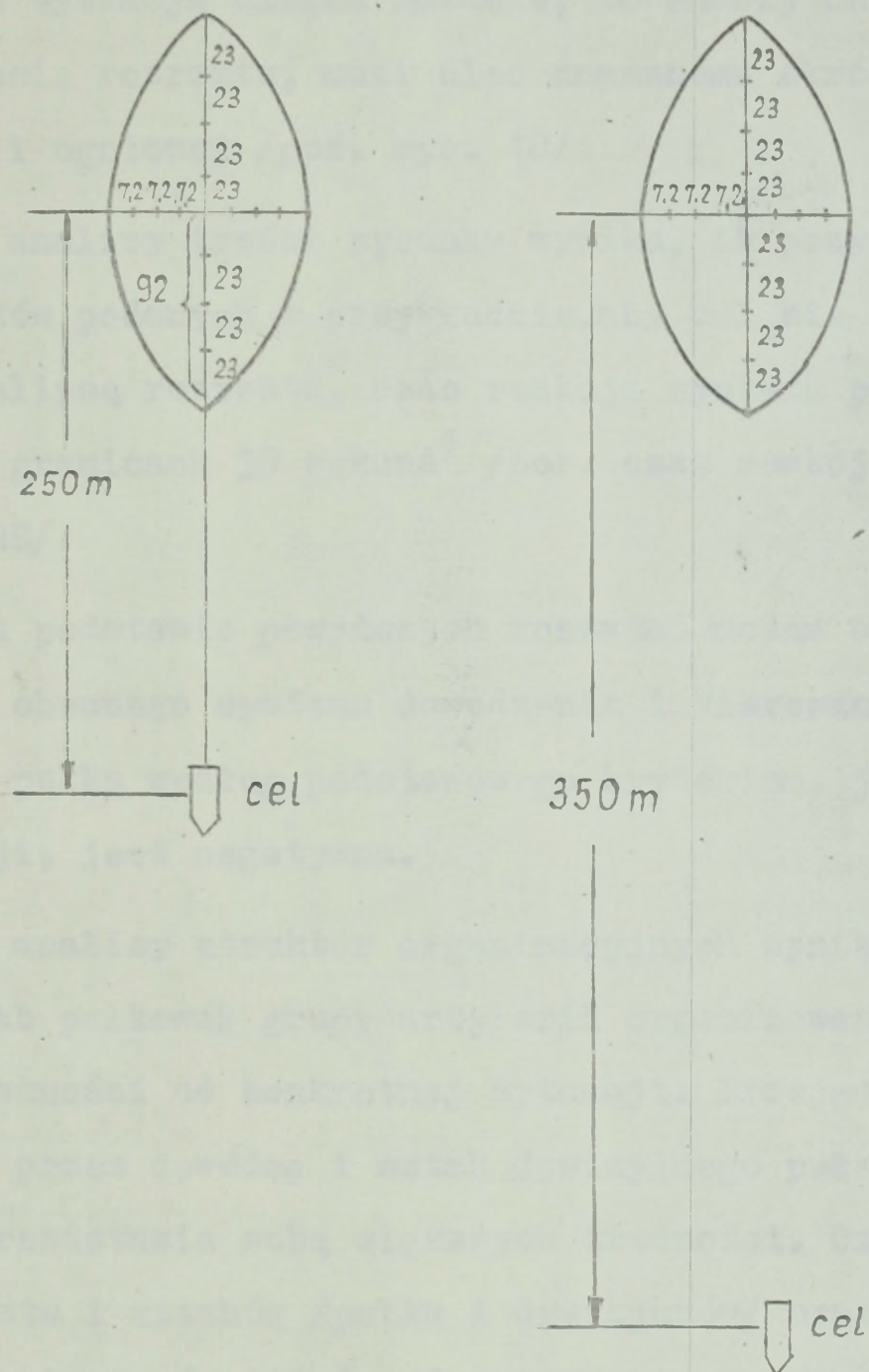
1 Przyjęto czas wykonania nieplanowego zadania ogniowego przez dywizjon artylerii /bateriami w nękadkę/ na ocenę bardzo dobrą. Program prowadzenia ćwiczeń taktycznych i strzelania artylerii. Cz. I. Pododdziały artylerii naziemnej. Art. 587/76, s. 156.

to znajduje się on w prostokącie najlepszego trafienia, a prawdopodobieństwo trafienia /nadzieja matematyczna przy celu powierzchniowym/ wynosi 50%. Możliwe uchylenie pocisku wynosi 4 Ug i 4 Us, co dla przykładu: przy strzelaniu ze 122 mm hb wz. 1938, na ładunku pełnym, przy odległości 6000 m wynosi odpowiednio 92 i 28,8 m /Ug = 23 m, Us = 7,2 m<sup>1</sup>/ . W czasie 2,5 minuty, cel przy prędkości 6 km/godz. może przesunąć się na odległość 250 m, a w ciągu 3,5 minuty - 350 m /por. tab. 1/. W obu przypadkach cel znajduje się całkowicie poza elipsą rozrzutu /rys. 17/. Niewiele zmienia sytuację prowadzenie ognia na trzech nastawach celownika /wielkość skoku celownika równy 1/3 głębokości celu.

Do celów obserwowanych o głębokości do 100 m ogień prowadzi się dywizjonem /bateria/ na jednej nastawie celownika<sup>2</sup> - większość pocisków upada poza celem.

1 Tabele strzelnicze do 122 mm haubic wz. 1938. Wydanie czwarte. Art. 647/80.

2 Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii na-ziemnej. Dywizjon, bateria, pluton, działko. Art. 585/76, pkt. 181.



Rys. 17. Położenie elipsy rozrzutu w stosunku do celu w momencie upadku pocisków

W przytoczonym przykładzie przyjęto wielkości i przypadki skrajne. Dobitnie jednak ukazują one zależność pomiędzy czasem przygotowania danych do strzelania, a możliwą zmianą w położeniu celu. Dlatego wprost nakazuje się ciągłe śledzenie celu, a w wypadku zmiany jego położenia, przygotowanie

ponownych nastaw, bądź zmianę sposobu rażenia. Oddala to oczywiście moment zniszczenia /obezwładnienia/ celu. Aby ta sytuacja uległa zmianie, to znaczy cel znajdował się w elipsie rozrzutu, musi ulec znacznemu skróceniu czasu reakcji ogniowej /por. rys. 18/.

Z analizy treści rysunku wynika, iż przy uwzględnieniu warunków podanych w przykładzie, aby cel nie znalazł się poza elipsą rozrzutu, czas reakcji systemu powinien wahać się w granicach 30 sekund<sup>1</sup> /por. czas reakcji systemu TACFIRE/.

Na podstawie powyższych rozważań można stwierdzić, że ocena obecnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku według podstawowego kryterium, jakim jest czas reakcji, jest negatywna.

Z analizy struktur organizacyjnych wynika, iż dowództwo i sztab pułkowej grupy artylerii organizowane jest doraźnie, w zależności od konkretnej sytuacji. Przejęcie dowodzenia grupą przez dowódcę i sztab dywizyjnego pułku artylerii nie przedstawia sobą większych trudności. Organizacja dowództw i sztabów /pułku i dywizjonów/ oraz ich wyposażenie w techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem w zasadzie w pełni zabezpiecza im sprawne dowodzenie i kierowanie ogniem podległymi pododdziałkami. Dywizja posiada jednak tylko jeden pułk artylerii, a istnieje potrzeba tworzenia 2-3 /a niekiedy i 4/ pułkowych grup artylerii. Przeprowadzona analiza aktualnego systemu wykazała, że sytuacja jest zupełnie odmien-

1. W obliczeniach nie uwzględniono czasu lotu pocisku.

| Nr zadania | Treść zadania  | Czas w minutach na ocenę |            |            |
|------------|--|--------------------------|------------|------------|
|            |  | bardzo dobrze            | dobrze     | na ocenę   |
| 1          | Dla dywizjonu wykonanie planowego zadania ogniolowego  | 1,0<br>1,5               | 1,5<br>2,5 | 2,5<br>3,5 |
| 2          | Wykonanie nieplanowego zadania ogniolowego:<br>a/ bateriami w nakładkę<br>b/ w podziale na oddziały /oddziałów/ między baterie | 2,5<br>3,5               | 3,5<br>4,5 | 4,5<br>5,5 |
| 1          | Dla baterii wykonanie planowego zadania ogniolowego  | 1,0<br>1,5               | 1,5<br>2,5 | 2,5<br>3,5 |
| 2          | Wykonanie nieplanowego zadania ogniolowego   | 2,0<br>3,0               | 3,0<br>4,0 | 4,0<br>5,0 |

Uwaga: W liście podano normy czasu podczas działań w dzień, w mianowniku w noc.

1 Program prowadzenia ówczesnych taktycznych i strzelni artylerii. Część I. Pododdziały artylerii naziemnej. Art. 587/76, s. 156.

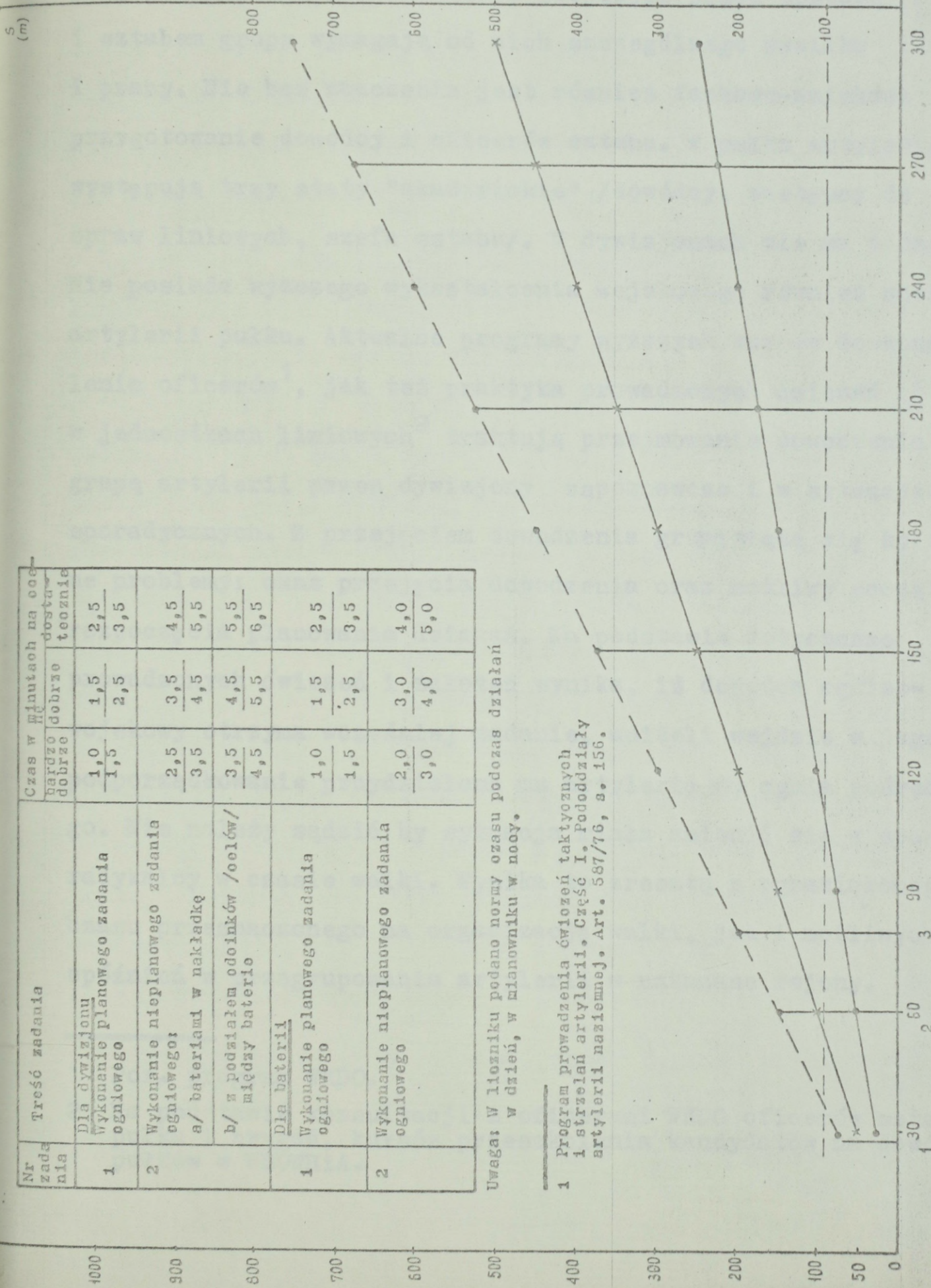
LEGENDA:

t - czas /w sekundach/  
S - przebyta droga

Prędkość przemieszczenia się oelu:

— = 3 km/godz.  
—x— = 6 km/godz.  
- - - = 9 km/godz.

Czasy reakcji ogniow-  
wych  
1/ systemu TACFIRE.  
2/ systemu ATILLA  
3/ systemu IFAB



rys. 18. Wpółzależność odległości przemieszczenia się oelu w porównaniu do czasu reakcji ogniowej wybranych systemów dowodzenia i kierowania ogniem.

na, gdy dowodzenie grupą przejmuje jeden z dywizjonów. Szczerpkość obsady etatowej sztabów dywizjonów, brak wystarczającej ilości środków dowodzenia /głównie łączności/, przy nie zmienionych zadaniach stojących przed dowódcą i sztabem grupy wymagają od nich szczególnego wysiłku i pracy. Nie bez znaczenia jest również fachowo-wojskowe przygotowanie dowódcy i oficerów sztabu. W pułku artylerii występują trzy etaty "akademickie" /dowódcy, zastępcy do spraw liniowych, szefa sztabu/. W dywizjonach nie ma żadnego. Nie posiada wyższego wykształcenia wojskowego również szef artylerii pułku. Aktualne programy wyższych kursów doskonalenia oficerów<sup>1</sup>, jak też praktyka prowadzonych ćwiczeń w jednostkach liniowych<sup>2</sup> traktują przejmowanie dowodzenia grupą artylerii przez dywizjony zapoznawcze i w sytuacjach sporadycznych. Z przejęciem dowodzenia grupą wiążą się kolejne problemy: czas przejęcia dowodzenia oraz możliwy początek rozpoczęcia planowania działań. Na podstawie dotychczas prowadzonych ćwiczeń i założeń wynika, iż dowódca ogólnowojskowy otrzyma wcześniej zadanie, aniżeli wejdzie w jego podporządkowanie przydzielona mu artyleria do ognia pośredniego. Nie należy sądzić, by sytuacja miała zmienić się w sposób radykalny w czasie walki. Wynika to zresztą z ograniczonego czasu przeznaczanego na organizację walki, jak i możliwych opóźnień w przegrupowaniu artylerii w nakazane rejony.

---

1 Por. program WKDO.

2 Na podstawie konsultacji z oficerami WKDO oficerów sztabów pułku i brygad, kursów przeszkolenia kandydatów na dowódców pułków w WSOWRiA.

Nie można więc stwierdzić tym samym, że zachowane jest w pełni kolejne wymaganie w stosunku do systemu - gotowość do natychmiastowego działania. Zdaniem autora warunek ten będzie spełniony, gdy na szczęblu pułku będzie występował organ /komórka/ stale zajmująca się planowaniem walki dla artylerii pułku. Siły i środki będące w jego dyspozycji powinny w pełni zabezpieczać te potrzeby, bez względu na ilość przydzielonej do pułku artylerii.

Z analizy procesu zbierania, opracowywania i przesłania danych z rozpoznania wynika, iż dane do sztabu grupy dostarczane są co pewien okres czasu. Nie dotyczy to oczywiście wszystkich celów /o czym poprzednio pisano/. Tym samym, nie jest znane dowódcy grupy i jego sztabowi położenie szczegółowe wszystkich celów /obiektów/ leżących w obszarze działania jego grupy, pomimo iż jego organa rozpoznawcze wycinkowe dane posiadają. Ogień wywołany w danej chwili przez dowódcę ogólnowojskowego, może być prowadzony do części celu, bądź celu niepotwierdzonego, prawdopodobnego. Opracowane wyniki z kilkugodzinnym opóźnieniem mogą dotyczyć celu, który w tym czasie całkowicie zmienił swój charakter /przeprowadził inżynierską rozbudowę, zmienił nawet swoje położenie/. Rażenie go będzie wymagało więc zaangażowania większej ilości sił i środków, aniżeli w chwili wykrycia /przy zachowaniu wymaganego stopnia porażenia/.

Problem przestałby istnieć, gdyby dane od organów rozpoznania docierały do punktów /centrów/ kierowania ogniem w realnym czasie. Tylko wówczas dane te będą miały pełną

wartość i tylko wtedy będzie można podjąć optymalną decyzję rażenia określonego celu.

Tak więc, ocena operatywności aktualnego systemu według tego kryterium nie może być w pełni pozytywna, a cecha ta nie spełnia wymagań współczesnego pola walki. Stosunkowo długie czasy w pracy elementów systemu mają bezpośredni wpływ na ocenę kolejnych cech systemu. Dotyczy to zwłaszcza żywotności i skrytości działania. Konieczność przekazywania długich komend i meldunków przez środki radiowe, stwarza dogodny warunki nieprzyjacielowi nie tylko do całkowitego zakłócenia pracy tych środków, ale określenia ich położenia, co w konsekwencji w krótkim czasie może doprowadzić do wyeliminowania ich z walki. Dotychczas używane radiostacje w artylerii pułku nie mają możliwości przekazywania komend /meldunków/ w krótkim czasie /kilkusekundowym/. Żadna też automatycznie nie utajnia wysyłanych przez siebie w eter wiadomości.

Skrytość i żywotność systemu nie zależy wyłącznie od czasu pracy środków radiowych. To między innymi, także sposób i czas przebywania określonych elementów systemu w danym miejscu. Długie czasy przygotowywania punktów dowódczo - obserwacyjnych do pracy, liczne stany osobowe sprzyjają demaskowaniu, a tym samym ułatwiają ich wykrycie i rażenie. Sytuację pogarszają będące na wyposażeniu środki transportu. Brak opancerzenia, wyróżnianie się wśród bojowych wozów piechoty i transporterów opancerzonych, mniejsza mobilność powodują, że są nie tylko bardziej narażone na ogniowe oddziaływanie nieprzyjaciela, ale utrudniają też utrzymanie bezpośredniej styczności, w tym głównie współdziałania z dowódcami ogólnowojskowymi.

Nie można więc pozytywnie ocenić, według kryteriów zawartych w pracy, takich cech systemowych, jak żywotność i skrytość działania aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku.

Wyżej, zdaniem autora, można ocenić takie cechy systemowe, jak: elastyczność, niezawodność i zgodność międzysystemowa. Obecne struktury organizacyjne i ich techniczne wyposażenie umożliwiają w zasadzie dostosowanie systemu do różnych sytuacji na polu walki. Mają na to bezpośredni wpływ głównie techniczne możliwości środków łączności, różnorodność przyrządów optycznych, szeroki wachlarz zadań realizowanych na przyrządach kierowania ogniem. Ocenę tę jednak obniżają niedomagania, ogólnie obniżające wartość systemu, a więc: czas pracy i słaba odporność na zakłócenia i dezinformację.

Podobna sytuacja przedstawia się przy ocenie zgodności międzysystemowej. Zarówno ogólnowojskowy system dowodzenia, jak i zabezpieczenia bojowego, posiadają techniczne środki dowodzenia /zwłaszcza łączności/ zapewniające sprawne wzajemne funkcjonowanie w ramach nadrzędnego systemu ogólnowojskowego. Jednakże i w tej dziedzinie, jak wykazują badania, występują niedociągnięcia, a jednocześnie możliwości ich usprawnienia. Dotyczy to zwłaszcza możliwości wywoływania ognia przez dowódców ogólnowojskowych niższych szczebli /kompanii a niekiedy i batalionu/. "Pytanie się" dowódcy baterii /będącego przy dowódcy kompanii/ dowódcę dywizjonu /czasami kolejno dowódcę grupy/, wydłuża moment otwarcia ognia i zmniejsza jego skuteczność. Skrócenie drogi obiegu informacji od zapotrzebowującego do decydenta, znacznie

zwiększyłoby efektywność systemu, a tym samym i ogólną jego ocenę.

Obecne techniczne środki dowodzenia są łatwe i proste w obsłudze, oraz charakteryzują się stosunkowo wysoką niezawodnością. Pewne trudności występują natomiast w użyciu tych urządzeń, głównie z uwagi na duży ciężar /niektóre radiostacje, dalmierze/jak i gabaryty. O możliwościach użycia wozów dowodzenia wspomniano wyżej.

Ocena więc wyszczególnionych wyżej cech systemowych /elastyczności, niezawodności i zgodności międzysystemowej/ nie jest negatywna, ale nie jest też i dobra.

Brak automatyzacji chociażby podstawowych procesów wykonywanych w systemie, wystawia mu wg tego kryterium jednoznacznie negatywną ocenę.

Obecne rozwiązania, jak też utechniczenie systemu, odpowiada realnym możliwościom potencjału gospodarczego kraju. Są też odbiciem poglądów na rolę artylerii na polu walki. Nie ulega jednak wątpliwości, że pod tym względem notuje się pewne opóźnienie.

Z analizy ocen cech systemowych aktualnego systemu, według kryteriów zawartych w rozdziale pierwszym wynika, że większość z nich to oceny zdecydowanie negatywne. Stopniowanie natomiast ocen pozytywnych w określonej skali jest jak widać trudne do zrealizowania. Nie jest to zresztą sprawa najistotniejsza. Dla oceny poszczególnych cech wystarczy skala dwustopniowa<sup>1</sup>. Dany system może spełniać lub niespeł-

1 Uzgodniono w czasie konsultacji z ppłk.doc. dr.hab. Piotrem Sienkiewiczem w dniu 10 grudnia 1985 r.

niać wymagań współczesnego pola walki. Jest to zgodne ze wzorem zawartym na stronie 39, gdzie wyraźnie podkreśla się, że system jest efektywny, gdy spełnia wszystkie wymagania. Aktualny system, co zostało - zdaniem autora - wykazane w pracy, tych wymagań nie spełnia. Można więc z całą pewnością stwierdzić, że  $E < 1$ , a tym samym aktualny system dowodzenia i kierowania artylerii pułku jest nieefektywny.

Na podstawie przeprowadzonej oceny można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Podstawowa cecha, która decyduje o wartości systemów dowodzenia i kierowania ogniem, to czas reakcji ogniowej. Ocena negatywna systemu według tego kryterium, pociąga za sobą obniżenie wartości pozostałych cech systemowych, a tym samym całego systemu.
2. W porównaniu z systemami armii NATO, aktualny system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, posiada najdłuższy czas reakcji ogniowej. Nie jest więc spełnione podstawowe wymaganie stawiane systemowi - posiadanie krótszego, bądź co najmniej równego czasu reakcji, aniżeli posiadają systemy naszych potencjalnych przeciwników. Spełnienie tego wymagania jest możliwe jedynie poprzez utworzenie nowego systemu.
3. Przeprowadzona analiza aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku wykazała, że nie jest możliwe zbudowanie systemu spełniającego wymagania współczesnego pola walki, poprzez doskonalenie istniejącego. Spełnienie tego wymagania jest możliwe jedynie poprzez gruntowne przeobrażenia dotychczasowych struktur, podsystemów informatycznego i funkcjonalnego oraz jakościowo nowych technicznych środków dowodzenia, w tym zwłaszcza środków automatyzacji.

## ROZDZIAŁ 3. KIERUNKI DOSKONALENIA SYSTEMU DOWODZENIA

## I KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII PUŁKU

Przeprowadzona analiza systemowa oraz ocena aktualnego systemu dowodzenia i kierowania artylerii pułku wykazały, że system ten nie spełnia zdecydowanej większości wymagań współczesnego pola walki - jest mało efektywny. Zachodzi więc obiektywna konieczność stworzenia systemu, który spełniałby te wymagania.

Z analizy i oceny wynika, iż wiele dotychczas czyniono prób, by zmienić ten stan rzeczy. W pracy zostało to wyraźnie podkreślone. Jednakże przyjęte dotychczasowe metody doskonalenia, a polegające na wprowadzeniu wycinkowych zmian w dotychczasowym systemie, przestały przynosić wymierne efekty - czas reakcji ogniowej nie uległ istotnemu skróceniu - normy czasu na wykonanie zadań ogniowych pozostały w zasadzie bez zmian. Niewiele też w tym względzie wniósł nowy zautomatyzowany zestaw 1W12 "MASZYNA" - czas reakcji ogniowej został skrócony jedynie o około 20 sek. Przykład tego zestawu dobitnie podkreśla, że zautomatyzowanie niektórych tylko procesów w dowodzeniu i kierowaniu ogniem artylerii niewiele wnosi nowego w całości wzrostu efektywności systemu. Stąd też konieczność odmiennego, kompleksowego potraktowania problemu. Takiego zdania jest wielu specjalistów parających się tymi zagadnieniami, o czym częściowo była mowa w poprzednich rozdziałach.

Konkretną drogę do zwiększenia efektywności systemów podaje ppłk doc. dr hab. P. Sienkiewicz - "Mówiąc o doskonaleniu systemów dowodzenia mamy na uwadze ukierunkowany świadomy

proces rozwoju strukturalnego, funkcjonalnego, technicznego i kadrowego. Z metodologicznego punktu widzenia ukierunkowanie tego procesu polega bądź na dążeniu do przyrostu efektywności uzyskiwanego w wyniku każdej zmiany systemowej, bądź na dążeniu do stanu wyznaczonego przez przyjęty wzorzec /model/ systemu "idealnego" ".<sup>1</sup>

Rozwijając powyższą myśl można dodać, iż doskonalenie aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku jedynie poprzez wzrost efektywności jest niecelowe /przykład zestawu 1W12/. Pełna automatyzacja, wszechstronne przeobrażenia, dążenie do budowy systemu spełniającego wymagania współczesnego i przyszłego pola walki, uwzględniającego najnowsze osiągnięcia państw o najwyższym rozwoju naukowo-technicznym, potencjału naukowo-technicznego i ekonomicznego kraju, to podstawowe tezy przyświecające procesowi tworzenia jeżeli nie idealnego, to optymalnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku.

Nie jest to problem łatwy do zrealizowania, chociaż realny. Pogląd ten oparto na obserwacjach z osiągnięć i możliwości rodzimych placówek naukowo-badawczych i zakładów przemysłowych. Zrealizowanie tak ambitnego planu to jednak nie tylko strona ekonomiczna - "Jednakże proces automatyzacji i cybernetyzacji w zawodzie wojskowym /jak i w cywilnych/ nigdzie nie przecheź i nie przechodzi bezboleśnie. U podstaw tego zjawiska leżą nie tylko względy ekonomiczne /duże koszty automatyzacji w początkowym etapie/, lecz także sfera psychiki

---

<sup>1</sup> P. Sienkiewicz "Inżynieria systemów", Warszawa 1983, s. 236.

i uczuć człowieka, odnoszącego się zawsze z pewnymi oporami, a w najlepszym przypadku z dużą rezerwą do wszelkich innowacji, często niezrozumiałych dla niego, ponieważ przez lata przywykł on do wykonywania swych zadań ustalonymi od dawna i zrozumiałymi dla niego metodami"<sup>1</sup>.

Jest więc rzeczą zrozumiałą, że w tym względzie istnieje konieczność przekamania u wielu osób barier psychicznych, zakorzenionych stereotypów myślenia. Jednakże w chwili obecnej nie może być rozwiązań alternatywnych - całkowita automatyzacja procesów kierowania ogniem artylerii pułku jest koniecznością. Przy techniczno-ekonomicznych możliwościach kraju w zakresie automatyzacji, wprowadzanie doraźnych, przejściowych urządzeń, częściowo zautomatyzowanych systemów, należy uznać z punktu ekonomicznego za niecelowe.

Z zadowoleniem i satysfakcją należy przyjąć więc zapowiedź wyposażenia wojsk w zautomatyzowane zestawy: zautomatyzowany zestaw kierowania ogniem dywizjonu artylerii "OPAL" oraz polowy zautomatyzowany system dowodzenia wojskami PASUW. Wprowadzenie tych zestawów zapoczątkuje jakościowo nowy etap w dowodzeniu wojskami i kierowaniu ogniem środków rażenia.

Mając na uwadze wyjątkowo użytkowy charakter pracy, autor w swych badaniach skupił się głównie nad przyjęciem optymalnych rozwiązań, głównie w oparciu o wspomniane wyżej zestawy. Przyjęte w nich założenia techniczno-eksploatacyjne są na najwyższym poziomie. Niemniej jednak uwidoczniły się, zdaniem autora,

---

<sup>1</sup> Nowicki J. "Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania w armiach zachodnich". Warszawa 1972 r., s. 12.

pewne niedopracowania, zwłaszcza w zestawie OPAL. Wynikają one głównie ze złożonego charakteru współczesnego pola walki, które nie w pełni uwzględnili konstruktorzy zestawu.

Poglądy autora w tym względzie, poparte konkretnymi badaniami, zostaną przedstawione w następnych zagadnieniach.

### 3.1. Doskonalenie struktur organizacyjnych

Zapowiedź wprowadzenia na wyposażenie wojsk systemów PASUW i OPAL wskazuje, iż zastosowanie automatyzacji w procesie dowodzenia i kierowania ogniem staje się faktem dokonany. W chwili obecnej problem sprowadza się głównie do przygotowania kadry do wprowadzenia i obsługiwania tych systemów. Dotyczy to głównie systemu PASUW, do wdrożenia którego prace przygotowawcze są już mocno zaawansowane.

Inaczej przedstawia się sytuacja z zestawem OPAL, gdzie wymagania i parametry techniczne zostały określone, a zamówienia skierowane do zakładów i rozpoczęto produkcję niektórych podzespołów. Trudno więc dokonywać zmian w Zestawie, chociaż w niektórych przypadkach jest to jeszcze możliwe.

Faktem jest, iż wymagania dotyczące ZSKODA OPAL zostały określone na bazie i w dostosowaniu do obecnych struktur organizacyjnych, a za pierwowzór posłużył głównie zestaw 1W12 MASZYNA. Podobnie jak w poprzednim, tak i w tym systemie zakłada się, iż będą występowały punkty dowódczo-obszerwacyjne dowódcy dywizjonu i dowódców baterii oraz punkty kierowania ogniem: dywizjonu oraz poszczególnych baterii. Przewiduje się także, iż w plutonach dowodzenia baterii i dywizjonu oprócz drużyn

wozów dowodzenia, będą występowały drużyny rozpoznawcze, wyposażone w samochody osobowo - terenowe /schemat struktury organizacyjnej ZKODA OPAL przedstawia rys. 14<sup>1</sup>.

Przy konstruowaniu zautomatyzowanych zestawów, takie i podobne założenia są z natury rzeczy błędne. Przeprowadzone badania oraz wnioski z analizy i oceny systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku potwierdziły, iż wprowadzenie zautomatyzowanych zestawów w istniejące struktury organizacyjne nie spowoduje radykalnych zmian we wzroście efektywności systemu. Podobnego zdania jest wielu teoretyków zajmujących się tymi problemami<sup>2</sup>. Potwierdzają to także doświadczenia krajów dzisiaj już mocno zaawansowanych w automatyzacji procesów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, co zostało wykazane w rozdziale drugim. Nie ulega więc wątpliwości, iż systemy wyposażone w zautomatyzowane zestawy wymagają dostosowania takich struktur organizacyjnych, które zapewnią optymalne wykorzystanie możliwości danego sprzętu i wyposażenia. Jedynie po przyjęciu takiego rozwiązania, system dowodzenia i kierowania ogniem będzie spełniał wymagania pola walki.

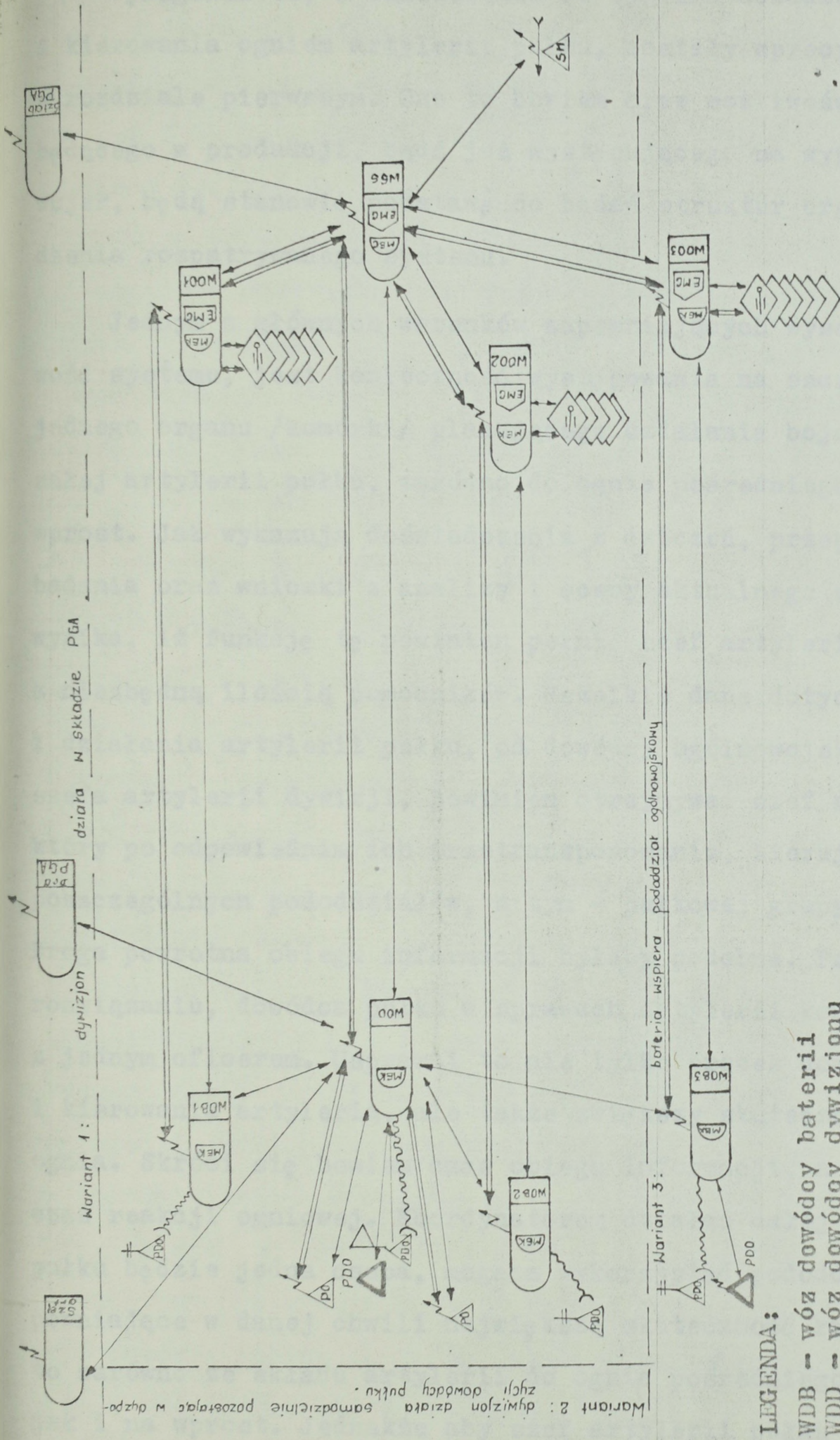
1 Do charakterystyki ZKODA OPAL wykorzystano materiały:

1. Projekt koncepcyjny zautomatyzowanego zestawu kierowania ogniem dywizjonu artylerii samobieżnej. Biblioteka WITU Nr ewid. 026/8/c/3. D-03.
2. Zadania taktyczno - techniczne na opracowanie zautomatyzowanego zestawu kierowania ogniem dywizjonu artylerii samobieżnej. Kryptonim OPAL. Marzec 1985 r. Bibl. WITU Nr 02693/C. D-03.
3. Konsultacje autora z oficerami - autorami projektu zestawu OPAL - WITU.

2 Por. m.in.: Nowicki J. - Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania ogniem w armiach zachodnich. Warszawa 1972 r., s. 12.

Kuleszyński L. - Dowodzenie wojskami a cybernetyka. Warszawa 1967 r., s. 8.

Iwanow D.A. i inni - "Zasady dowodzenia wojskami" Warszawa 1973 r. Wyd. I, s. 74.



Rys. 14.1. Schemat ideowy struktury organizacyjnej ZSKODA "OPAL"

LEGENDA:

- WDB -- wóz dowódcy baterii
- WDD -- wóz dowódcy dywizjonu
- W00 -- wóz oficera ogniowego
- WSS -- wóz szefa sztabu dywizjonu
- MEK -- monitor ekranowy
- EMC -- elektroniczna maszyna cyfrowa

△ PDB -- punkt obserwacyjny

△ PDD -- punkt dowódczo-obszerny / wynosny /

↔ -- transmisja danych

→ -- relacje łączności

△ PDS -- linia meteorologiczna

Wymagania te, w odniesieniu do systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, zostały sprecyzowane w rozdziale pierwszym. One to bowiem oraz możliwości sprzętu będącego w produkcji, bądź już występującego na wyposażeniu wojsk, będą stanowić podstawę do badań struktur organów dowodzenia rozpatrywanego systemu.

Jednym z głównych warunków zapewniających wysoką gotowość systemu, jest konieczność występowania na szczeblu pułku jednego organu /komórki/ planującego działania bojowe dla całej artylerii pułku, zarówno do ognia pośredniego jak i na wprost. Jak wykazują doświadczenia z ćwiczeń, przeprowadzone badania oraz wnioski z analizy i oceny aktualnego systemu wynika, iż funkcję tę powinien pełnić szef artylerii pułku z niezbędną ilością pomocników. Wszelkie dane dotyczące użycia i działania artylerii pułku, od dowódcy ogólnowojskowego oraz szefa artylerii dywizji, powinien otrzymywać szef artylerii, który po odpowiednim ich przetransponowaniu, kieruje je do poszczególnych pododdziałów, w tym - pułkowej grupy artylerii. Droga powrotna obiegu informacji byłaby podobna. Przy takim rozwiązaniu, dowódca pułku w sprawach artylerii kontaktuje się z jednym oficerem. Usprawni to nie tylko proces dowodzenia i kierowania artylerią, ale także zwiększy skuteczność jej ognia. Skróci się bowiem czas obiegu informacji, a tym samym czas reakcji ogniowej. Koordynatorem działań całej artylerii pułku będzie jedna osoba, mogąca wykorzystać pododdziały, zapewniające w danej chwili największą skuteczność rażenia, i to zarówno ze składu artylerii do ognia pośredniego, moździerzy, jak i na wprost. Jednakże aby szef artylerii pułku skutecznie wykonywał zadania wynikające z takiego rozwiązania, niezbędne

jest wzmocnienie kadrowo jego komórki oraz odpowiednie wyposażenie w techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem. Przejmuje on bowiem część zadań dotychczas realizowanych przez dowódcę i sztab pułkowej grupy artylerii. Jak wykazują doświadczenia z ćwiczeń oraz badania ankietowe, oficer artylerii /pomocnik szefa/ nie jest w stanie podołać wszystkim nakładanym na niego obowiązkom. Dotychczas, realizując wytyczne szefa artylerii, zajmuje się on z reguły organizacją rozpoznania, planowaniem użycia artylerii pułkowej i batalionowej, prowadzi niezbędną dokumentację, przekazuje zadania podległym pododdziałom.

Przeprowadzone badania oraz wnioski z analizy aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku potwierdziły, iż szef artylerii powinien mieć pomocnika do spraw rozpoznania, który koordynowałby działalnością wszystkich środków rozpoznania, działających na korzyść artylerii oraz utrzymywał ścisłą współpracę z innymi środkami rozpoznania, w tym i powietrznymi. Doświadczenia drugiej wojny światowej oraz prowadzonych ćwiczeń wykazały, iż żaden rodzaj wojsk nie jest w stanie posiadany siłami i środkami wykryć dla swoich potrzeb niezbędnej ilości celów i to tych, które może on razić swoimi środkami ogniowymi. Dotyczy to również artylerii. Pod tym względem musi istnieć pełna koordynacja działań, polegająca głównie na podziale zadań do rozpoznania oraz wymianie informacji. Szczęólnego znaczenia nabiera to w ostatnich latach, kiedy to potencjalny przeciwnik zmienił zasady działania. Większość jego środków ogniowych przed zajęciem stanowisk ogniowych, będzie znajdowała się w ukrytych rejonach wyczekiwania, rozmiesz-

czenia. Ich wykrycie będzie możliwe głównie poprzez środki rozpoznania powietrznego /samoloty, śmigłowce, środki bezpilotowe/, oraz grupy rozpoznawcze działające w ugrupowaniu nieprzyjaciela. Jedynie informacje ze wszystkich źródeł rozpoznania mogą dostarczyć wiarygodnych danych o nieprzyjacielu i wskazać cele do rażenia poszczególnym środkiem ogniowym. Przy dotychczasowym zakresie obowiązków pomocnik szefa artylerii nie jest w stanie zbierać na bieżąco z wielu źródeł i opracowywać w krótkim czasie tak dużej ilości informacji. Czynności te musi wykonywać jedna osoba. Zbyt ważną rolę w artylerii odgrywa rozpoznanie, ażeby można było traktować go powierzchownie.

Przeprowadzone badania nie potwierdziły natomiast potrzeby wprowadzenia etatu oficera do spraw strzelania na wprost, sugerowanego przez część oficerów - artylerzystów. Środki przeciwpancerne pozostają bowiem w dyspozycji dowódców ogólnowojskowych i oni decydują o ich użyciu. Ponadto każdy dowódca /plutonu, baterii, kompanii/ odpowiada za wyszkolenie swoich podwładnych i sam musi być specjalistą wysokiej klasy. "Zdejmowanie" z nich odpowiedzialności za wyszkolenie podległych im pododdziałów, należy uznać nie tylko za niecelowe, a wręcz szkodliwe.

Skład szefostwa artylerii pułku: szef artylerii, oficer operacyjny i szef rozpoznania artylerii pułku należy uznać za optymalny, zapewniający pełne wykonanie stojących przed nim zadań.

Utworzenie na szczeblu pułku stałej komórki, zajmującej się koordynacją działań całości artylerii spowoduje zmiany

w zasadach wyznaczania oraz dotychczasowym zakresie zadań i obowiązkach dowództw i sztabów pułkowych grup artylerii.

W poprzednim rozdziale wykazano, iż w dywizji istnieje konieczność tworzenia dwóch - trzech pułkowych grup artylerii. W zdecydowanej większości przypadków, dowództwo i sztab tworzone będą nie na bazie pułku artylerii, a dywizjonu. Przeprowadzone badania oraz wnioski wypływające z analizy aktualnego systemu wykazały, iż dowództwa te i sztaby powinny być organizowane na bazie organicznych dywizjonów. Takie rozwiązanie nie tylko ujednoczyci i usprawni proces przejmowania dowodzenia przydzieloną do pułku artylerią, ale przede wszystkim, przyczyni się do zwiększenia efektywności użycia jej na polu walki. Dowództwa i sztaby tych dywizjonów po odpowiednim przeszkoleniu i wyposażeniu, będą w pełni przygotowane do pełnienia dodatkowej roli.

W strukturach organizacyjnych dywizjonu i baterii pojawiły się nowe elementy - punkty kierowania ogniem. W nich to skupia się główny wysiłek związany z określaniem danych do strzelania. Tam też powinny napływać na bieżąco dane o nieprzyjaciółu, wojskach własnych, warunkach meteorologicznych, balistycznych, technicznych, materiałowo - technicznego zabezpieczenia /głównie w amunicję/ itp. Im szybciej dane te będą w posiadaniu tych punktów i odpowiednio przetworzone, tym sprawniejsze będzie dowodzenie i kierowanie ogniem danego pododdziału /grupy/ artylerii. Warunkiem takiego działania jest nie tylko odpowiedni system łączności, ale i właściwy skład osobowy danego punktu i jego wyposażenie w techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem. Należy przy tym pamiętać, iż występuje ścisła zależność

poniędzy stopniem automatyzacji, a ilością osób - im wyższy stopień automatyzacji, tym mniej liczne obsady punktów. Stąd też ustalenie składu punktów kierowania ogniem będzie możliwe dopiero po określeniu możliwości technicznych środków dowodzenia, a zwłaszcza wozu dowodzenia, będącego na wyposażeniu danego zespołu. Zasada ta dotyczy w równej mierze punktów dowódczo - obserwacyjnych.

Nie ulega wątpliwości, iż wraz ze zmianą poglądów na użycie baterii artylerii /z zasady działa w składzie dywizjonu/ oraz konieczności zrezygnowania z tradycyjnego wstrzeliwania, zmniejszyła się rola dowódców baterii na punktach dowódczo - obserwacyjnych. Narzuca się więc podstawowe pytanie, czy wraz z przeniesieniem punktu ciężkości w kierowaniu ogniem dywizjonu i baterii w rejon stanowisk ogniowych, nie powinno ulec zmianie miejsce dowódcy baterii - na punkt kierowania ogniem. Z braku dostatecznej ilości kadr, taki sposób działania praktykowany jest w niektórych jednostkach od wielu lat i zdaje egzamin. Przy takim rozwiązaniu dowódca baterii spełnia kluczową rolę w dowodzeniu i kierowaniu ogniem swojej baterii, a jego obowiązki na punkcie dowódczo - obserwacyjnym pełni dowódca plutonu dowodzenia.

Przeprowadzona analiza aktualnego systemu wykazała, iż podobny problem występuje w punkcie kierowania ogniem dywizjonu. W wypadku jego zniszczenia, nie ma możliwości jego natychmiastowego zastąpienia - żaden z oficerów ogniowych baterii nie jest bowiem przygotowany do przejęcia funkcji szefa sztabu dywizjonu. Przesunięcie dowódców baterii na punkty kierowania ogniem, częściowo rozwiązałoby ten problem - w razie koniecz-

ności, wyznaczony dowódca baterii kierowałby ogniem swojej baterii, jak też całego dywizjonu.

Przeprowadzone badania wykazały, iż jako jedyny doradca w sprawach artyleryjskich - szef artylerii - powinien znajdować się przy dowódcy pułku. Nie ma więc potrzeby utrzymywania bezpośredniego kontaktu dowódcy dywizjonu /grupy/ artylerii z dowódcą pułku. Tym samym dowódca dywizjonu /grupy/, podobnie jak i dowódca baterii, może kierować ogniem z rejonu stanowisk ogniowych.

Zwiększenie zakresu zadań dla dowództwa i sztabu dywizjonu związane z przejęciem dowodzenia grupą artylerii, wymaga wzmocnienia go etatowo o oficera operacyjnego. Głównym jego miejscem pracy byłby punkt kierowania ogniem dywizjonu. Szef sztabu natomiast, powinien znajdować się na stanowisku dowodzenia dywizjonu i pełnić właściwą mu funkcję, to jest kierować pracą sztabu, ukierunkowaną głównie na pełne zabezpieczenie działań bojowych dywizjonu. Jednocześnie jego wóz dowodzenia, spełniałby rolę zapasowego punktu kierowania ogniem dywizjonu /grupy/.

Dokonana analiza aktualnego systemu wykazała również, iż obsady punktów dowódczo - obserwacyjnych są liczne, wyposażone /za wyjątkiem dalmierzy/ w sprzęt mało funkcjonalny na współczesnym polu walki. Możliwym do przyjęcia rozwiązaniem, eliminującym podane niedociągnięcia, jest zmniejszenie obsady punktów obserwacyjnych oraz zwiększenie ich ilości do dwóch w baterii i trzech w dywizjonie. Słuszność wyciągniętych wniosków potwierdzają wyniki przeprowadzonego badania na EMC /por. rozdział pierwszy/. Według nich, przy zwiększeniu ilości

środków rozpoznania o 100%, skuteczność ognia dywizjonu wzrasta o 4-5%, a przy zwalczaniu celów o dużej manewrowości i krótko przebywających na pozycjach /stanowiskach/ ogniowych, wielkości te są znacznie wyższe.

Jedną z konsekwencji utworzenia punktów kierowania ogniem jest przemieszczenie rachmistrzów z przyrządami kierowania ogniem w rejony stanowisk ogniowych. Tym samym zachwianiu uległ dotychczasowy model opracowywania informacji z rozpoznania. Praktykowane w niektórych jednostkach rozwiązanie, polegające na pozostawianiu przyrządów w okresie prowadzenia rozpoznania i opracowywania wyników na punktach obserwacyjnych, jest nie do przyjęcia. Jak wykazały wnioski z analizy podsystemu informacyjnego, podstawowym warunkiem skrócenia czasu reakcji ogniowej, jest bezpośrednie przekazywanie danych z rozpoznania od zwiadowców, do punktów kierowania ogniem dywizjonu, gdzie jednocześnie realizowany jest proces opracowywania wyników. Brak odpowiednich urządzeń zautomatyzowanych sprawia, że czynności te musi wykonywać odpowiedni oficer /zespół/. W dywizjonie obowiązki te spoczywają na szefie rozpoznania, którego miejscem pracy powinien być więc punkt kierowania ogniem dywizjonu.

Odmiennie przedstawia się sytuacja w bateriach moździerzy. Nie przewiduje się w tych pododdziałach w najbliższych latach, wprowadzenia zautomatyzowanych zestawów dowodzenia. Aby jednak baterie moździerzy mogły efektywnie wspierać pododdziały ogólnowojskowe na polu walki, nieodzowne jest dokonanie i na tym szczeblu niezbędnych zmian. Jak wykazują bowiem doświadczenia z ćwiczeń oraz wnioski z przeprowadzonej analizy, obecne struktury organizacyjne baterii moździerzy, a zwłaszcza ich technico-

ne środki dowodzenia są mało funkcjonalne i nie spełniają wymagań współczesnego pola walki. Dowódcy baterii, moździerzy nie są w stanie utrzymać współdziałania z dowódcami ogólnowojskowymi. Główną tego przyczyną jest brak opancerzonych wozów dowodzenia.

Jak wynika z przeprowadzonych badań, możliwym do zrealizowania rozwiązaniem jest utworzenie na bazie plutonu dowodzenia dwóch punktów obserwacyjnych, wyposażenie ich w opancerzone wozy rozpoznawcze oraz utworzenie w rejonie stanowiska ogniowego punktu kierowania ogniem. Przyjęcie takiego rozwiązania umożliwi utrzymanie współdziałania nie z jednym, a z dwoma dowódcami ogólnowojskowymi, zwiększy możliwości baterii w zakresie prowadzenia rozpoznania, a w razie konieczności - kierowanie ogniem poszczególnymi plutonami.

Podsumowując powyższe zagadnienie można stwierdzić, że:

1. Zastosowanie automatyzacji w procesie dowodzenia i kierowania ogniem wymaga gruntownej reorganizacji dotychczasowych struktur organizacyjnych. Stan obsady etatowej punktów dowodzenia i kierowania ogniem uzależniony jest od stopnia automatyzacji realizowanych procesów na danym punkcie.
2. Wysoką gotowość oraz operatywność systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii osiągnie się, gdy: komórką koordynującą i planującą działania bojowe dla artylerii pułku będzie szefostwo artylerii pułku, zaś na bazie organicznego dywizjonu artylerii tworzone będzie dowództwo i sztab pułkowej grupy artylerii, bez względu na ilość i jakość

przydzielonej do pułku artylerii. W tym przypadku, dowódca dywizjonu /grupy/ będzie dowodził /kierował ogniem/ dywizjonem z punktu kierowania ogniem, a szef sztabu ze swoim wozem, będzie stanowił zapasowy punkt kierowania ogniem. W każdej baterii /w tym i w baterii moździerzy/, powinny występować punkty kierowania ogniem oraz po dwa /w dywizjone trzy/ punkty obserwacyjne.

3. Z chwilą wprowadzenia do pułku czołgów artylerii, skład szefostwa oraz dowództwa i sztabu dywizjonu artylerii powinien być taki sam, jak w pułku zmechanizowanym. Wynika to z faktu, iż komórka ta będzie realizowała w zasadzie te same zadania oraz działała w sposób identyczny, jak w pułku zmechanizowanym.

### 3.2. Dobór technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem

Efektywność systemu w znacznej mierze zależy od technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem. Muszą one jednak spełniać odpowiednie kryteria /wymagania/. Zostały one sprecyzowane w rozdziale pierwszym. Odnotować należy, iż przewidywane do wprowadzenia wozy zestawów PASUW i OPAL wymagania te w zdecydowanej większości spełniają. Można zatem stwierdzić, iż problem technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem artylerii został potraktowany wszechstronnie /kompleksowo/.

Szczególnie nowatorskie rozwiązania zastosowano w ZZKODA OPAL. Nie ustępują one dotychczas stosowanym urządzeniom tego typu w najbardziej rozwiniętych państwach świata. Ilość rozwiązywanych zadań jest może nieco mniejsza, co wynika głównie z poziomu rozwoju techniki komputerowej w naszym kraju.

Nie mniej jest to problem otwarty, albowiem po skonstruowaniu wydajniejszego urządzenia, istnieje możliwość podłączenia go do tego zestawu.

Zautomatyzowane zestawy kierowania ogniem dywizjonów artylerii /ZZKODA - OPAL/ zostaną wprowadzone na wyposażenie dywizjonów artylerii samobieżnej. Mają one zapewnić dowodzenie i kierowanie ogniem tychże dywizjonów, jak również utrzymanie ciągłego i ścisłego współdziałania z pododdziałami ogólnowojskowymi. Po wprowadzeniu określonych programów do EMC, istnieje także możliwość wykorzystania wspomnianych zestawów i w innych rodzajach sprzętu artyleryjskiego, w tym i w dywizjonach o trakcji ciągnionej.

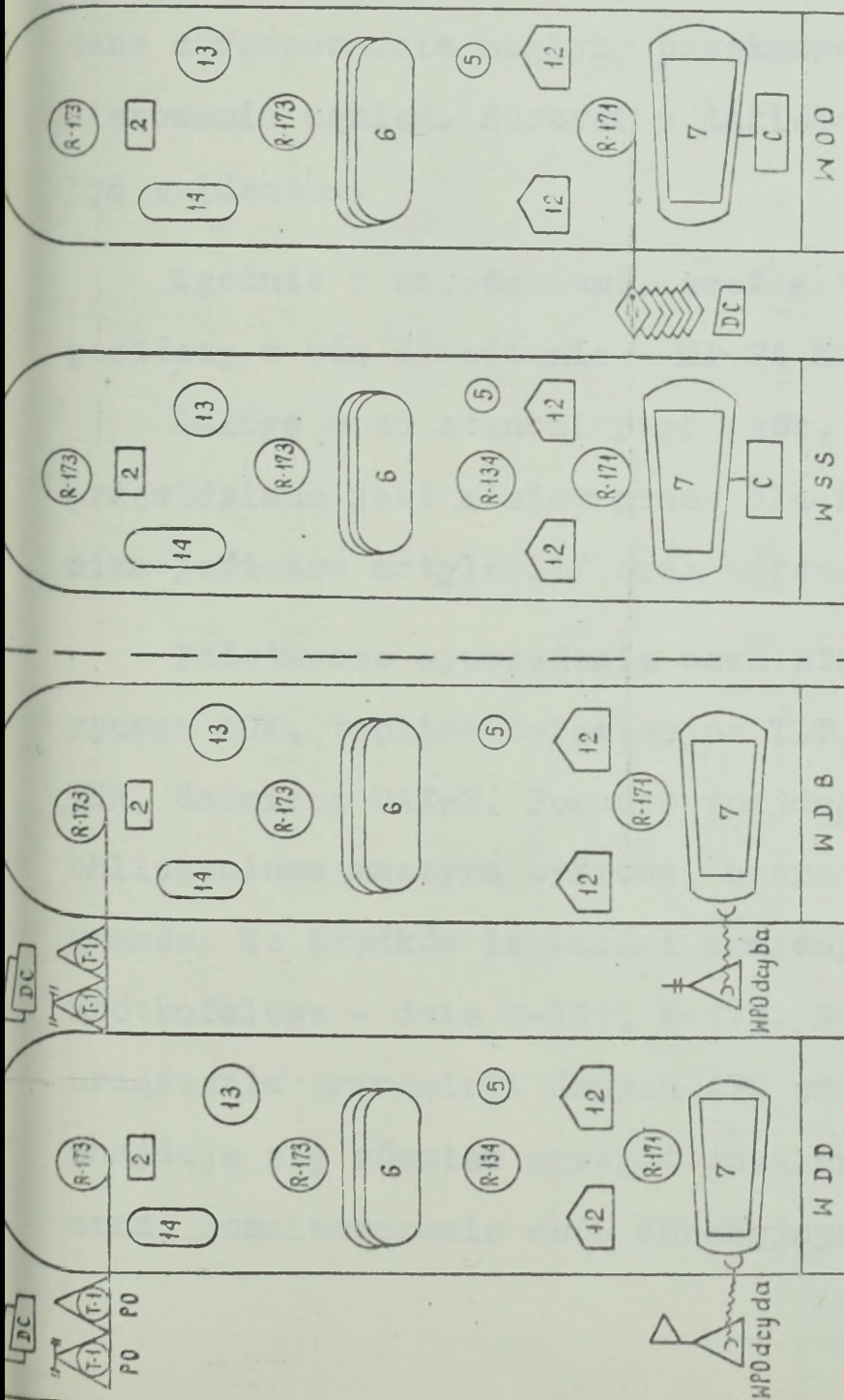
Jak już poprzednio zaznaczono /por. zag. 3.1./, w skład zestawu wchodzi: wóz dowódcy dywizjonu /WDO/, wóz szefa sztabu /WSS/, trzy wozy dowódców baterii /WDB/ i trzy wozy oficerów ogniowych /WOO/.

Założenia konstrukcyjne przewidują, iż będą to wozy na podwoziu gąsienicowym, prawdopodobnie zostanie wykorzystane podwozie haubicy samobieżnej 2S1 /charakterystykę tego podwozia oraz innych branych pod uwagę, przedstawia zał. 19/. Ze względów praktycznych, byłoby to rozwiązanie korzystne, głównie z uwagi na dostępność części i ich obsługę - jeden rodzaj podwozia w dywizjonie. Jednak w tym przypadku, wozy dowódców /obserwatorów/ artyleryjskich, działające w ugrupowaniu piechoty, będą różniły się nieco od bojowych wozów piechoty, bądź transporterów opancerzonych typu SKOT.

Wyposażenie techniczne wozów omawianego zestawu jest różnorodne, dostosowane do zadań przewidzianych do wykonania przez dany wóz dowodzenia. Strukturę techniczną wozów dowodzenia ZZKODA OPAL przedstawia rys. 16.1.

Z analizy wynika, iż zbliżone wyposażenie posiada wóz dowódcy dywizjonu i dowódców baterii oraz szefa sztabu dywizjonu i oficerów ogniowych. Podstawowym wyposażeniem pierwszej grupy są środki rozpoznania /dalmierze laserowe i stereoskopowe, przyrządy obserwacji dzienno-nocnej itp./, natomiast drugiej grupy - maszyny cyfrowe o identycznych parametrach. Tak więc z technicznego punktu widzenia, istnieje możliwość zamiany wozów w danej grupie, co ma szczególne znaczenie przy konieczności przejęcia dowodzenia /pełnionej funkcji/ w wypadku zniszczenia któregośkolwiek elementu systemu. Założenia konstrukcyjne przewidują, iż dowodzenie i kierowanie ogniem dywizjonu artylerii będzie możliwe nawet w sytuacji, gdy pozostanie jeden wóz dowódcy - baterii lub dywizjonu - oraz jeden z EMC - szefa sztabu lub któregoś z oficerów ogniowych. Zaznaczyć należy, iż większość urządzeń i przyrządów projektowanych jest od podstaw. Dotyczy to między innymi: maszyn cyfrowych, urządzeń transmisji danych, dajników /termina-  
li/, dalmierzy, monitorów ekranowych. Na szczególną uwagę zasługują dajniki cyfrowe, które umożliwiają przesyłanie meldunków /w tym danych z rozpoznania/ w ciągu zaledwie kilku sekund. Szczególnie dobierane są środki łączności. Od nich bowiem w głównej mierze będzie zależało sprawne przesyłanie informacji. Wymagania stawiane tym środkom oraz podstawowe relacje radiowe w ZZKODA OPAL przedstawia zał. 20, natomiast

1. Człowiek przyrządy obserwacyjne TNP0-170A - 6 kpl.
2. Aparatura dźwiękowa topograficznego IT121
3. Giroskopowy wskaźnik kierunku IG2S-1 /aparatus orientacji/
4. Busola artyleryjska PAB-2AM
5. Zegar ZEP
6. Urządzenie transmisyjne danyoh UTD AS-2 - 3 kpl.
7. Monitor ekranowy
8. Antena prętowa - 6 kpl.
9. Przewód pkl-2 o dł. 500 m
10. Łącznica telefoniczna KP-10MR
11. Aparat telefoniczny AP-82, wynośny - 2 szt.
12. Zestaw urządzeń systemu komutacyjnego i łączności wewnętrznej
13. Przystawka zwojowa R-012M
14. Telefoniczne urządzenie utajniające T-219M z pulpitem PW-3A i pojemnikiem kasety
15. Tablica wejść liniowych Tl-8
16. Tablica wejść liniowych Tl-6
17. Zestaw urządzeń zasilających
18. Urządzenie filtrowentylacyjne
19. Urządzenie grzewcze OW-656
20. Instalacja przeciwpożarowa OU-2
21. Rentgenoradiometr DPS-68 MI z sondą
22. Przyrząd chemicznego rozpoznania PCHR-54M
23. Zestaw do odczytania i dezaktywacji Zad - 1M, DK-4
24. Przyrząd kierowania ogniem z kompletem APU /NCP, krąg AK-3 i pulpit AP-7/
25. Siatka maskująca
26. Karabin 12,7 mm + 500 szt. amunicji
27. Pistolet osobisty RAK - 6 szt.
28. Pistolet sygnałowy 26 mm + kpl. nb.
29. Granat ręczny - 12 szt.
30. Peryskop kierowy PWN-2B
31. Piersonien obrotowy z wiazem
32. Kable montażowe
33. Maszt pneumatyczny MTP-102 z głowicą anteny i odciążaczami
34. Części zapasowe i pomocnicze



**Załoga WDD i WDB.**

1. Dowódca dywizjonu /baterii/.
2. Starszy operator łączności i informatyki.
3. Operator łączności.
4. Zwiadowca dalmierzysta.
5. Starszy topograf - operator urządzeń nawigacji.
6. Kierowca - elektromechanik.

**Wyposażenie wozów:**

- I. Dalmierz laserowy OPAL-ML
- II. Przyrząd obserwacyjny OPAL-MD /dziennonocny/.
- III. Wizjer orientowania panoramicznego WOP-7.
- IV. Układ przekształcania współrzędnych.
- V. Dalmierz EN-78 wynośny - SZRENIAWA.

LEGENDA: DC - dajnik cyfrowy;  
T - Radiostacja Tuberoza

**Załoga WSS i WOO**

1. Szef sztabu dywizjonu /oficer ogniowy baterii/.
2. Starszy operator łączności i informatyki.
3. Operator łączności.
4. Starszy topograf - operator urządzeń nawigacji.
5. Raobmistrz.
6. Kierowca - elektromechanik.

**Wyposażenie wozów:**

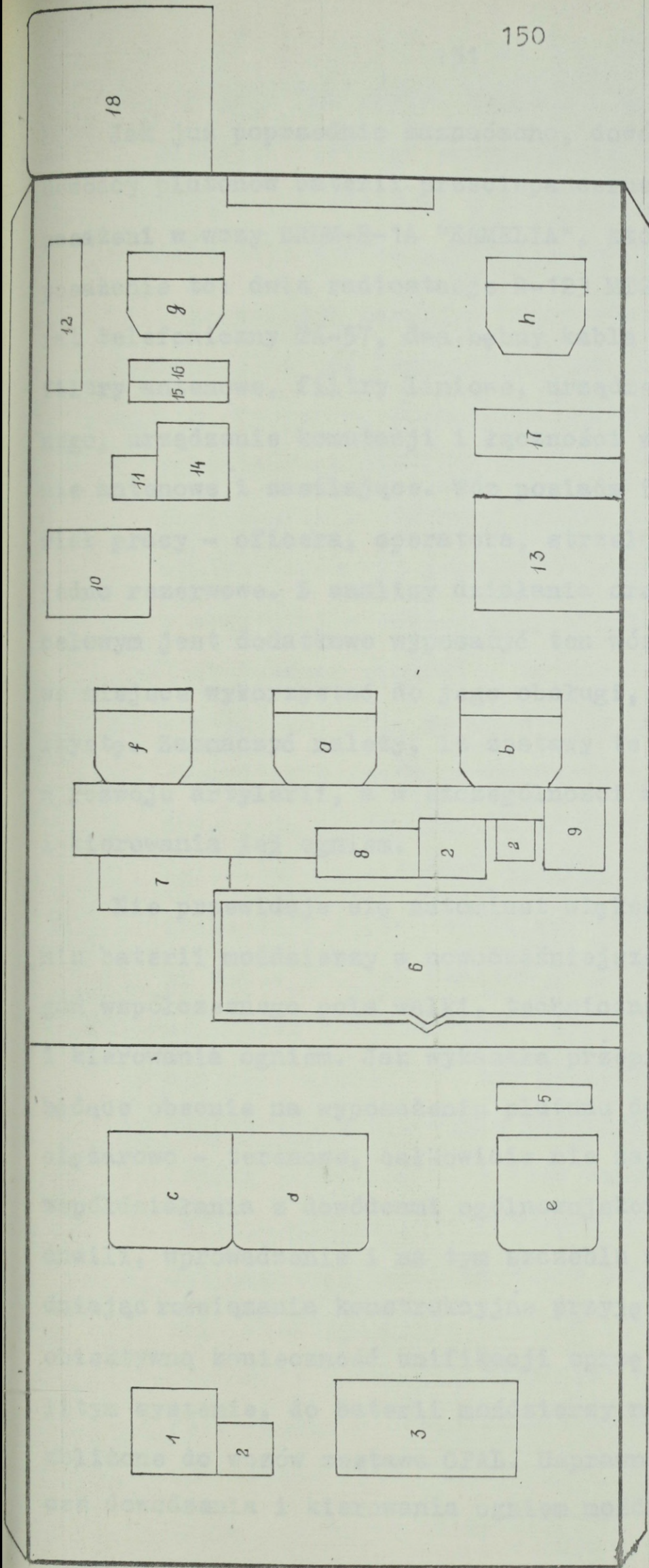
- a/ Dalmierz DSP-30 wynośny;
- b/ Peryskopowy kątomierz - przeziernik P/-1
- c/ EMC;
- d/ Drukarka D-100;
- e/ Pamłąc kasetowa PK-3S-2 i zasilacz PK-3S-2;
- f/ Wykrywacz min W-4P.

charakterystyki radiostacji i odbiorników radiowych przewidzianych do wykorzystania, przedstawia zał. 21. Z analizy treści załącznika 20 wynika, że radiostacja utrzymująca łączność pomiędzy punktami obserwacyjnymi /projektowana TUBEROZA/, będzie miała zasięg do 5 km. Tym samym zawczasu ogranicza się sposób użycia i działania tych punktów. Nie mogą one oddalać się na odległość większą aniżeli 5 km /w sprzyjających warunkach/, a informacje do maszyn cyfrowych muszą być przekazywane przez wóz dowódcy /baterii bądź dywizjonu/. Zwiększenie zasięgu tych radiostacji do 15-20 km, usamodzielniliby te punkty, a jednocześnie zapewniło im większą swobodę działania, bowiem dane z rozpoznania mogłyby przekazywać bezpośrednio do punktów kierowania ogniem. Korzyść z takiego rozwiązania wydaje się być ewidentna.

Zgodnie z założeniami, szef artylerii pułku zostanie wyposażony w wóz dowodzenia - MP-24 M2 systemu PASUW.

Załogę wozu stanowi pięć osób, w tym dalmierzysta. Ponadto przewidziane jest miejsce pracy dla szefa artylerii, jego pomocnika /oficera artylerii/ oraz oficera na wezwanie.

Podstawowe wyposażenie wozu stanowi: klawiatura alfanumeryczna ACK, tablica telewizyjna TZT, aparatura nawigacyjna TNA, dalmierz DAK-2. Ponadto znajduje się specjalistyczna obliczeniowa maszyna cyfrowa, aparatura formalizowania kodogramów. Ze środków łączności znajdują się: radiostacje ultrakrótkofalowe - dwie R-111, R-173, R-159 i krótkofalowa R-134; urządzenia transmisji danych APD oraz BAZALT-1. Na wyposażeniu znajduje się również agregat zasilania. Szczegółowe wyposażenie oraz rozmieszczenie osób funkcyjnych w wozie przedstawia rys. 17.1.



## LEGENDA:

1. Alfanymeryczna klawiatura
2. Tablica telewizyjna
3. Aparatura nawigacyjna
4. Dalmierz DAK-2
5. Radiostacja R-159
6. Silnik główny
7. Mikrokomputer 1B57M
8. Pulpit formowania kodogramów
9. Żirokompas

10. Urządzenie drukujące
11. Urządzenie przekazywania kodogramów

12. Aparatura utajniająca T-219M

13. Urządzenie utajniające

BAZALT-1; T-244-3

14. Radiostacja R-173

15i16. Radiostacje R-111

17. Radiostacja R-134-1

18. Agregat zasilania

## Miejsce pracy:

- a - szef artylerii
- b - oficer artylerii
- c - oficer na wzw-  
nie
- d - dalmierzysta
- e - kierowca
- f - operator
- g - st. radiotelegrafista
- h - radiotelefonista

Rys. 17.1. Struktura wyposażenia oraz rozmieszczenia osób funkcyjnych  
w WDSz - MP- 24M2

Jak już poprzednio zaznaczono, dowódca baterii oraz dowódcy plutonów baterii przeciwpancernej pułku zostaną wyposażeni w wozy BRDM-R-1A "KAMELIA", których podstawowe wyposażenie to: dwie radiostacje R-123 MT2, jedna R-107M, aparat telefoniczny TA-57, dwa bębny kabla PKL-2 po ok. 300 m, filtry antenowe, filtry liniowe, urządzenie zestawu akustycznego, urządzenie komutacji i łączności wewnętrznej, urządzenie antenowe i zasilające. Wóz posiada 5 wydzielonych stanowisk pracy - oficera, operatora, strzelca, kierowcy, oraz jedno rezerwowe. Z analizy działania oraz potrzeb wynika, iż celowym jest dodatkowo wyposażyć ten wóz w dalmierz, a rezerwowe miejsce wykorzystać do jego obsługi, to jest przez dalmierzystę. Zaznaczyć należy, iż zestawy te stanowią przełom w rozwoju artylerii, a w szczególności w sposobie dowodzenia i kierowania jej ogniem.

Nie przewiduje się natomiast większych zmian w wyposażeniu baterii moździerzy w nowocześniejsze, dostosowane do wymagań współczesnego pola walki, techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem. Jak wykazała przeprowadzona analiza, będące obecnie na wyposażeniu plutonu dowodzenia samochody ciężarowo - terenowe, całkowicie nie zapewniają utrzymania współdziałania z dowódcami ogólnowojskowymi. Jest więc potrzebą chwili, wprowadzenie i na tym szczeblu wozów dowodzenia. Uwzględniając rozwiązania konstrukcyjne przyjęte w ZKODA-OPAL oraz obiektywną konieczność unifikacji sprzętu działającego w jednolitym systemie, do baterii moździerzy należy wprowadzić wozy, zbliżone do wozów zestawu OPAL. Usprawniłoby to nie tylko proces dowodzenia i kierowania ogniem moździerzy, zwiększyłoby

skuteczność ich ognia, zapewniło utrzymanie współdziałania z dowódcami ogólnowojskowymi, ale przede wszystkim - włączyło pododdziały moździerzy w zautomatyzowany system dowodzenia i kierowanie ogniem artylerii pułku.

Reasumując powyższe zagadnienie, rozpatrujące kierunki doskonalenia technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, można stwierdzić, że:

1. Przewidywane oraz będące na wyposażeniu pododdziałów artylerii pułku techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem, stanowią jakościowo nowe, dotychczas niespotykane w artylerii środki. Przeprowadzona analiza ich możliwości technicznych dowiodła, że spełniają one wymagania, jakie współczesne pole walki stawia przed tego typu środkami.
2. Wyposażenie wozów dowódców baterii oraz dowódcy dywizjonu dodatkowo po dwa dajniki cyfrowe /terminale/, znacząco zwiększyło możliwości przekazywania informacji relacjami transmisji danych od środków rozpoznania przydzielonych do dywizjonu, do punktów kierowania ogniem. Ponadto mają na uwadze funkcjonalność systemu oraz możliwość zniszczenia któregośkolwiek wozu dowódcy, niezbędnym jest uniezależnienie w przekazywaniu informacji danego /przydzielonego/ środka rozpoznania od wozu dowodzenia poprzez zwiększenie zasięgu radiostacji TUBEROZA z 5 do 15-20 km.
3. Jak wykazały przeprowadzone badania, dla zapewnienia efektywnego funkcjonowania systemu, konieczne jest zwiększenie ilości punktów obserwacyjnych w dywizjonie z czterech do dziewięciu. Stosownie do tego winna wzrosnąć ilość wozów dowodzenia typu WDB z trzech do ośmiu /jeden punkt byłby organizowany na bazie WDD/.

4. Uwzględniając oryginalne rozwiązania przyjęte w zestawie OPAL, spełniające wymagania współczesnego pola walki, w zestawy takie należy również wyposażyć dywizjony haubic o trakcji ciągnionej oraz baterie moździerzy batalionów /po dwa wozy typu WDB i jeden WOO/.

### 3.3. Kierunki optymalizacji<sup>1</sup> systemu informatycznego<sup>2</sup>

W systemach PASUW oraz ZZKODA "OPAL" procesy informacyjne realizowane są w sposób automatyczny, za pomocą technicznych i programowych środków informatyki, tworząc tym samym podsystem informatyczny.

Przy czym mogą one być rozwiązywane w różny sposób. Nawet wykorzystując ten sam sprzęt techniczny w różnych przypadkach, różna może być realizacja procesów dowodzenia i kierowania ogniem. Inna może być też organizacja systemu dowodzenia i kierowania ogniem.

Zasadniczy efekt użycia środków informatyki wozów dowodzenia znajdujących się na wyposażeniu pododdziałów artylerii pułku, sprowadza się do usprawnienia procesów zbierania, przesyłania, przechowywania, przetwarzania i udostępniania informacji, to jest do skrócenia czasu i zwiększenia dokładności pracy.

- 
- 1 W pracy poprzez optymalizację rozumie się działalność, której celem jest uzyskanie najlepszego rezultatu w danych warunkach i przy określonym kryterium oceny. Najlepszy z otrzymanych wyników nazywa się optymalnym.
  - 2 Systemem informatycznym nazywać będziemy natomiast taki system informacyjny, w którym podstawowe procesy informacyjne realizowane są za pomocą technicznych środków informatyki i telekomunikacji, charakteryzujących się wysokim stopniem automatyzacji. Najprościej rzecz ujmując, systemem informatycznym nazywać będziemy zautomatyzowany system informacyjny. Por. Sienkiewicz P.: "Inżynieria systemów". MON. Warszawa 1983 r., s. 77.

Głównym zadaniem prowadzonej optymalizacji, jest stworzenie podsystemu zapewniającego realizację wykonywanych przez system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku zadań w czasie jak najkrótszym, uwarunkowanym technicznymi możliwościami środków automatyzacji. Należy przy tym mieć na uwadze, że skrócenie czasu realizowanych procesów to nie tylko szybsze wykonanie zadania. "Im szybciej krążą informacje między układami, im sprawniej są one przetwarzane, tym łatwiej uzyskuje się właściwe rozwiązania i lepiej działa cały system"<sup>1</sup>. A więc - sprawne funkcjonowanie systemu, to także wyższa jakość realizowanych procesów.

Aby zadanie optymalizacji zostało wykonane, muszą być spełnione dwa podstawowe warunki. Po pierwsze - możliwości techniczne sprzętu powinny być wykorzystane w sposób maksymalny, po drugie - droga obiegu informacji powinna być jak najkrótsza, a dotarcie informacji do adresata - pewne.

Z charakterystyki technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem wynika, iż wozy dowodzenia ZZKODA OPAL i PASUW zostały wyposażone w skomplikowany, dotychczas nie stosowany w artylerii sprzęt, zapewniający w sposób automatyczny przesyłanie, zbieranie, przetwarzanie i udostępnianie informacji wszystkim użytkownikom zestawu. Do tego celu służą takie urządzenia jak: elektroniczne maszyny cyfrowe, urządzenia transmisji danych, monitory, dajniki informacji /terminale/, środki łączności, drukarki.

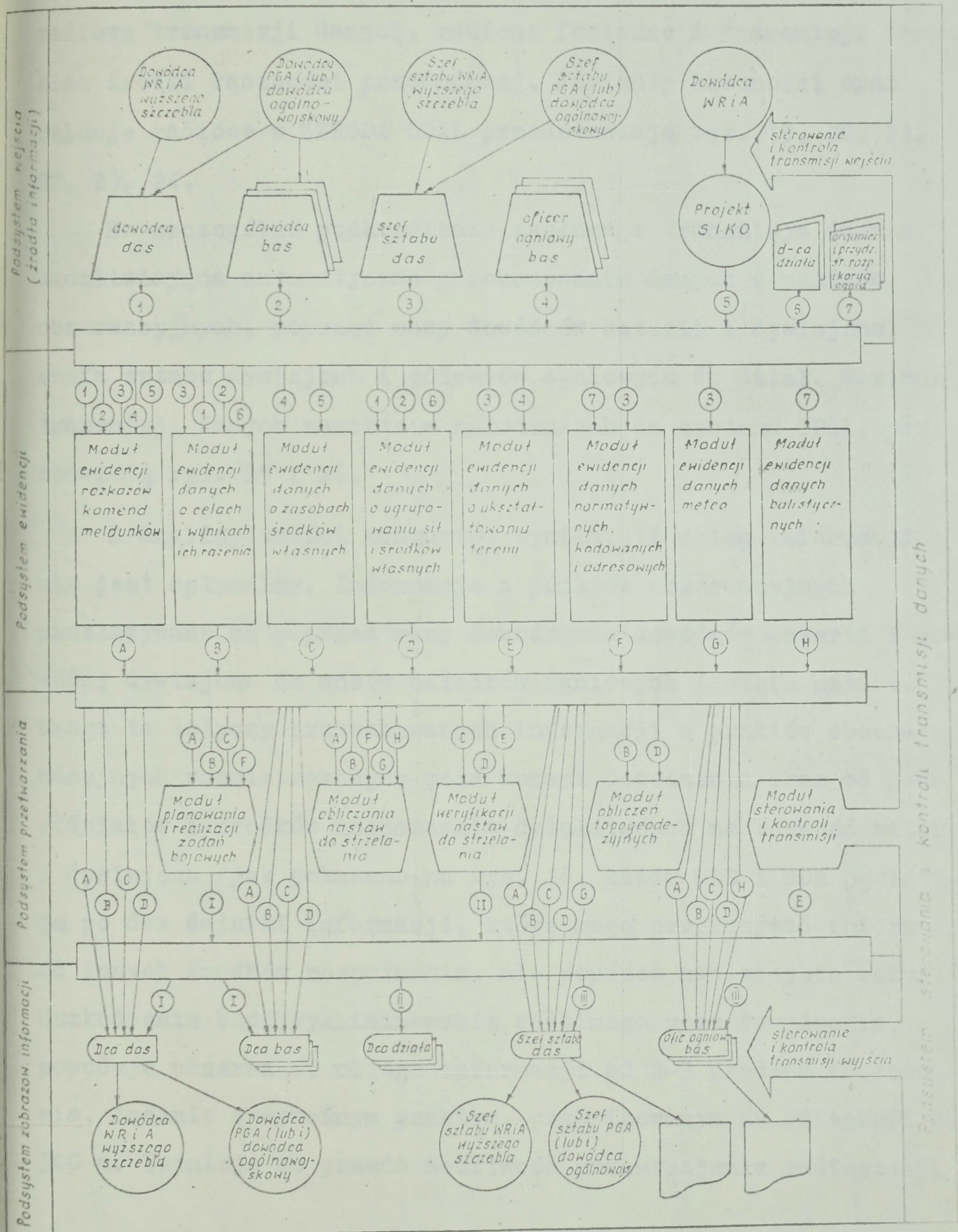
---

<sup>1</sup> Kuleszyński J. - "Dowodzenie wojskami a cybernetyka".  
Warszawa 1967 r., s. 7.

Centralną rolę w procesie dowodzenia, a zwłaszcza kierowania ogniem, spełnia wóz szefa sztabu /WSS/. W wozie tym wykonywane jest zasadnicze przetwarzanie informacji uzyskiwanych z rozpoznania, danych o wojskach własnych, elementach ugrupowania dywizjonu, warunkach meteorologicznych, balistycznych i technicznych, zabezpieczenia materiałowego i topogeodezyjnego. Tam też określane są możliwości bojowe i wypracowywane niezbędne dane do technicznego i taktycznego kierowania ogniem dywizjonu.

W wozie oficera ogniowego baterii /WOO/ realizowane są głównie takie procesy jak: zbieranie i przetwarzanie informacji na poziomie baterii, tzn. danych z rozpoznania i ugrupowania wojsk własnych w rejonie działania baterii, informacji o ukształtowaniu terenu, danych meteorologicznych, balistycznych, technicznych, topogeodezyjnych niezbędnych do technicznego kierowania ogniem baterii. Komputery zainstalowane w powyższych wozach dowodzenia są w stanie określić nastawy dla 27 dział /każdy/.

Interesujące rozwiązania posiadają wozy dowodzenia: dowódcy dywizjonu /WDD/ i dowódców baterii /WDB/. Wśród urządzeń służących do transmisji danych, na szczególną uwagę zasługują dajniki informacji /terminale/. Umożliwiają one przekazywanie standardowych meldunków, w czasie zaledwie kilku sekund /od 1 do 3 sek./, a zatem trudno jest je przechwycić bądź zakłócić. Przy czym wszystkie informacje przekazywane, bądź otrzymywane, zobrażowane są na monitorach. Realizowane procesy oraz schemat funkcjonowania systemu informatycznego w ZZKODA OPAL przedstawia rys. 13.1.

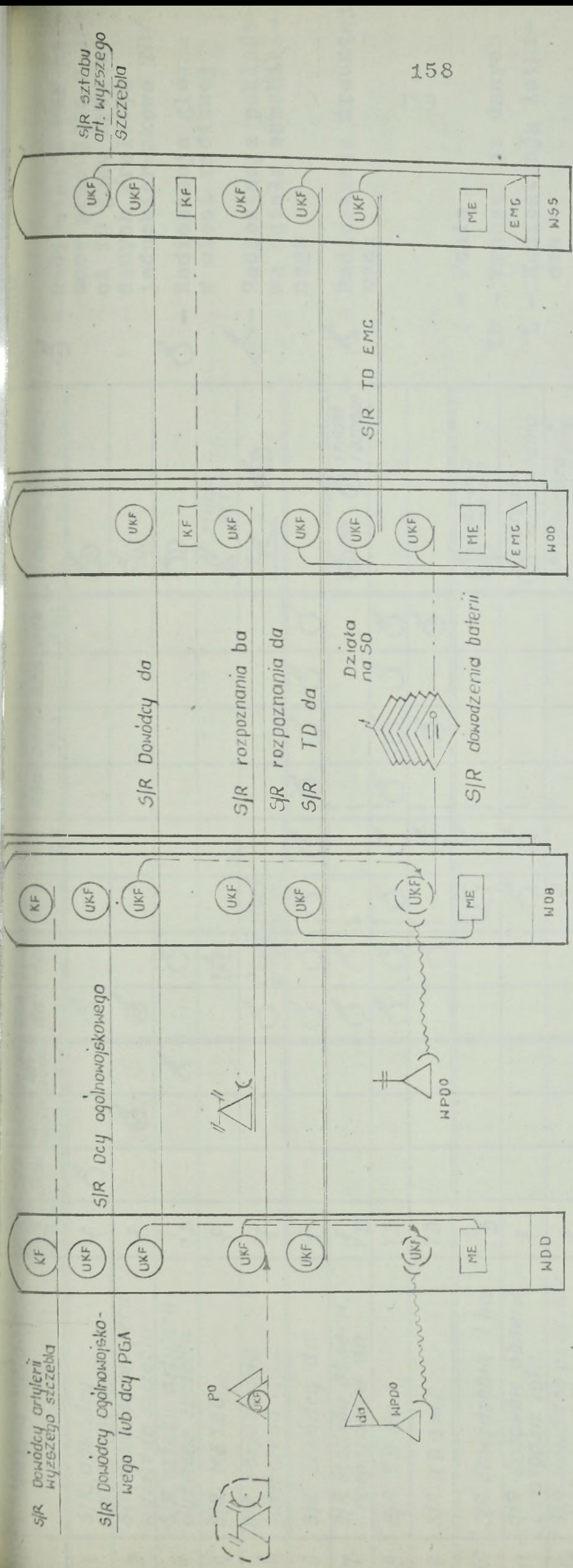


Rys. 18.J. System informatyczny ZEKODA "OPAL"

Sprawne przesyłanie informacji w systemie zapewniają odpowiednie środki łączności, tworząc relacje radiowe foniczne, radiowe transmisji danych, radiowe foniczne i transmisji danych oraz środki łączności przewodowej. Warianty łączności oraz relacje radiowe w ZEKODA OPAL przedstawiają rys. 19, 20, 21, 22, 23, 24.

Na szczególne podkreślenie zasługuje transmisja danych umożliwiająca automatyczne przekazywanie danych z punktów obserwacyjnych, poprzez wozy dowódców baterii i dywizjonu, szefa sztabu dywizjonu i oficerów ogniowych do dział. Warianty transmisji danych zawarte w założeniach do systemu OPAL, przedstawiają rys. 25 i 26.

Z analizy treści schematów wynika, iż obieg informacji nie jest optymalny. Informacje z punktów obserwacyjnych przekazywane są poprzez wozy dowodzenia dowódców baterii i dowódcy dywizjonu do wozów oficerów ogniowych i szefa sztabu. Uwaga ta dotyczy przekazywanych informacji z punktów obserwacyjnych rozmieszczonych poza wozami dowodzenia oraz od pododdziałów i środków rozpoznania działających na korzyść baterii i dywizjonu /jak pokazano na rys. 16, każdy WDD i WDB posiadają po dwa dajniki informacji, które mogą przekazywać informacje od innych środków rozpoznania, ale poprzez macierzyste wozy/. Uszkodzenie bądź wyeliminowanie rodzimego wozu dowodzenia, powoduje przerwanie obiegu informacji od 2-3 środków rozpoznania, łącznie z wynośnym punktem, organizowanym na odległość do 300 m. Istnieje co prawda możliwość przestrojenia radiostacji



LEGENDA

- (KF) -- Radiostacja krótkofalowa /typu R-130M/
- (UKF) -- Radiostacja UKF /typu R-123 MZ/
- (UKF) -- Radiostacja pokładowa działła samobieżnego
- PO -- punkt obserwacyjny
- WPDO -- wynośny punkt dowódczo-obs.
- S/R -- sieć radiowa
- K/R-kierunek radiowy
- ME -- monitor ekranowy
- TD -- transmisja danych
- relacje radiowe foniozne
- ==== relacje radiowe TD
- relacje radiowe foniozne i TD
- ~~~~~ łączność przewodowa

Rys. 19. Łączność radiowa w ZSKODA /Marient I/

LEGENDA

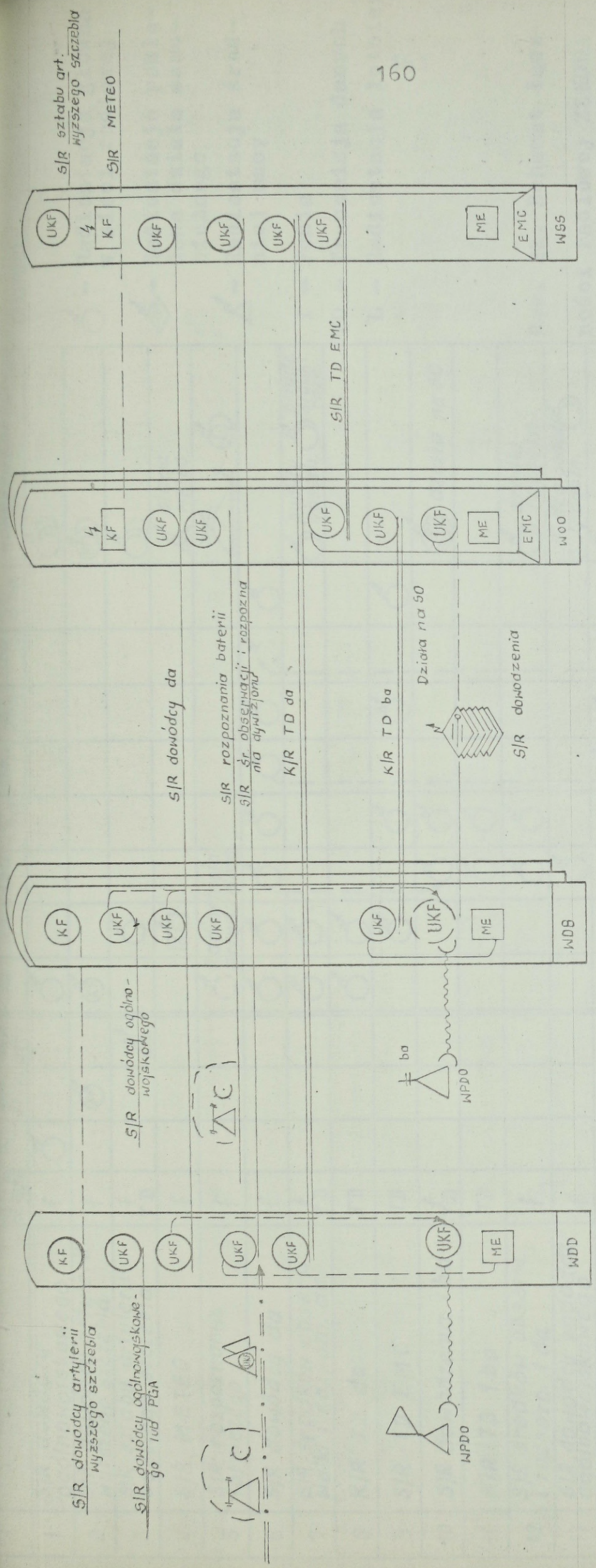
- Radiostacja UKF małej mocy pracująca w sieci TD jako źródło danych /relacja jednokierunkowa TD/
- Radiostacja główna w sieci radiowej
- Radiostacja pokładowa działa samobieżnie
- Radiostacja średniej mocy

159

- f - Fonia
- TD - Transmisja danych
- L - Radiostacja lotnicza

| Lp | Nazwa relacji                           | Rodzaj przesyłki | DCA OGÓL. WYŻSZ. SZCZ. | DCA art. WYŻSZ. SZCZ. | SZTAB art. WYŻSZ. SZCZ. | DCA da | SZSZ. da | DCA 1ba | OFIC. OG. 1ba | DCA 2ba | OFIC. OG. 2ba | DCA 3ba | OFIC. OG. 3ba | INNI KORESPONDENCI |
|----|---|------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|--------|----------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|--------------------|
| 1  | S/R dowódcy ogólnowojskowego            | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 2  | S/R dowódcy artylerii wyższego szczebla | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 3  | S/R sztabu artylerii wyższego szczebla  | f TD             |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 4  | S/R METEO                               | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 5  | S/R rozpoznania lotniczego              | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 6  | S/R dowódcy da                          | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 7  | S/R środków obserw. i rozpoznania da    | f TD             |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 8  | S/R TD da                               | TD               |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 9  | S/R TDEM C                              | TD               |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 10 | S/R dowodzenia 1ba                      | f TD             |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 11 | S/R środków obserw. i rozpozn. lotn.    | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 12 | S/R dowódcy pododdz. ogólnowojskowego   | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 13 | S/R dowodzenia 2ba                      | f TD             |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 14 | S/R środków obserw. i rozpozn. 2ba      | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 15 | S/R pododdziału ogólnowojskowego        | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 16 | S/R dowodzenia 3ba                      | f TD             |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 17 | S/R środków obserw. i rozpozn. 3ba      | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |
| 18 | S/R dcy pododdz. ogólnowojskowego       | f                |                        |                       |                         |        |          |         |               |         |               |         |               |                    |

Rys. 20. Schemat łączności radiowej ZSKODA /Wariant I/



LEGENDA

- ⊙ KF - Radiostacja krótkofalowa /typu R-130M/
- ⊙ UKF - Radiostacja ultrakrótkofalowa /typu R-123 MTZ/
- ⊙ - Radiostacja pokładowa działła samobieżnego
- PO - punkt obserwacyjny
- WPDO - wynośny punkt dowód- czo-obszwaowyjny
- S/R - sieć radiowa
- K/R - kierunek radiowy
- ME - monitor ekranowy
- TD - transmisja danych
- relacje radiowe foni- czne
- == relacje radiowe TD
- === relacje radiowe foniozne i TD
- ~ łączność przewodowa

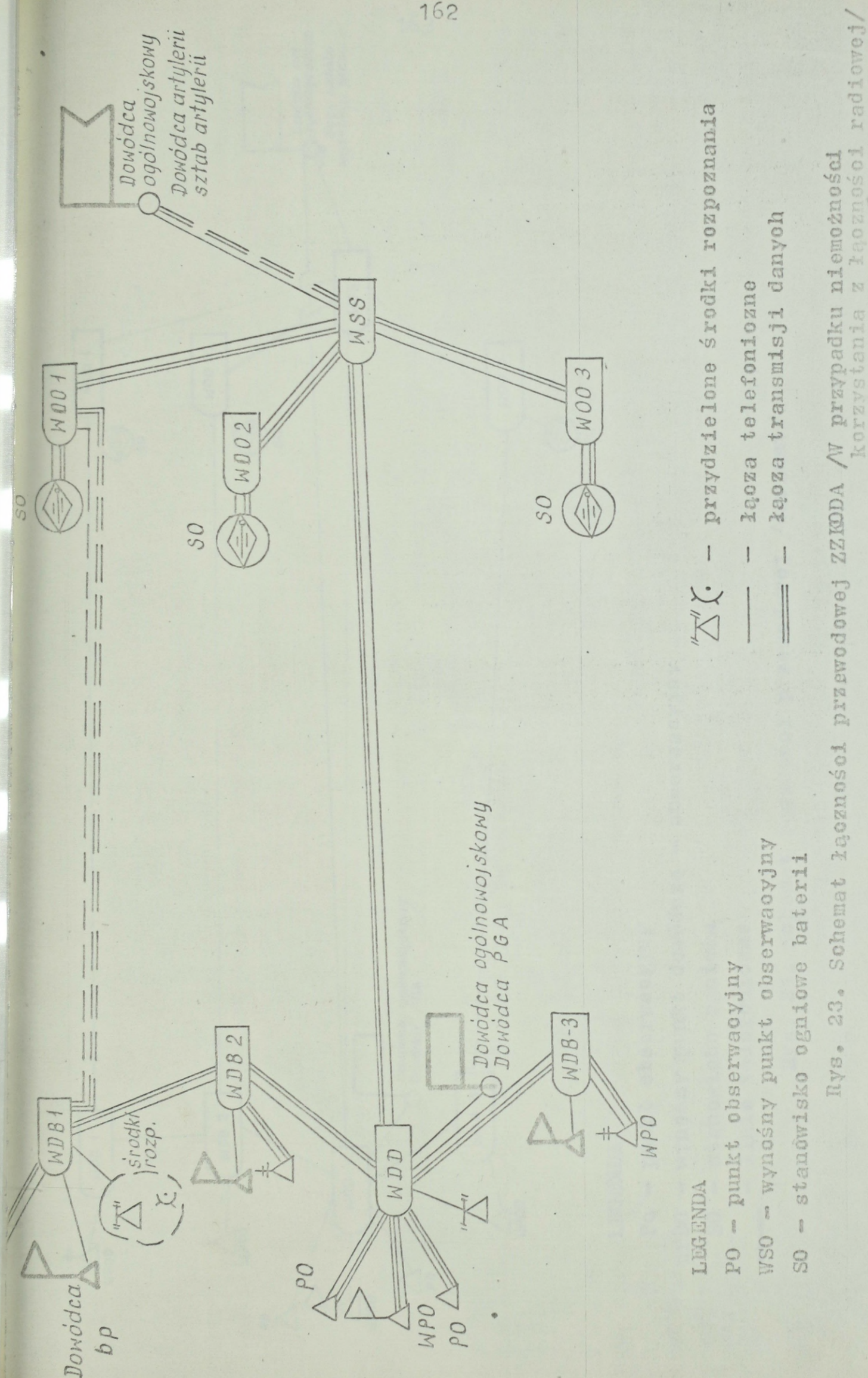
Rys. 26. Łączność radiowa w ZZKODA /Wariant II/

LEGENDA

- Radiostacja główna w sieci radiowej
- Radiostacja pokładowa działająca samodzielnie
- Radiostacja średniej mocy
- f -- Fonia
- TD -- Transmisja danych
- L -- Radiostacja lotnicza

Rys. 22. Schemat łączności radiowej ZZKODA /Wariant II/

| LP | NAZWA RELACJI                           | Rodzaj przesyłu | Dca ogólna | Dca art. wyz. szecz. | Szaf. art. wyz. szecz. | Dca da | Szecz. da | Dca 1ba | Ofic. ogn. 1ba | Dca 2ba | Ofic. ogn. 2ba | Dca 3ba | Ofic. ogn. 3ba | INNI KORESPONDENCI        |
|----|---|-----------------|------------|----------------------|------------------------|--------|-----------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------------------------|
| 1  | S/R dowódcy ogólnowojskowego            | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 2  | S/R dowódcy artylerii wyższego szczebla | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 3  | S/R sztabu artylerii wyższego szczebla  | f<br>TD         |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 4  | S/R METEO                               | f               |            |                      | [KF]                   |        |           |         |                |         |                |         |                | stacja METEO              |
| 5  | S/R rozpoznania lotniczego              | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 6  | S/R dowódcy da                          | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 7  | S/R środków obserw. walki i rozpozn. da | f<br>TD         |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                | punkty obserw.            |
| 8  | K/R TD da                               | TD              |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 9  | S/R TD EMC                              | TD              |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 10 | S/R dowodzenia 1ba                      | f<br>TD         |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 11 | K/R TD 1ba                              | TD              |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 12 | S/R środków obserw. i rozpozn. 1da      | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                | środki rozpozn.           |
| 13 | S/R dowódcy pododdz. ogólnowojskowego   | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                | dca pododdz. ogóln.       |
| 14 | S/R dowodzenia 2ba                      | f<br>TD         |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 15 | K/R TD 2ba                              | TD              |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 16 | S/R obserwacji i rozpozn. 2ba           | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                | środki rozpozn.           |
| 17 | S/R dowódcy pododdz. ogólnowojskowego   | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                | dca pododdz. ogólnowojsk. |
| 18 | S/R dowodzenia 3ba                      | f<br>TD         |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 19 | K/R TD 3ba                              | TD              |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                |                           |
| 20 | S/R środków obserw. i rozpozn. 3ba      | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                | środki rozpozn.           |
| 21 | S/R dowódcy pododdz. ogólnowojskowego   | f               |            |                      |                        |        |           |         |                |         |                |         |                | dca pododdz. ogólnowojsk. |

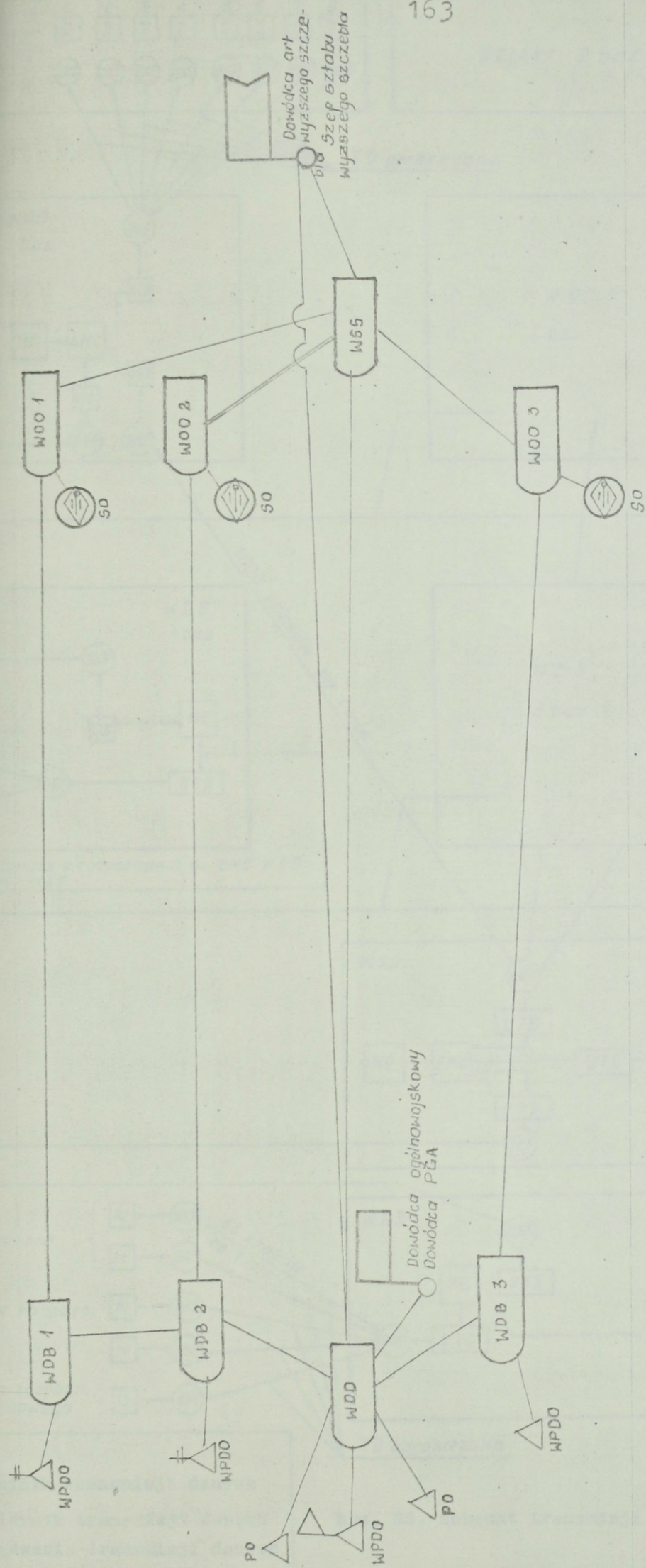


LEGENDA

- PO - punkt obserwacyjny
- WPO - wynośny punkt obserwacyjny
- SO - stanowisko ogniowe baterii

- "Σ" (X) - przydzielone środki rozpoznania
- - łącza telefoniczne
- ≡ - łącza transmisyjne danych

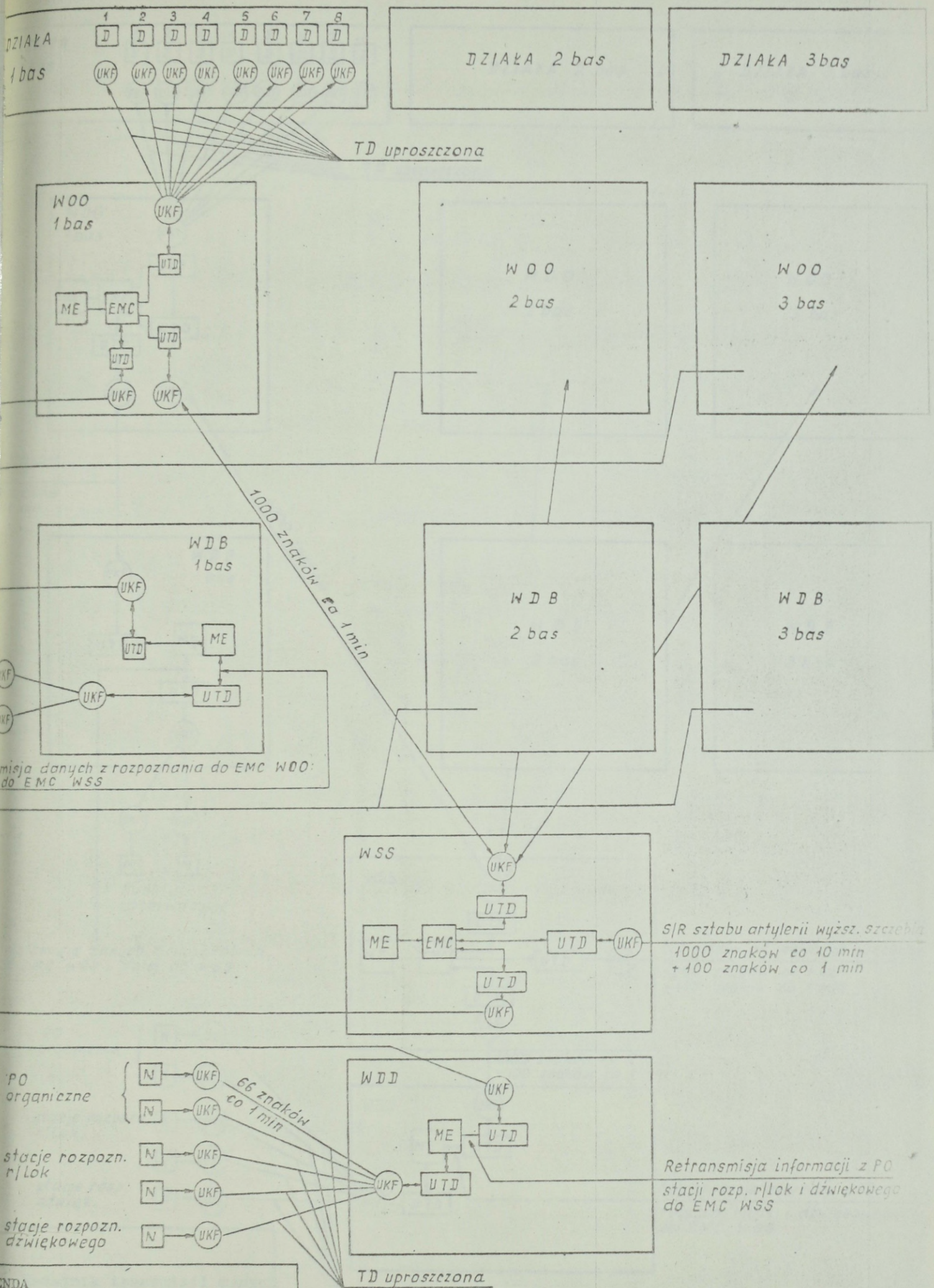
Rys. 23. Schemat łączności przewodowej ZŁKODA /W przypadku niemożności korzystania z łączności radiowej/



LEGENDA

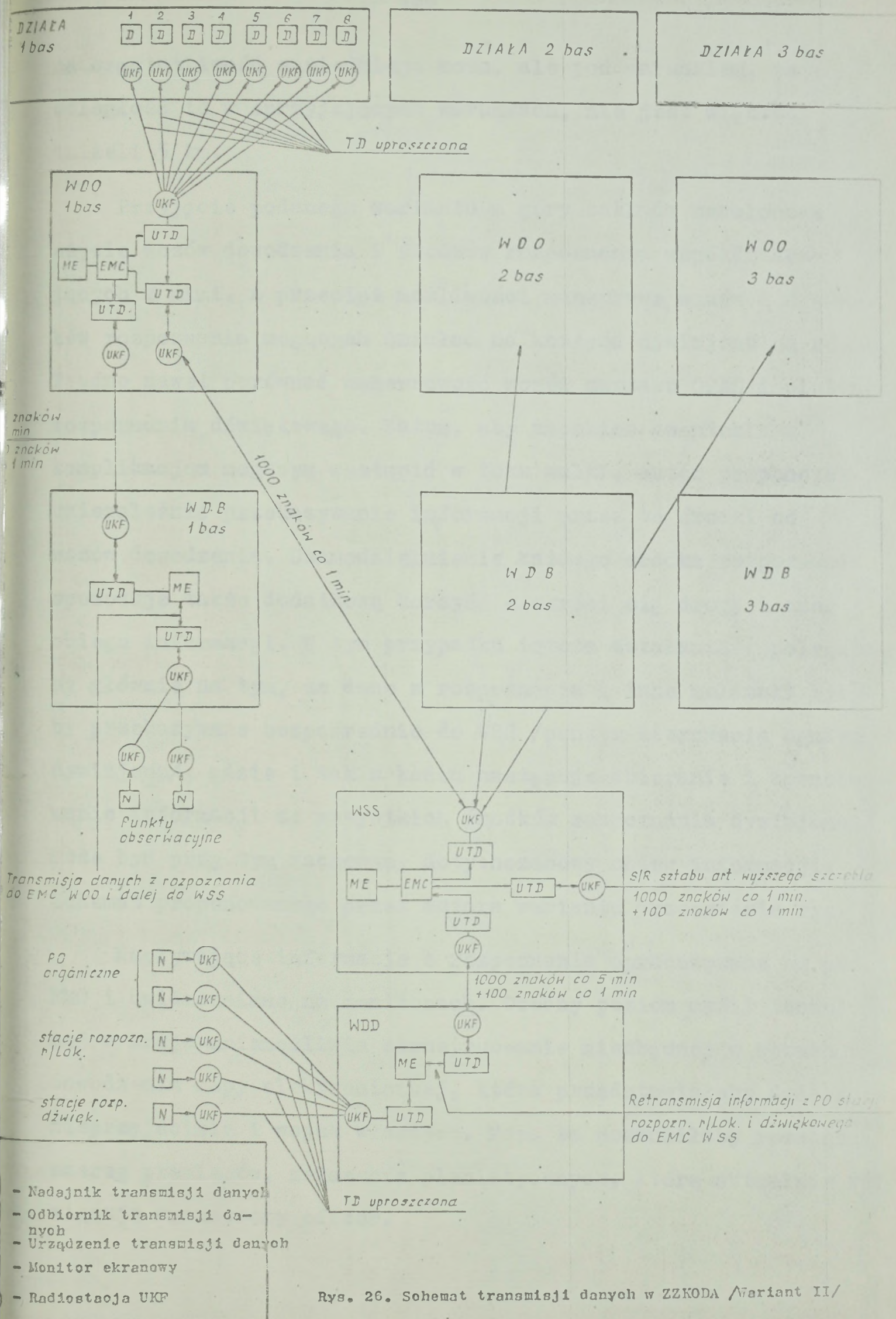
- PO - punkt obserwacyjny
- WPDO - wynośny punkt dowódczo - obserwacyjny
- SO - stanowisko ogniowe
- linie telefoniczne

Rys. 24. Schemat łączności przewodowej /Variant/



- LEGENDA
- Nadajnik transmisji danych
  - Odbiornik transmisji danych
  - Urządzenie transmisji danych
  - Monitor ekranowy
  - Radiostacja UKF

Rys. 25. Schemat transmisji danych w ZZKODA /Wariant I/

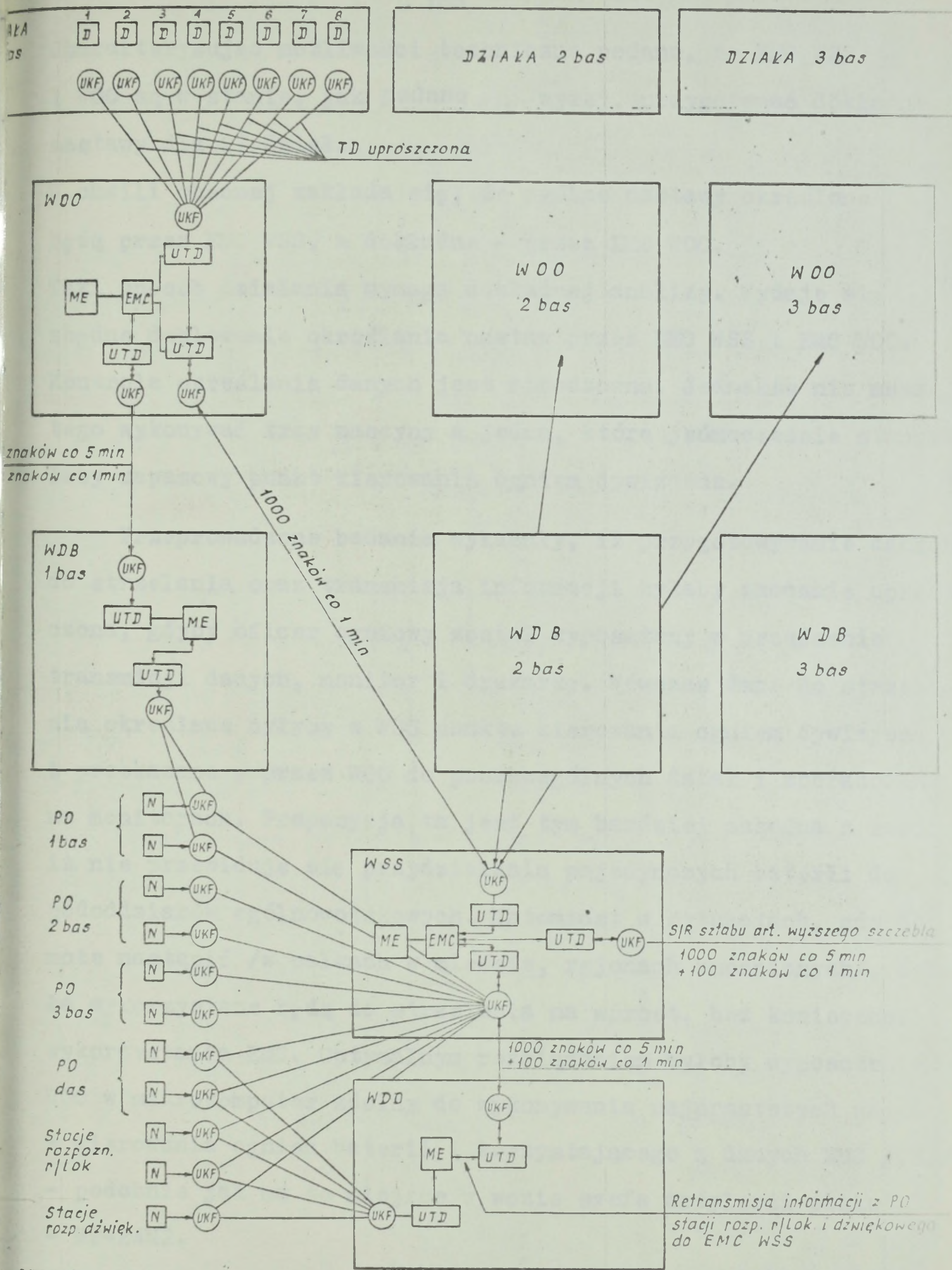


Rys. 26. Schemat transmisji danych w ZZKODA /Variant II/

na częstotliwość sąsiedniego wozu, ale pod warunkiem, że odległość ta w sprzyjających warunkach, nie jest większa aniżeli 5 km.

Przyjęcie podanego wariantu z góry zakłada szablonowe użycie wozów dowodzenia i środków rozpoznania współdziałających z nimi. A przecież możliwości manewrowe wozów i środków rozpoznania mogących działać na korzyść dywizjonu są różne. Trudno nawet porównać manewrowość wozów zestawu OPAL i plutonu rozpoznania dźwiękowego. Zatem, aby zapobiec ewentualnym komplikacjom mogącym wystąpić w toku walki, autor proponuje uniezależnić przekazywanie informacji przez te środki od wozów dowodzenia. Usamodzielnienie każdego środka rozpoznania spowoduje także dodatkową korzyść - skróci się drogę i czas obiegu informacji. W tym przypadku istota działania - polegałaby głównie na tym, że dane z rozpoznania i inne meldunki byłyby przekazywane bezpośrednio do WSS /punktu kierowania ogniem dywizjonu/, gdzie i tak w końcu następuje zbieranie i opracowywanie informacji ze wszystkich środków rozpoznania dywizjonu. Może być przy tym zachowany dotychczasowy obieg informacji. Schemat proponowanego przez autora wariantu przedstawia rys. 21.

Napływające informacje z rozpoznania opracowywane są przez EMC i uwidaczniane na monitorach. Obecny poziom myśli technicznej w kraju uniemożliwia skonstruowanie niezbędnej w wozach dowodzenia mapy elektronicznej, która przedstawiałaby działania nieprzyjaciela i wojsk własnych. Mapa ta pozwoliłaby rozwiązać szereg problemów, zwłaszcza planistycznych, którą aktualnie rozwiązuje wyznaczony oficer.



- LEGENDA:**
- N - Nadejnik transmisji danych
  - D - Odbiornik transmisji danych
  - UTD - Urządzenie transmisji danych
  - ME - Monitor ekranowy
  - UKF - Radiostacja UKF

Rys. 27. Schemat transmisji danych w ZSKODA /Wariant III/

Charakteryzując możliwości techniczne podano, że EMC WSS i WOO są w stanie, jak podano wyżej, przygotować dokładne nastawy dla 27 dział.

W chwili obecnej zakłada się, że ogólne nastawy określone będą przez EMC WSS, a dokładne - przez EMC WOO.

Taki sposób działania wymaga dokładnej analizy. Wydaje się zbędne dublowanie określania nastaw przez EMC WSS i EMC WOO.

Kontrola określania danych jest nieodzowna. Jednakże nie muszą tego wykonywać trzy maszyny a jedna, która jednocześnie stanowiłaby zapasowy punkt kierowania ogniem dywizjonu.

Przeprowadzone badania wykazały, iż przygotowywanie danych do strzelania oraz transmisja informacji byłaby znacznie uproszczona, gdyby oficer ogniowy został wyposażony w urządzenie transmisji danych, monitor i drukarkę. Wówczas dane do strzelania określane byłyby w WSS punktu kierowania ogniem dywizjonu i przekazane poprzez WOO do poszczególnych dział i zobrażowane na monitorach. Propozycja ta jest tym bardziej zasadna z racji, iż nie przewiduje się przydzielania pojedynczych baterii do pododdziałów ogólnowojskowych. Natomiast w sytuacjach, gdy to może nastąpić /w walkach w mieście, rejonach umocnionych/, działa wykorzystane będą do strzelania na wprost, bez konieczności wykorzystania EMC. Optymalnym rozwiązaniem byłoby wyposażenie WOO w mikrokomputer zdolny do wykonywania najprostszycy zadań z kierowania ogniem baterii i korzystającego z danych EMC /WSS/ - podobnie jak ma to miejsce w wozie szefa artylerii pułku - MP-24M2.

Nie oznacza to wcale, iż wraz ze wzrostem możliwości ekonomicznych kraju, nie można będzie wyposażyc oficerów ogni-

wych w proponowane wozy dowodzenia /z EMC/. Jako zadanie pilniejsze należy uznać podwojenie wozów dowodzenia działających na punktach obserwacyjnych.

Jak wyżej wspomiano, szef artylerii pułku zostanie wyposażony w wóz dowodzenia MP-24 M2 systemu PASUW. W pułku zmechanizowanym podobne wozy będą posiadali: dowódca pułku, szef obrony przeciwlotniczej oraz kwatermistrz. Mają oni automatyczne połączenie z odpowiednimi wozami w dowództwie i sztabie dywizji oraz z EMC /BETA/ dywizji. Z danych tej maszyny cyfrowej mogą korzystać wszystkie wozy działające w tym systemie.

Z charakterystyki wozu MP-24 M2 wynika, że jego wyposażenie zbliżone jest do wozów dowodzenia dowódcy dywizjonu i dowódców baterii. Nie ma jednak możliwości bezpośredniej transmisji danych pomiędzy tymi wozami i systemami. Zakłada się, że łączność pomiędzy nimi odbywała się będzie w sposób tradycyjny, to jest fonicznie lub przewodowo. Rozwiązanie takie posiadałoby dużo niedoskonałości. Co prawda przewiduje się skonstruowanie bloku przekaźnikowego /translatora/. Jest to jednak problem odległy. Zróżnicowane są poglądy co do tego, gdzie i która końcówka zestawu powinna znajdować się: ZKODA OPAL w wozach dowodzenia systemu PASUW, czy odwrotnie. Z analizy zestawów wynika, iż translator ten powinien znajdować się w wozach systemu PASUW, bowiem zdaniem konstruktorów zestawu OPAL, z technicznego punktu widzenia, takie rozwiązanie jest bardziej korzystne.

W systemie PASUW szef artylerii pułku utrzymuje z szefem artylerii dywizji łączność w relacjach fonicznych i transmisji danych. Informacje przekazuje on w formie ustalonych kodogramów.

których numeracja oraz treść jest następująca:

- kodogram 22 - o stanie pododdziałów rozpoznawczych;
- kodogram 27 - o stanie pododdziałów artylerii pułku;
- kodogram 28 - o położeniu i stanie dywizjonu artylerii;
- kodogram 34 - o położeniu stanowiska dowodzenia oraz punktach dowódczo - obserwacyjnych.

Kolejność przekazywania informacji podaje się osobnym kodogramem 95. Tym też kodogramem, szef artylerii może uruchomić zadania 1223i1227 /łącznie z wydrukiem tabeli ognia/. Jak wspomniano wyżej, w dywizji znajduje się elektroniczna maszyna cyfrowa BETA. Z jej obliczeń mogą korzystać wszyscy użytkownicy systemu, w tym szef artylerii pułku. Dla potrzeb wojsk rakietowych i artylerii realizuje ona następujące zadania:

- 1201 - zbiór i przetwarzanie danych o obiektach nieprzyjaciela;
- 1211 - zbiór i przetwarzanie danych o położeniu i stanie WRiA;
- 1221 - przygotowanie ogólnej informacji o zabezpieczeniu bojowym WRiA;
- 1223 - obliczenia w zakresie planowania uderzeń jądrowych WRiA;
- 1227 - obliczenia w zakresie planowania ognia artylerii, w tym:
  - 1227-1 - obliczenia niezbędnych danych dla bojowego zabezpieczenia artylerii dywizji w walce i niezbędnych danych do wykonania kolejnych zadań;
  - 1227-2 - obliczenia artyleryjskiego przygotowania ataku;
  - 1227-3 - obliczenia artyleryjskiego wsparcia ataku;
  - 1227-4 - obliczenia dotyczące przygotowania ogni zmasowanych;
  - 1227-5 - obliczenia dotyczące przygotowania ogni zaporowych.

W skład operacyjno - taktycznych zadań wchodzi również zadania ogólnowojskowe. Należą do nich:

- 1101 - zbiór i opracowanie danych o nieprzyjacielu;
- 1102 - obliczenia dotyczące bojowej działalności i stanu zgrupowania nieprzyjaciela;
- 1111 - zbiór i opracowanie danych o położeniu i stanie wojsk własnych;
- 1112 - zbiór i opracowanie danych o położeniu i charakterze działań wojsk własnych;
- 1122 - obliczenia stosunku sił i środków w działaniach bojowych;
- 1151 - zbiór i opracowanie danych o uderzeniach jądrowych;
- 1153 - prognozowanie stanu napromienienia;
- 1154 - zbiór i opracowanie danych o stanie zakażeń.

Szef artylerii pułku otrzymuje zadania poprzez środki transmisji danych, które są zobrazowane na tablicy telewizyjnej TZT oraz dokumentowane na urządzeniu drukującym ACPU. Natomiast z pododdziałami artylerii oraz dowódcą pułku przewiduje się przekazywanie zadań i przyjmowanie meldunków w sposób klasyczny.

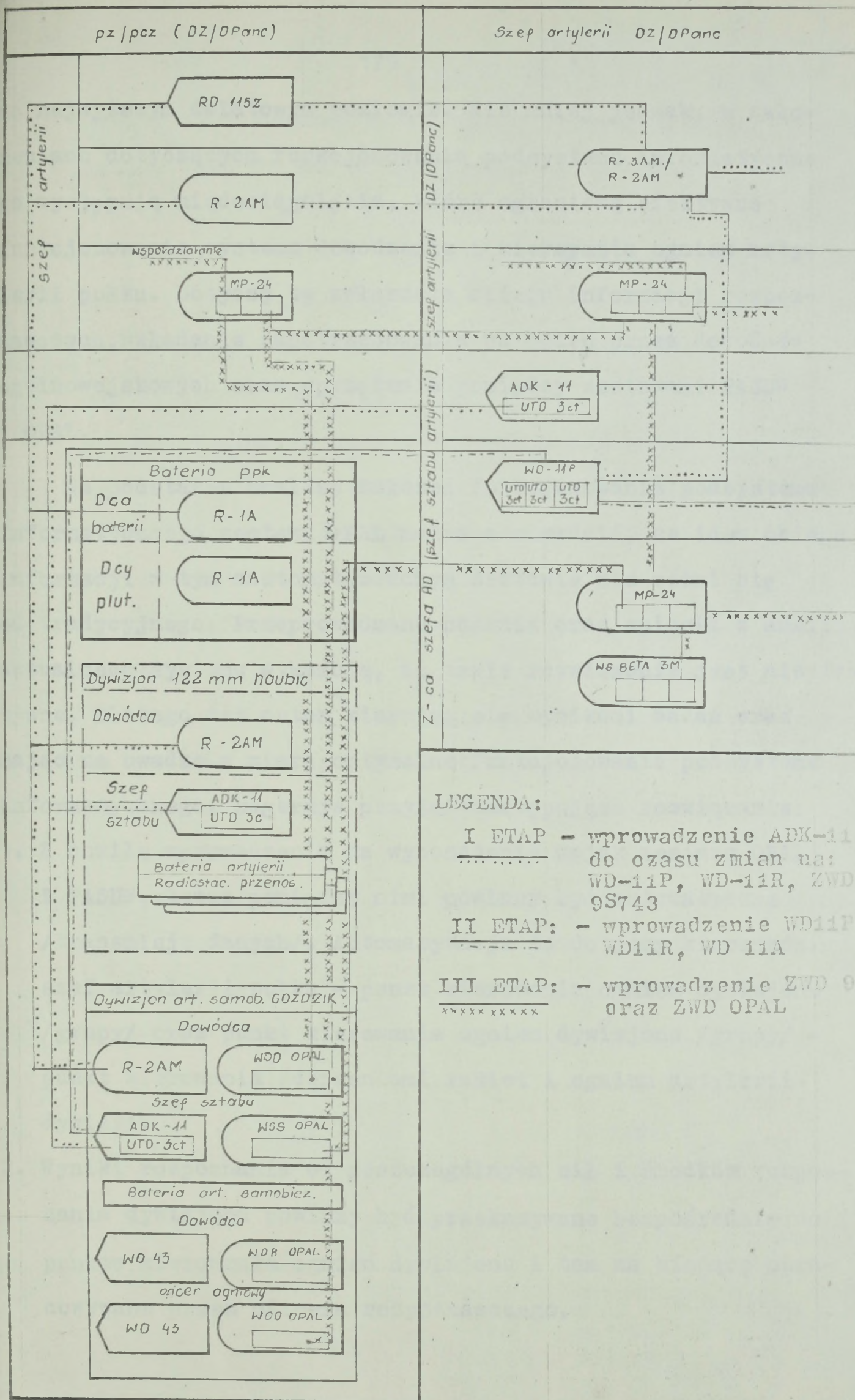
W zautomatyzowanym systemie dowodzenia artylerią dywizji przewiduje się możliwość utrzymania m. in. bezpośredniej łączności szefa artylerii pułku, z dowódcą pułku artylerii i szefem artylerii dywizji oraz szefa artylerii pułku z szefem sztabu dywizjonu. Umożliwi to szefowi artylerii pułku wywoływanie ognia bezpośrednio w punkcie kierowania ogniem dywizjonu, jak również składanie zapotrzebowania na ogień u szefa artylerii

dywizji. Schemat łączności w zautomatyzowanym systemie dowodzenia i kierowania ogniem w połączeniu systemów OPAL i PASUW przedstawia rys. 28. Na podstawie analizy powyższego schematu oraz przeprowadzonych badań wynika, iż dla sprawnego funkcjonowania systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, niezbędne jest zorganizowanie bezpośredniej łączności /łączami transmisji danych/ pomiędzy punktem kierowania ogniem dywizjonu a punktem kierowania uderzeniami rakiet i ogniem artylerii dywizji, jak również pomiędzy dowódcami baterii moździerzy /głównych doradców dowódców batalionów do spraw ognia/ z punktem kierowania ogniem dywizjonu /obecnie przewiduje się utrzymanie łączności fonicznej pomiędzy szefem artylerii pułku, a zastępcą szefa artylerii dywizji/.

Zaproponowane przez autora rozwiązania w zakresie zbierania, przesyłania, przetwarzania i przechowywania danych umożliwiają korzystniejszy obieg informacji od pododdziałów i środków rozpoznania do decydentów /łącznie do sztabu związku operacyjnego/ i odwrotnie - zarządzeń i rozkazów do wykonawców w czasie zaledwie kilkudziesięciu sekund. Zakłada się bowiem, iż czas reakcji dywizjonu artylerii wyposażonego w ZKKODA OPAL nie przekroczy jednej minuty. Będzie to jednak możliwe dopiero po wprowadzeniu i automatycznym "sprzężeniu" wspomnianych systemów. Do tego czasu, przejściowo, w wojskach będą wykorzystywane wozy zastępcze. Etapy oraz rodzaje wprowadzanych wozów ilustruje rys. 29.

W podsumowaniu powyższego zagadnienia można stwierdzić, iż wprowadzenie zestawów OPAL i PASUW zapoczątkuje jakościowo nowy sposób przekazywania, przetwarzania i przechowywania informacji. Przyjęte w zestawach rozwiązania techniczne są





## LEGENDA:

- I ETAP - wprowadzenie ADK-11, do czasu zmian na: WD-11P, WD-11R, ZWD 9S743
- II ETAP: - wprowadzenie WD11P, WD11R, WD 11A
- III ETAP: - wprowadzenie ZWD 9S743 oraz ZWD OPAL
- \*\*\*\*\*

Rys. 29. Rodzaje wozów dowodzenia, relacje łączności oraz etapy ich wprowadzania na wyposażenie pododdziałów artylerii pułku

na najwyższym światowym poziomie. Nie mniej jednak, w założeniach dotyczących funkcjonowania podsystemu informatycznego występują niedociągnięcia, które ograniczą efektywne funkcjonowanie systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku. Dotyczy to zwłaszcza obiegu informacji rozpoznawczych, składanie zapotrzebowania na ogień przez dowódców ogólnowojskowych oraz sprzężenia pomiędzy zestawami PASUW i OPAL.

Na podstawie analizy założeń funkcjonowania podsystemu informatycznego zestawu OPAL można stwierdzić, że idea obiegu informacji w tym zautomatyzowanym zestawie nie różni się od tradycyjnego. Przeprowadzane badania oraz wnioski z analizy aktualnego systemu wykazują, iż takie rozwiązanie jest nieefektywne. Dlatego też autor kierując się wynikami badań oraz mając na uwadze w miarę optymalne funkcjonowanie podsystemu informatycznego, sugeruje przyjąć następujące rozwiązanie:

1. Z chwilą wprowadzenia na wyposażenie wojsk zestawu OPAL i PASUW, łącza pomiędzy nimi powinny być automatyczne /transmisji danych/. Automatyzacja ta dotyczy kierunków: szef artylerii pułku - punkt kierowania ogniem dywizjonu /grupy/ oraz punkt kierowania ogniem dywizjonu /grupy/ - punkt kierowania uderzeniami rakiet i ogniem artylerii dywizji.
2. Wyniki rozpoznania od poszczególnych sił i środków rozpoznania dywizjonu powinny być przekazywane bezpośrednio do punktu kierowania ogniem dywizjonu i tam na bieżąco opracowywane przez oficera rozpoznawczego.

3. Dowódcy ogólnowojskowi /od dowódcy kompanii wzwyż/ oraz dowódcy baterii moździerzy powinni mieć łączność relacjami transmisji danych z punktami kierowania ogniem /dywizjonu, grupy/, co dałoby im możliwość wywołania ognia bezpośrednio w tych punktach.
4. Zakres zadań realizowanych przez EMC wozu szefa sztabu oraz duże możliwości w zakresie transmisji danych zestawu OPAL sprawia, iż nie ma potrzeby wyposażenia wozów oficerów ogniowych w maszyny cyfrowe, a jedynie w mikrokomputery umożliwiające dokonywanie podstawowych obliczeń oraz korzystania z danych maszyny cyfrowej wozu szefa sztabu. Tym samym zostałaby ograniczona ilość maszyn cyfrowych w dywizjonie do połowy /z czterech do dwóch - na głównym i zapasowym punkcie kierowania ogniem/. Natomiast w podobny wóz z mikrokomputerem /dostosowany do obsługi moździerzy/, powinien być wyposażony punkt kierowania ogniem baterii moździerzy.
5. Mając na uwadze wysoką efektywność systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułków zmechanizowanych, niezbędne jest również wyposażenie dywizjonów haubic holowanych w zestawy OPAL.

### 3.4. Kierunki zwiększenia efektywności funkcjonowania systemu

W artylerii pułku wyposażonej w zautomatyzowane zestawy OPAL i PASUW, system dowodzenia i kierowania ogniem będzie opierał się na ruchomych punktach dowódczo - obserwacyjnych i punktach kierowania ogniem, zdolnych do pracy w ruchu i na postoju.

Realizację zadań będą zapewniały określone pionory /podsystemy/ funkcjonalne: rozpoznania, przygotowania balistycznego, topogeodezyjnego, meteorologicznego, technicznego, zabezpieczenia materiałowo - technicznego i dowódczo - ogniowego.

Należy zaznaczyć, iż po wprowadzeniu zestawów OPAL i PASUW, nie przewiduje się istotnych zmian w zakresie idei funkcjonowania w stosunku do dotychczasowego systemu dowodzenia i kierowania ogniem. Potwierdza to schemat organizacyjno - funkcjonalny ZSKODA OPAL /rys. 30/. Niewielkie zmiany w wykonywaniu czynności przez niektóre osoby funkcyjne wynikają raczej z konieczności obsługiwanie określonych urządzeń technicznych. A przeciwieństwo zmiany w wyposażeniu będą nieporównywalne. Szef artylerii pułku zadania od szefa artylerii dywizji będzie otrzymywał w formie gotowych wydruków /łącznie z tabelą ognia/, zobrażowane na tablicy telewizyjnej poprzez relacje transmisji danych. W zautomatyzowanym zestawie kierowania ogniem dywizjonu następujące procesy realizowane będą w sposób automatyczny:



1. Zbieranie informacji o celach.
2. Zbieranie informacji o wynikach rażenia celów.
3. Zbieranie informacji o ugrupowaniu sił i środków wojsk własnych.
4. Zbieranie informacji o zasobach środków własnych /stan obsługi dział, pocisków, zapalników, łusek itd./.
5. Zbieranie informacji o ukształtowaniu terenu /kąty zakrycia/.
6. Zbieranie informacji meteorologicznych.
7. Zbieranie informacji balistycznych.
8. Zbieranie, przechowywanie i aktualizacja ww. danych.
9. Gromadzenie, przechowywanie i aktualizacja informacji normatywno - kodowych i indeksowo - adresowych.
10. Przetwarzanie informacji w zakresie taktycznego kierowania ogniem:
  - a/ analiza zestawienia celów pod kątem optymalnego doboru ilości dział /pododdziałów/, ilości i jakości amunicji, rodzaju i metod prowadzenia ognia, rodzaju toru i ładunku do rażenia każdego celu;
  - b/ sporządzenie planu realizacji zadań ogniowych planowanych i nieplanowanych przez szczebel wyższy;
  - c/ analiza efektów realizacji zadań ogniowych.Jeżeli zestawienie celów zostało dokonane przez szczebel wyższy, to dane te są obowiązujące i w analizie celów ich dobór jest pomijany.
11. Przetwarzanie informacji w zakresie technicznego kierowania ogniem:
  - a/ zgodnie z planem realizacji zadań ogniowych lub rozkazów doraźnego wykonania zadań ogniowych przez daną

baterię, oficer ogniowy w swojej maszynie przygotowuje dla poszczególnych celów nastawy do strzelania dla każdego działka w baterii, przy uwzględnieniu aktualnych warunków meteorologicznych i balistycznych;

- b/ weryfikacja nastaw do strzelania pod kątem analizy przeszkód terenowych na torze /sprawdzenie, czy na torze lotu pocisku nie ma przeszkód terenowych/;
- c/ weryfikacja nastaw do strzelania pod kątem określenia bezpieczeństwa wojsk własnych. Wyznaczenie stref rażenia i sprawdzanie, czy nie obejmują one wojsk własnych;
- d/ weryfikacja nastaw do strzelania pod względem zabezpieczenia bojowo - technicznego. Sprawdzenie, czy stan obsługi, dział /ich ilość/, jakość i ilość pocisków, zapalników, łusek spełnia potrzeby wykonania zadań ogniowych;
- e/ w przypadku stwierdzenia warunków uniemożliwiających wykonanie zadania ogniowego, emituje się odpowiedni meldunek z podaniem przyczyn. Przekazuje się go transmisją danych poza kolejnością do odpowiedniego dowódcy;
- f/ nastawy do strzelania zapewniające wykonanie zadań ogniowych transmisją danych przekazywane są do działka baterii z odpowiednimi komendami wykonawczymi;
- g/ korygowanie i prowadzenie ognia w czasie realizacji zadań ogniowych.

12. Przetwarzanie danych topogeodezyjnych dla potrzeb kierowania ogniem.

13. Prowadzenie ewidencji przyjętych i wysłanych komunikatów oraz wykonanych zadań ogniowych.

14. Sterowanie i kontrola transmisji danych w Zestawie.

Z analizy procesów realizowanych przez zestawy OPAL i PASUW wynika, iż większość z nich została poddana automatyzacji. Szczególnie w szerokim ujęciu podlega automatyzacji przetwarzanie informacji w zakresie technicznego kierowania ogniem, które prawie w całości zostało zautomatyzowane.

Tak więc w ślad za zmianami w strukturach organizacyjnych, technicznych środkach dowodzenia i kierowania ogniem, podsystemie informatycznym - w stosunku do aktualnego, w zautomatyzowanym systemie powinny także nastąpić zmiany w jego funkcjonowaniu i zgodnie z wynikami badań pójść w następujących kierunkach:

#### W zakresie rozpoznania:

W pododdziałach artylerii pułku istnieje możliwość zorganizowania od kilku do kilkunastu punktów obserwacyjnych z organicznych i przydzielonych sił i środków rozpoznania. Ponadto istnieje konieczność zbierania informacji z innych źródeł rozpoznania, działających na korzyść artylerii /powietrznych, ogólnowojskowych itp./. Najwięcej jednak danych dostarczają własne środki rozpoznania. Umiejętne zorganizowane rozpoznanie oraz wykorzystanie informacji uzyskanych przez wszystkie źródła stanowi podstawę skutecznego rażenia przeciwnika. Im lepiej będzie ono zorganizowane, tym wyższa będzie skuteczność ognia artylerii pułku. Dlatego też tą problematyką powinien zajmować odpowiednio przygotowany oficer - szef rozpoznania.

artylerii pułku<sup>1</sup>.

Niesco odmiennie, w stosunku do dotychczasowego systemu, przedstawia się sytuacja w dywizjonie artylerii. Informacje od poszczególnych sił i środków rozpoznania napływają do punktu kierowania ogniem dywizjonu /WSS/. Dane są opracowywane przez maszynę cyfrową i wyświetlane na monitorze /w postaci wydruku współrzędnych/. Istnieje jednak konieczność przedstawienia tych danych na mapie, niezbędnej do kierowania ogniem i manewrem dywizjonu /grupy/ artylerii oraz stawiania zadań do rozpoznania. Tak więc miejscem pracy szefa rozpoznania dywizjonu powinien być nie punkt dowódczo - obserwacyjny, a punkt kierowania ogniem, gdzie prowadzona jest główna praca związana z organizacją rozpoznania w dywizjonie. Na punkcie dowódczo - obserwacyjnym spełniałby on jedynie rolę jednego z wielu obserwatorów.

Dokładnego przeanalizowania i opracowania wymaga organizacja rozpoznania podczas przechodzenia do natarcia po podejściu z głębi /z rejonów wyjściowych/.

Jednym z warunków gotowości systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku jest posiadanie aktualnych danych o nieprzyjacielu. Dlatego też w sytuacji, gdy wojska przechodzą do natarcia po podejściu z głębi z rejonów wyjściowych, wyjście rzutów rozpoznawczych na rubież rozpoznania znacznie wyprzedza

<sup>1</sup> Nakaz doskonalenia zbierania informacji na rzecz realizacji zadań ogniowych jest zawarty również w Rozkazie Ministra Obrony Narodowej do szkolenia SZ PRL w roku 1986, gdzie podaje się: "Osiągnąć ścisłe sprzężenie wszystkich rodzajów rozpoznania z planowaniem i realizacją zadań ogniowych, w tym zwłaszcza na rzecz wykonania uderzeń na obiekty pierwszej kolejności rażenia. Wypracować lepsze sposoby prowadzenia treningów odbioru informacji z pokładu samolotów".

moment zajęcia stanowisk przez rzuty ogniowe /zajmują je bezpośrednio przed rozpoczęciem wykonywanych zadań/.

Jednak dane z rozpoznania muszą docierać do wozu z maszyną cyfrową, gdzie zostaną opracowane i przekazane odpowiednim dowódcom. Żaden z wozów dowódców baterii ani wóz dowódcy dywizjonu takiej maszyny nie posiada, a środki łączności będące na ich wyposażeniu, nie są w stanie przesłać tych danych na odległość większą, aniżeli 20 km /do wozu szefa sztabu, rozmieszczonego w rejonie wyjściowym/.

Z analizy możliwości wozów dowodzenia oraz wniosków z optymalizacji podsystemu informatycznego wynika, iż w dywizjonie artylerii powinny występować dwa wozy z elektronicznymi maszynami cyfrowymi, tworząc główny i zapasowy punkt kierowania ogniem. Takie rozwiązanie jest słuszne również z funkcjonalnego punktu widzenia - komputer jednego wozu byłby wykorzystywany do planowania działań w rejonie wyjściowym, drugi natomiast - pod dowództwem szefa rozpoznania - do zbierania i opracowywania danych z rozpoznania i rozmieszczonego w rejonie przyszłych stanowisk ogniowych. Opracowane wyniki, szef rozpoznania przekazywałby do komputera rozmieszczonego w rejonie wyjściowym, a w wypadku wykrycia celu wymagającego natychmiastowego rażenia /np. baterii artylerii/, do dowódcy grupy rozpoznawczo - ogniowej. Po zajęciu stanowisk ogniowych przez artylerię i osiągnięciu gotowości do pracy głównego punktu kierowania ogniem, nastąpiłaby pełna wymiana informacji pomiędzy komputerami obydwu maszyn /głównego i zapasowego punktu kierowania ogniem/.

### W zakresie przygotowania balistycznego

Określanie odchyłek oraz poprawek na balistyczne warunki strzelania zostało w pełni zautomatyzowane. Specjalne urządzenie na działach kierunkowym będzie określało wartości odchyłek po każdym wystrzale i przekazywało do komputera, gdzie natychmiast opracowane poprawki przekazywane będą do dział w formie poprawionych nastaw.

### W zakresie dowiązania topogeodezyjnego

Każdy wóz dowodzenia posiada aparaturę nawigacyjną. Dowiązanie danego punktu obserwacyjnego czy punktu kierowania ogniem nastąpi automatycznie, po wcześniejszym włączeniu aparatury. Działa na stanowiskach ogniowych dowiązywane będą przez oficera ogniowego przy wykorzystaniu jego wozu dowodzenia. Tym samym ugrupowanie ich może być dowolne, gdyż maszyna cyfrowa punktu kierowania ogniem będzie przygotowywała nastawy dla poszczególnych dział. Wprowadzenie współrzędnych do komputera odbywać się będzie w sposób klasyczny /nie automatyczny/.

### W zakresie zabezpieczenia materiałowo - technicznego, technicznego i meteorologicznego

W najbliższych latach nie przewiduje się zautomatyzowanego zbierania i wprowadzania do komputera danych z materiałowo - technicznego i technicznego oraz meteorologicznego zabezpieczenia dział i strzelni dywizjonu artylerii. Dane te będą zbierane i opracowywane przez szefa sztabu, a do komputera wprowadzane w sposób klasyczny. W wypadku występowania w dywizjonie dwóch punktów kierowania ogniem, czynności te powinna wykony-

wać obsada zapasowego punktu, a po wprowadzeniu do maszyny cyfrowej - relacjami transmisji danych - przekazać do głównego punktu kierowania ogniem.

#### W zakresie podsystemu dowódczo - ogniowego

Podsystem ten spełnia nadrzędną rolę w stosunku do pozostałych i pełni jednocześnie rolę koordynatora w zakresie działalności wszystkich pionów funkcyjnych poszczególnych pododdziałów artylerii pułku. Zadaniem głównym podsystemu jest zapewnienie terminowego i skutecznego wykonywania zadań ogniowych w celu stworzenia dogodnych warunków dla pododdziałów pułku w realizacji stawianych im zadań bojowych przez dowódców ogólnowojskowych. Główną bazę funkcjonalną podsystemu stanowi sprawnie działający system łączności, zapewniający niezawodny obieg informacji, zarówno w układach wewnętrznych, jak i zewnętrznych, natomiast podstawowy trzon funkcjonalny stanowią dowódcy pododdziałów wszystkich szczebli /ogniw/ dowodzenia wraz z podległymi im osobami funkcyjnymi i wyposażeniem technicznym.

W zakres funkcjonalny podsystemu wchodzi: analiza otrzymanych zadań i warunków ich wykonania, podejmowanie decyzji do realizacji zadań i stawianie ich wykonawcom; realizacja technologiczna procesów dowodzenia i kierowania ogniem; kontrola realizacji zadań.

Funkcjonowanie systemu należy więc rozpatrywać całościowo, w oparciu o określone struktury organizacyjne, techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem oraz optymalny podsystem informacyjny, stosowny do danego wariantu systemu dowodzenia i kierowania ogniem.

Podstawowy wariant struktur organizacyjnych, określonych przez autora, wraz z technicznymi środkami dowodzenia i kierowania ogniem oraz optymalnym podsystemem informatycznym przewiduje, iż naczelną rolę w systemie dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku spełnia szef artylerii pułku. Do niego bowiem napływają wszelkie informacje i zadania dotyczące użycia i działania artylerii pułku. W szefostwie następuje wypracowanie propozycji użycia artylerii pułku w walce. Po zatwierdzeniu przez dowódcę tych propozycji i szczegółowym ich rozpracowaniu, zadania /w formie rozkazów, zarządzeń, wytycznych/ zostają przekazane do podległych pododdziałów /dywizjonu, baterii przeciwpancernej i w niezbędnym zakresie do baterii moździerzy/, gdzie następuje dalsze planowanie działań. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że dla pułkowej grupy artylerii działania bojowe planuje dowództwo i sztab dywizjonu, według wytycznych szefa artylerii pułku.

W trakcie walki zadania dla artylerii pułku, dowódca pułku stawia szefowi artylerii, który utrzymuje z nim bezpośrednią łączność. Wszelkie propozycje taktycznego użycia artylerii, wypracowywane są według wskazań szefa artylerii przez jego pomocników - oficera operacyjnego i szefa rozpoznania.

Zdolność do zapewnienia ciągłości funkcjonowania, stanowi podstawowy warunek wysokiej żywotności systemu. Obecnie przewiduje się, iż każdy z dowódców baterii jest w stanie pełnić funkcję dowódcy dywizjonu. W wypadku zniszczenia któregośkolwiek wozu dowodzenia w rejonie punktów dowódczo - obserwacyjnych, istnieje możliwość przejęcia wykonywanych przez niego

zadań przez inny wóz. Inaczej - jak już wspomniano - przedstawia się sytuacja w rejonie stanowisk ogniowych. Żaden z oficerów ogniowych nie jest przygotowany do przejęcia zadań, wykonywanych przez szefa sztabu.

Jest to zatem najczulszy punkt /"wąskie gardło"/, który powstał wraz z przemieszczeniem rachmistrzów w rejon stanowisk ogniowych i utworzeniem punktów kierowania ogniem /dywizjonu i baterii/. Nawet w aktualnym systemie wyeliminowanie punktu kierowania ogniem dywizjonu, praktycznie dezorganizuje funkcjonowanie całego dywizjonu. Wszyscy oficerowie zdolni do przejęcia dowodzenia dywizjonem znajdują się w rejonach punktów obserwacyjnych. A przecież w zautomatyzowanym systemie decydującym ogniem jest punkt kierowania ogniem. Tam zbiera się i opracowuje wyniki z rozpoznania, kieruje się manewrem rzutów ogniowych /chyba jak dotychczas niedocenionym/, tam przygotowuje się nastawy do strzelania, kieruje się rozpoznaniem kolejnych stanowisk ogniowych, tam realizowane jest zabezpieczenie balistyczne, techniczne i tyłowe.

W chwili obecnej, praca na punkcie dowódczo - obserwacyjnym sprowadza się do określenia współrzędnych celów /przez dalmierzystę/, wywołania ognia /na żądanie dowódcy ogólnowojskowego, bądź sygnał wyższego dowódcy artylerii/ i poprawiania ognia /przez odpowiednio przygotowanego oficera/. Bezpośrednimi doradcami dowódców ogólnowojskowych /dowódcy pułku i dowódców batalionów/ są: szef artylerii i dowódcy baterii moździerzy. Nie ma więc potrzeby utrzymywania wszystkich dowódców /dywizjonu i baterii/ w rejonie punktów obserwacyjnych.

W rejonie stanowisk ogniowych powinien istnieć zespół gotowy faktycznie przejąć kierowanie ogniem dywizjonu lub pułkowej grupy artylerii i realizować zadania wyszczególnione powyżej. Waga i zakres wykonywanych zadań w punkcie kierowania ogniem dywizjonu /grupy/ przemawia za tym, iż należy go wzmocnić liczebnie, jak też przewidzieć realne siły i środki gotowe do przejęcia tej funkcji.

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz wniosków wypływających z kierunków doskonalenia struktur organizacyjnych, podsystemu informatycznego i technicznych środków dowodzenia i kierowania ogniem wynika, iż z funkcjonalnego punktu widzenia możliwe są do przyjęcia dwa warianty:

1. Dowódca dywizjonu kieruje ogniem dywizjonu /grupy/ wraz z oficerem rozpoznawczym i operacyjnym /potrzebę taką uzasadniono wyżej/ z punktu kierowania ogniem /wóz z EMC/ rozmieszczonym w rejonie stanowisk ogniowych. Dowódcy baterii dowodzą ze swoich punktów kierowania ogniem, a szef sztabu dywizjonu ze swoim wozem stanowi zapasowy punkt kierowania ogniem i jednocześnie "czuwa" nad wszechstronnym zabezpieczeniem działań bojowych dywizjonu /grupy/ z bieżącym wprowadzaniem niezbędnych danych do EMC głównego punktu kierowania ogniem /poprzez łącza transmisji danych/.

W tym wariantcie przewiduje się możliwość pozostawienia dowódców baterii na punktach dowódczo - obserwacyjnych.

2. Dowódca dywizjonu dowodzi z punktu dowódczo - obserwacyjnego, oficer operacyjny kieruje pracą głównego, a szef sztabu zapasowego punktu kierowania ogniem, a dowódcy ba-

terii dowodzą ze swoich punktów dowódczo - obserwacyjnych.

Jak wynika z przeprowadzonych badań, ostateczne rozwiązanie będzie w głównej mierze zależało od sposobu przekazywania informacji pomiędzy systemami PASUW i OPAL. Pojedynczo sprawnie działające, ale w połączeniu "sprzęgnięte" z konieczności klasycznymi środkami /łącza foniczne i przewodowe/, w niewielkim stopniu wpłyną na zwiększenie efektywności działania artylerii pułku. Od tego, w jaki sposób nastąpi połączenie obydwu podsystemów, będzie zależało funkcjonowanie całego systemu. Istnieje więc potrzeba rozpatrzenia dwóch wariantów. Pierwszy z nich, dający najwyższą efektywność systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, zakłada automatyczne przekazywanie informacji pomiędzy systemami. W tym wariantcie szef artylerii pułku znajduje się przy dowódcy i koordynuje działalnością całej artylerii, w tym pułkowej grupy. Dowódca dywizjonu /grupy/ kieruje jego ogniem /grupy/ z punktu kierowania ogniem rozmieszczonego w rejonie stanowisk ogniowych. Dowódcy baterii znajdują się na punktach dowódczo - obserwacyjnych, przy dowódcach ogólnowojskowych. Jest to podyktowane tym, iż mają oni bezpośrednią łączność /transmisja danych/ z punktem kierowania ogniem dywizjonu /grupy/ oraz wyposażeni są /w odróżnieniu od dowódców baterii moździerzy/ w opancerzone wozy dowodzenia zapewniające im utrzymanie ciągłego współdziałania z dowódcami batalionów, kompanii. Zapotrzebowanie na ogień, dowódcy ogólnowojskowi składają poprzez dowódców baterii bezpośrednio w punkcie kierowania ogniem dywizjonu /grupy/.

Mniej korzystny jest wariant drugi, gdy przekazywanie informacji pomiędzy systemami odbywa się w sposób tradycyjny /fonicznie lub przewodowo/. Wymagany czas reakcji ogniowej dywizjonu /grupy/ w granicach 0,5 do 1 minuty zachowany będzie wówczas, gdy informacje od decydenta do wykonawcy będą przekazywane relacjami transmisji danych. Niezbędne jest więc, ażeby dowódca dywizjonu /grupy/ utrzymywał /jak dotychczas/ bezpośrednią styczność z dowódcą ogólnowojskowym, radiową /przewodową/ łączność z szefem artylerii, a z punktem kierowania ogniem dywizjonu /grupy/ łączami transmisji danych. Pracę tego punktu kierowałby oficer operacyjny wraz z szefem rozpoznania grupy, natomiast szef sztabu, podobnie jak w poprzednim wariantcie, stanowi zapasowy punkt kierowania ogniem, a dowódcy baterii znajdują się na punktach dowódczo - obserwacyjnych.

Należy uznać, że takie rozwiązanie funkcjonowałoby w okresie przejściowym, do momentu wyposażenia wozów systemu PASUR w translatory, umożliwiające automatyczne przekazywanie informacji pomiędzy tymi systemami, jak również do momentu wyposażenia dowódców baterii moździerzy w opancerzone wozy rozpoznawcze z urządzeniami transmisji danych.

### 3.5. Propozycja systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku

Współczesne pole walki stawia przed systemem dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku wysokie wymagania. Stopień ich spełnienia rzutuje bezpośrednio na żywotność artylerii i skuteczność jej ognia.

Obecny system, jak wykazuje praktyka ćwiczeń, tych oczekiwań nie spełnia. Nie zapewnia też wykorzystanie w pełni dużych możliwości ogniowych i manewrowych artylerii samobieżnej. Jedynym rozwiązaniem, jak wykazały dotychczasowe badania, to pełna automatyzacja całego procesu dowodzenia i kierowania ogniem. Jedynie tą drogą można skrócić czas reakcji ogniowej artylerii tak, ażeby nie był on większy, a co najwyżej równy czasowi reakcji środków /obiektów/, zwalczanych przez artylerię pułku. Krótki czas reakcji ogniowej to nie tylko większe prawdopodobieństwo wykonania zadania, ale to także większa skuteczność ognia, to jednocześnie większa żywotność artylerii. Słuszność tej tezy w pełni potwierdziły badania przeprowadzone przez autora z wykorzystaniem elektronicznej maszyny cyfrowej, co zostało opisane w rozdziale pierwszym.

Z porównania systemów dowodzenia i kierowania ogniem /por. rys. 15/ wynika, iż średni czas reakcji ogniowej artylerii w państwach NATO nie przekracza jednej minuty. Podobne założenia techniczne posiada ZKODA OPAL. Jednakże system ten będzie działał w określonych warunkach, wejdzie w skład systemu dowodzenia pułku i dywizji i będzie współdziałał ze zautomatyzowanym systemem PASUW, z którym ma tworzyć jedną spójną całość. Właśnie połączenie obydwu systemów nastąpi na szczeblu pułku /pułku zmechanizowanego, czołgów, pułku artylerii/. Problemów z tym związanych, co zostało wyżej wykazane, jest szereg. Nie mniej jednak wszystkie one sprowadzają się do jednego, zasadniczego problemu - czy zdoła się skonstruować urządzenie /translator/ zdolne do automatycznego przesyłania informacji pomiędzy tymi systemami. Wykazano jedno-

znacznie w pracy, iż od tego zależy, czy zwiększy się efektywność systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku jak też skuteczność jej ognia, a w konsekwencji skuteczność ognia całej artylerii dywizji. Problem jest więc zasadniczej wagi. W podobny sposób, jak się okazało, kształtowała się sytuacja w poszczególnych podsystemach: strukturalnym, technicznym, informacyjnym i funkcjonalnym. Optymalne ich rozwiązanie nie zawsze szło w parze z najefektywniej działającym systemem pułku, jako całości, a co najważniejsze i chyba najtrudniejsze do pokonania, to konieczność odmiennego użycia i wykorzystania określonych sił, środków, osób funkcyjnych. Przeprowadzone przez autora badania potwierdziły, iż zastosowanie automatyzacji wymaga zerwania z dotychczasowymi stereotypami myślenia, przyzwyczajeniami, szablonowymi działaniami.

Kierując się koniecznością spełnienia wymagań współczesnego pola walki, w oparciu o analizę aktualnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku oraz przeprowadzone badania w zakresie kierunków jego doskonalenia, uwzględniające zautomatyzowane zestawy przewidziane do wprowadzenia na wyposażenie artylerii pułku i dywizji, autor proponuje odmienne, aniżeli to zostało przedstawione w założeniach, rozwiązanie struktur organizacyjnych, podsystemów informatycznego i funkcjonalnego oraz częściowe modyfikacje w technicznych środkach dowodzenia i kierowania ogniem. Odmienność ta, to nie inne spojrzenie na rozpatrywany problem, ale wynik przeprowadzonych przez autora badań, a zwłaszcza - co jest w tej pracy najistotniejsze - jest to rezultat systemowego podejścia do problematyki dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w walce. Stąd też

te - zdawałoby się nietypowe - rozwiązania: utworzenie na szczeblu pułku /pz, poz/ szefostwa artylerii i przejęcie przez niego dowodzenia nad pułkową grupą artylerii /a ściślej biorąc, zgrupowaniem artylerii pułku do ognia pośredniego/; wyznaczenie stałego dowództwa i sztabu pułkowej grupy artylerii na bazie organicznego dywizjonu, jak też wzmocnienie go oraz szefostwa po jednym oficerze; zmiana miejsca pracy szefa rozpoznania dywizjonu; zwiększenie ilości punktów obserwacyjnych w dywizjone do dziewięciu, a w baterii moździerzy do dwóch; utworzenie zapasowego punktu kierowania ogniem dywizjonu /grupy/; wyposażenie baterii moździerzy w opancerzone wozy rozpoznawcze i utworzenie również punktu kierowania ogniem; zwiększenie zasięgu radiostacji TUBEROZA do 15-20 km oraz na bieżąco przekazywanie informacji z rozpoznania bezpośrednio do punktu kierowania ogniem dywizjonu /grupy/; składanie przez dowódców ogólnowojskowych zapotrzebowania na ogień w punktach kierowania ogniem poprzez dowódców baterii artylerii /obserwatorów artyleryjskich/.

Konieczność wprowadzenia do założeń konstrukcyjnych wyszczególnionych wyżej zmian oraz szerszy ich opis, został dokonany w poprzednich zagadnieniach niniejszego rozdziału. Poniżej autor przedstawia wariant systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku uwzględniający powyższe zmiany, w dostosowaniu do realnych warunków, w jakich system będzie działał.

#### Podsystem strukturalno-organizacyjny

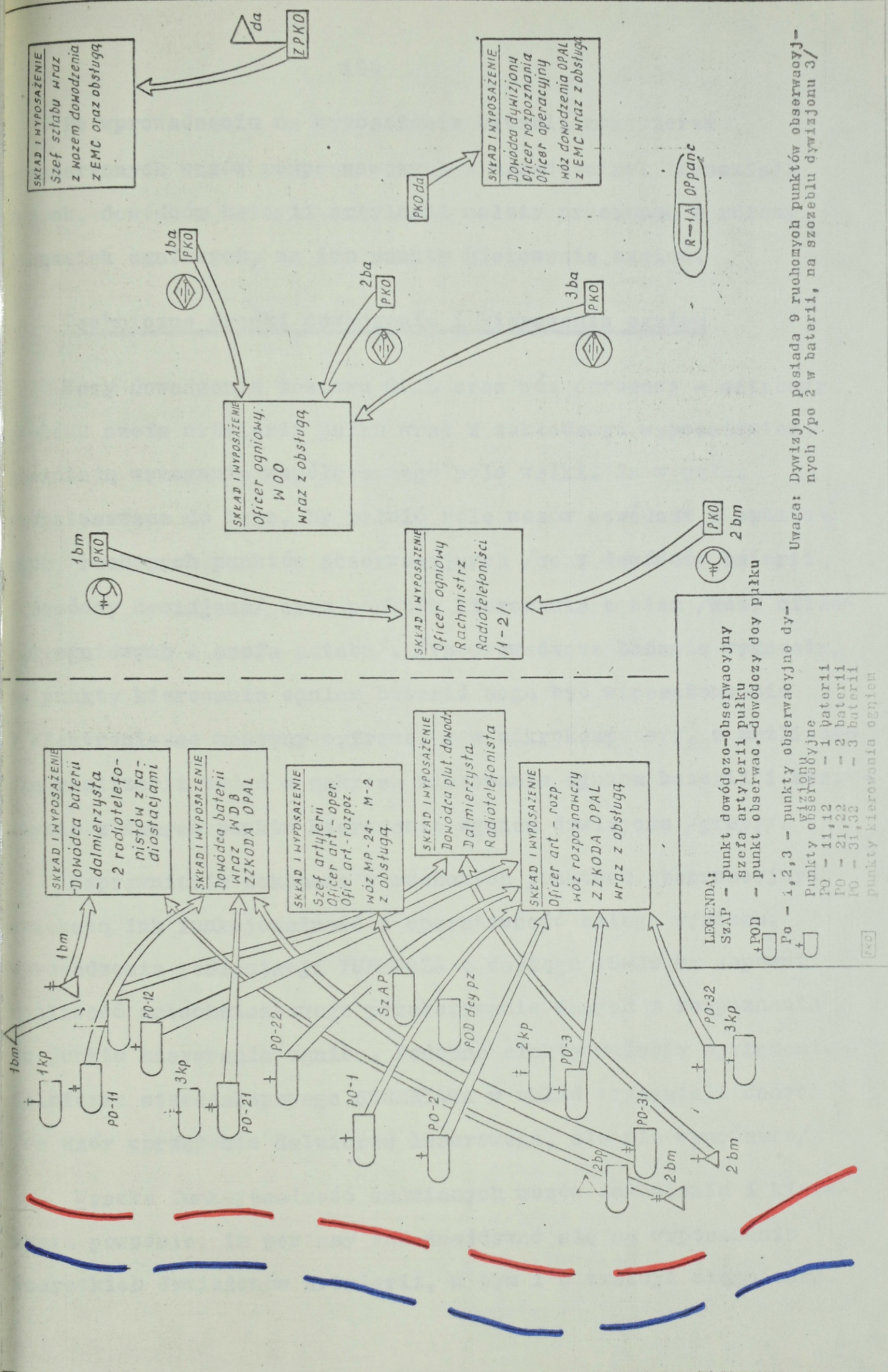
Konieczność spełnienia wymagań współczesnego pola walki oraz możliwości przewidywanych do wprowadzenia wozów zestawu PASUW i OPAL, narzuciły określone struktury organizacyjne.

Centralną komórką koordynującą działalność artylerii jest szefostwo artylerii pułku w składzie: szef artylerii, oficer operacyjny oraz szef rozpoznania artylerii pułku.

Dowództwa i sztaby organicznych dywizjonów są w stałej gotowości do przejęcia dowodzenia dowolną ilością artylerii do ognia pośredniego. Uwzględniając zwiększony zakres zadań jaki w związku z tym został im narzucony, dywizjony te należy dodatkowo wzmocnić kadrowo - oficerem operacyjnym.

Na bazie pododdziałów artylerii, w pułku tworzy się następujące elementy dowodzenia i kierowania ogniem: punkt dowódczo - obserwacyjny szefa artylerii pułku, w bateriach /w tym i bateriach moździerzy/ po dwa ruchome punkty obserwacyjne, a w dywizjonie trzy, w rejonach stanowisk ogniowych baterii i na szczeblu dywizjonu - punkty kierowania ogniem. Sztab dywizjonu /grupy/ z szefem sztabu rozmieszcza się w pobliżu stanowisk ogniowych środkowej baterii, w miarę możliwości pomiędzy punktem kierowania ogniem dywizjonu /grupy/ a sztabem ogólnowojskowym /dla łatwiejszego utrzymania współdziałania/. Optymalny skład wyżej wymienionych elementów zapewniających najwyższą efektywność systemu, ilustruje rys. 31.

Oceniając realne możliwości rodzimego przemysłu elektronicznego, należy przewidzieć wydłużenie okresu produkcji translatora. W tym wypadku, jako alternatywny skład niektórych elementów byłby następujący: dowódca dywizjonu organizuje przy dowódcy pułku - punkt dowódczo - obserwacyjny, natomiast pracą punktu kierowania ogniem dywizjonu /grupy/ kieruje oficer operacyjny. Pozostałe elementy pozostają bez zmian.



Rys. 31. Struktura organizacyjna oraz wyposażenie punktów obserwoacyjnych oraz kierowania ogniem w artylerii

Po wprowadzeniu na wyposażenie baterii moździerzy opancerzonych wozów rozpoznawczych z urządzeniami transmisji danych, dowódców baterii artylerii należy przesunąć w rejon stanowisk ogniowych, na ich punkty kierowania ogniem.

#### Techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem

Wozy dowodzenia zestawu OPAL oraz wóz dowódczo - sztabowy MP-24M2 szefa artylerii pułku wraz z zakładanym wyposażeniem, spełniają wymagania współczesnego pola walki. Są w pełni przystosowane do tego, by pełnić rolę wozów dowódczo - sztabowych, ruchomych punktów obserwacyjnych /wozy dowódców baterii i dowódcy dywizjonu/ oraz punktów kierowania ogniem /wozy oficerów ogniowych i szefa sztabu/. Przeprowadzone badania wykazały, że punkty kierowania ogniem baterii mogą być wyposażone nie w elektroniczne maszyny cyfrowe, a w mikrokomputery, z możliwością realizacji zadań z zakresu kierowania ogniem baterii i kerzystania z danych punktu kierowania ogniem dywizjonu /grupy/.

Usprawnienia dokonane w ruchomych punktach obserwacyjnych zwiększą ich funkcjonalność i operatywność całego systemu. Wprowadzenie radiostacji TUBEROZA o zasięgu 15-20 km zapewni możliwość natychmiastowego przekazywania danych z rozpoznania do punktu kierowania ogniem. Podobne efekty wniesie sprzężenie dalmierza stereoskopowego SZRENIAWA w układ transmisji danych /na wzór sprzężenia dalmierza laserowego, ale nie wynośnego/.

Wysoka funkcjonalność omawianych wozów dowodzenia i kierowania powoduje, iż powinny one znajdować się na wyposażeniu wszystkich dywizjonów artylerii, w tym i o trakcji ciągnionej.

Przyjęcie takiego rozwiązania jest konieczne nie tylko z uwagi na zwiększenie operatywności systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku wyposażonego w ten rodzaj sprzętu, ale przede wszystkim, z uwagi na możliwość zautomatyzowanego kierowania ogniem pułkowej grupy artylerii składającej się z dywizjonów o różnym uzbrojeniu.

#### Podsystem informatyczny

Sprawne funkcjonowanie systemu będzie zależało przede wszystkim od sprawnego zbierania, przetwarzania, przechowywania i przesyłania informacji. Źródła ich napływu pozostają bez zmian. Zadania dotyczące użycia i działania artylerii pułku będą napływały z szefostwa artylerii dywizji oraz dowódcy pułku do szefa artylerii pułku. Szef artylerii po odpowiednim ich przetworzeniu, przekazuje je dowódcy dywizjonu /grupy/, dowódcy baterii przeciwpancernej oraz w niezbędnym zakresie - dowódcy baterii moździerzy. Jest to optymalny obieg informacji i jak wykazały badania, zapewniający najwyższą efektywność systemu. Uwzględniając jednak konieczną wariantowość w sposobach przekazywania informacji pomiędzy zestawami OPAL i PASUW, różny może być jedynie sposób przekazywania zadań dla dowódcy dywizjonu /pułkowej grupy artylerii/. W wypadku występowania translatora, przekazywanie zadań dla dowódcy dywizjonu /grupy/ realizowane będzie automatycznie, relacjami transmisji danych. Natomiast przy jego braku - sposobami tradycyjnymi. Nicco odmiennie będzie wyglądało przekazywanie zadań w trakcie kierowania ogniem. Brak automatycznego połączenia pomiędzy szefem artylerii pułku a dowódcą dywizjonu /grupy/ powoduje, iż zadania dla dowódcy

dywizjonu /grupy/, dowódca pułku przekazuje osobiście, z pominięciem szefa artylerii, który jednak pracuje w tej samej sieci kierowania ogniem. Dalsze przekazywanie danych w dywizjonie /grupie/ następuje relacjami transmisji danych, natomiast w pozostałych pododdziałach - jak dotychczas.

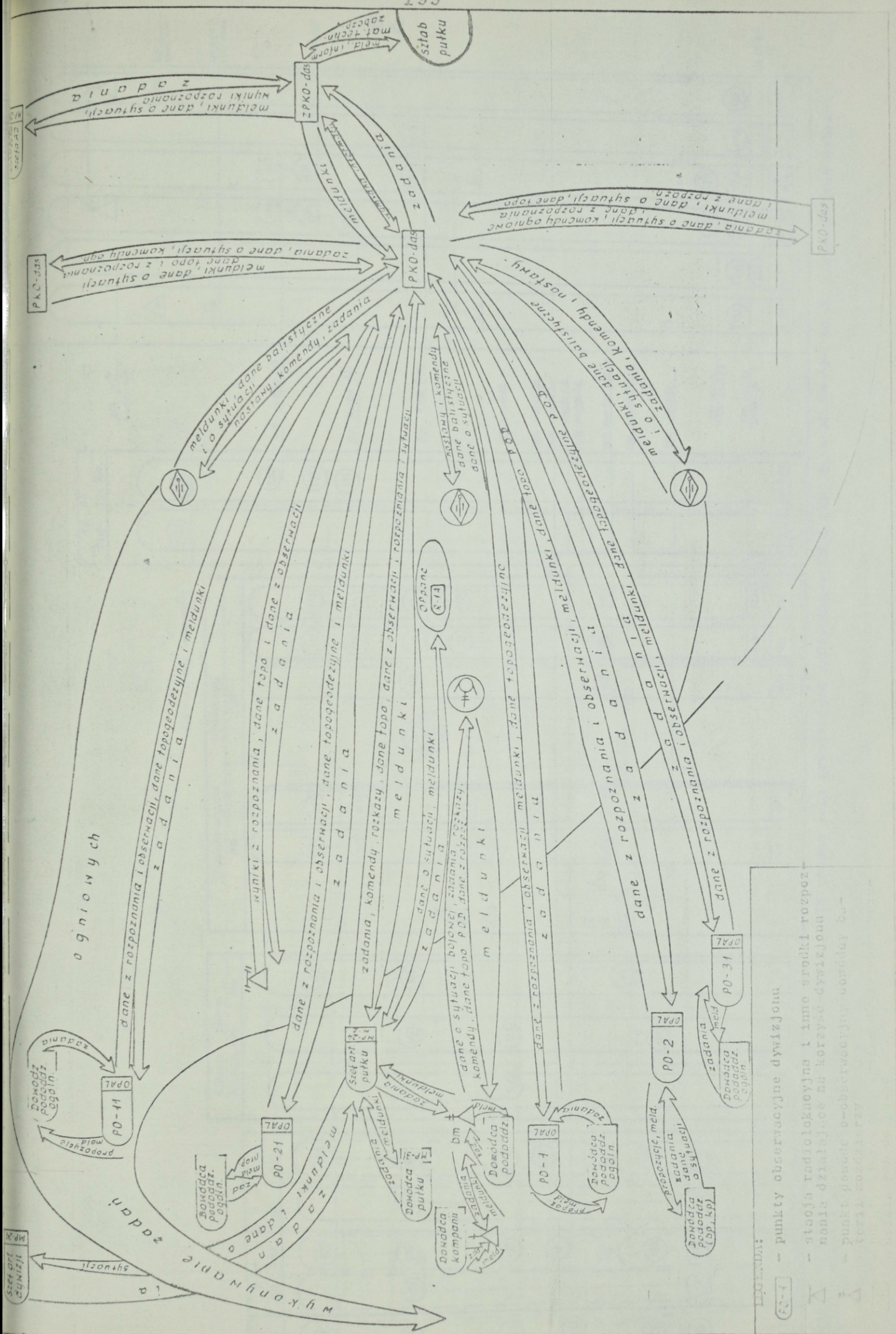
Szczegółowy obieg oraz rodzaje przekazywanych informacji w optymalnym systemie przedstawia rys. 32.

Sprawne przekazywanie informacji zapewniają relacje radiowe foniczne, radiowe transmisji danych oraz przewodowe. Schemat relacji radiowych i transmisji danych przedstawia rys. 33. Szczególnie ważne znaczenie dla funkcjonowania systemu odgrywa transmisja danych. Optymalne jej rozwiązanie zaproponowane przez autora przedstawia rys. 34.

Efektywne funkcjonowanie systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku ogranicza brak w bateriach mózdzierzy wozów dowodzenia. To powoduje, iż dowódcy baterii artylerii powinni utrzymywać ścisłe współdziałanie z dowódcami batalionów i kompanii, co zapewni dowódcom ogólnowojskowym składanie zapotrzebowania na ogień relacjami transmisji danych bezpośrednio w punktach kierowania ogniem dywizjonu /grupy/ i baterii. Z chwilą wyposażenia dowódców baterii mózdzierzy w te wozy, powinni oni przejąć właściwą im funkcję - doradców dowódców batalionu do spraw ognia mózdzierzy i artylerii.

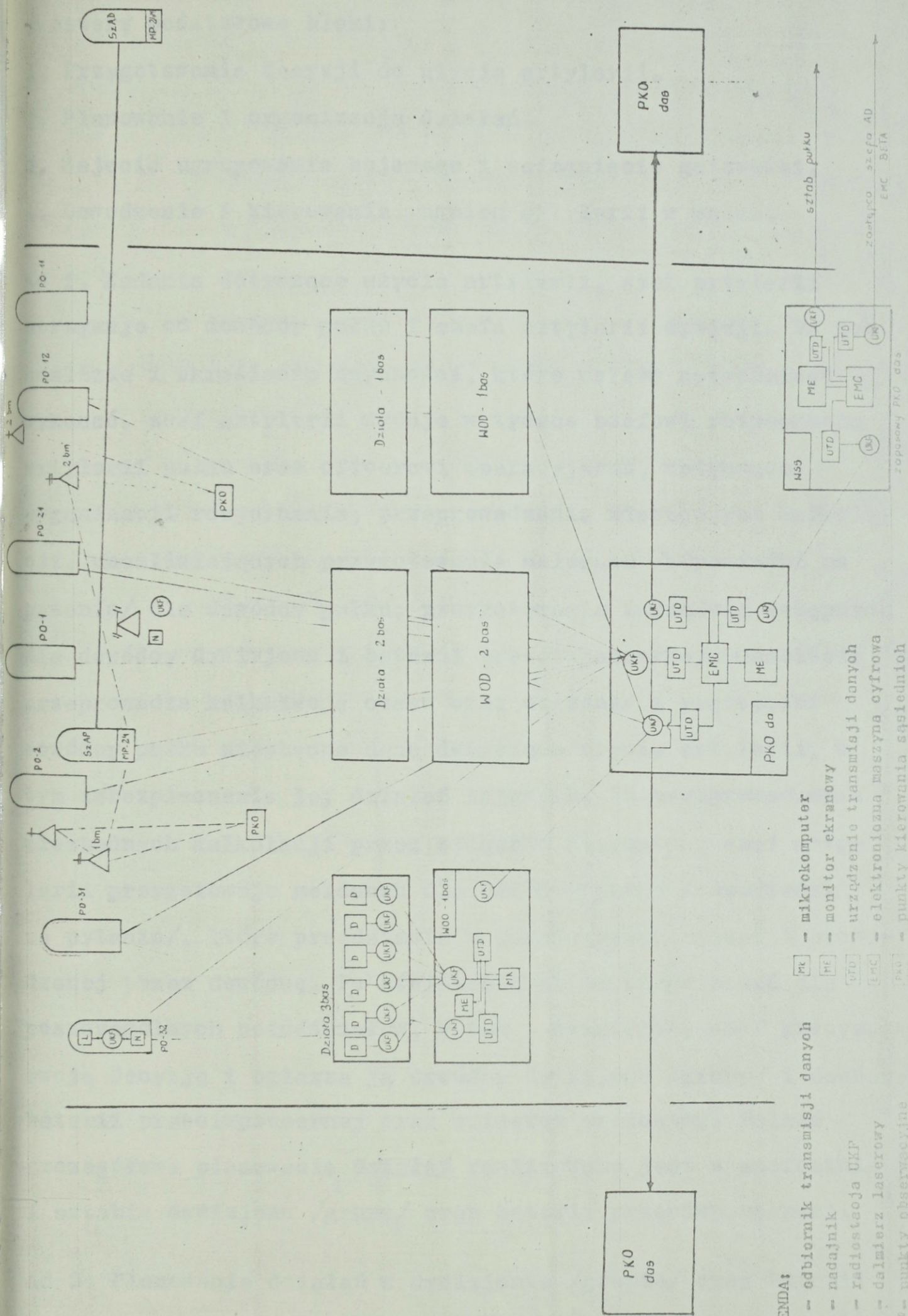
#### Funkcjonowanie systemu

Funkcjonowanie systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii zaprezentowanego przez autora, zostanie przedstawione na kanwie organizacji i działania artylerii pułku w walce, ujęte



Krys. 32. Schemat informacyjny - funkcjonujący system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku /projekt/

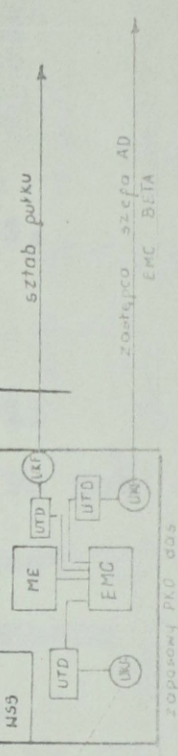




**LEGENDA:**

- D -- odbiornik transmisji danych
- N -- nadajnik
- UKF -- radiostacja UKF
- L -- dalmierz laserowy
- PKO das -- punkty obserwacyjne
- PK -- mikrokomputer
- ME -- monitor ekranowy
- UTD -- urządzenie transmisji danych
- EMC -- elektroniczna maszyna cyfrowa
- UKF -- punkty kierowania sąsiednich dywizjonów

Relacje - łączności technicznej



w cztery podstawowe bloki:

1. Przygotowanie decyzji do użycia artylerii.
2. Planowanie i organizacja działań.
3. Zajęcie ugrupowania bojowego i osiągnięcie gotowości.
4. Dowodzenie i kierowanie ogniem artylerii w walce.

Ad 1. Zadania dotyczące użycia artylerii, szef artylerii otrzymuje od dowódcy pułku i szefa artylerii dywizji. Po ich analizie i określeniu czynności, które należy natychmiast wykonać, szef artylerii wydaje wytyczne szefowi rozpoznania artylerii pułku oraz oficerowi operacyjnemu, dotyczące: organizacji rozpoznania; przeprowadzenia niezbędnych kalkulacji, umożliwiających przygotowanie meldunku /odpowiedzi na pytania/ dla dowódcy pułku; przygotowania zarządzeń wstępnych dla dowódcy dywizjonu i baterii przeciwpancernej. Osobiście przeprowadza kalkulacje czasu oraz uzgadnia z zastępcami dowódcy pułku niezbędne dane dotyczące użycia artylerii, w tym zabezpieczenie jej działań bojowych. Po przeprowadzeniu niezbędnych kalkulacji przez oficerów szefostwa, szef artylerii przygotowuje meldunek dla dowódcy pułku /odpowiedzi na pytania/, które przedstawia w czasie oceny sytuacji prowadzonej przez dowódcę. Po uściśleniu przez niego zadań dla poszczególnych pododdziałów, w tym i artylerii, szef precyzuje swoją decyzję i ogłasza ją dowódcy dywizjonu /grupy/ i dowódcy baterii przeciwpancernej oraz oficerom szefostwa. Dalsze szczegółowe planowanie działań realizowane jest w szefostwie i sztabie dywizjonu /grupy/ oraz baterii przeciwpancernej.

Ad 2. Planowanie działań w dywizjonie /grupie/ oraz baterii przeciwpancernej następuje z chwilą otrzymania zarządzeń

wstępnych od szefa artylerii pułku. Główny wysiłek w tym okresie skupia się nad wszechstronnym przygotowaniem pododdziałów do walki. Szczególne miejsce zajmuje organizacja rozpoznania. Na podstawie zarządzenia szefa rozpoznania artylerii pułku oraz wytycznych szefa sztabu dywizjonu /w bateriach moździerzy wytycznych dowódcy batalionu/, szef rozpoznania dywizjonu /dowódca plutonu dowodzenia/ organizuje wysłanie artyleryjskich grup rozpoznawczych w rejon punktów obserwacyjnych i stanowisk ogniowych. Kolumny w wyznaczony rejon prowadzi szef rozpoznania, który w tym okresie pracuje w wozie szefa sztabu /lub jednego z oficerów ogniowych/. Po zakończonym rekonesansie u dowódcy pułku, szef artylerii przeprowadza rekonesans bezpośrednio z podległymi mu dowódcami i oficerami. W tym też czasie szczegółowo określa się miejsca poszczególnych punktów obserwacyjnych, punktów kierowania ogniem i sztabu dywizjonu, stanowisk ogniowych baterii /miejsca rozmieszczenia baterii przeciwpancernej/ oraz sposobu dowiązania i określania współrzędnych elementów ugrupowania bojowego. W czasie planowania działań, szefostwo oraz sztab dywizjonu /grupy/ korzystają z obliczeń maszyn cyfrowych dywizji oraz dywizjonu. Wyniki planowania odzwierciedlane są na dwóch podstawowych dokumentach prowadzonych w pododdziałach artylerii: mapie działań bojowych oraz tabeli ognia. Ponadto uzyskane dane z obliczeń wprowadzane są do pamięci maszyny cyfrowej.

Ad 3. Zajęcie ugrupowania bojowego przez dany pododdział artylerii następuje bezpośrednio przed wykonaniem przez niego zadania.

Szef artylerii przemieszcza się wraz z dowódcą pułku, natomiast dowódca dywizjonu i szef sztabu - z rzutami ogniowymi.

Jak już zaznaczono, w przypadku braku translatora, dowódca dywizjonu działa wspólnie z dowódcą pułku, a pracą punktu kierowania ogniem dywizjonu kieruje oficer operacyjny. Szef sztabu rozwija sztab w wyznaczonym mu miejscu, organizuje jego pracę i jest w stałej gotowości do przejęcia dowodzenia i kierowania ogniem dywizjonu /grupy/.

Po rozwinięciu głównego i zapasowego punktu kierowania ogniem, następuje relacjami transmisji danych pełna wymiana informacji pomiędzy ich komputerami.

Należy nadmienić, iż w okresie prowadzenia rozpoznania, wszystkie informacje z punktów obserwacyjnych przekazywane były na bieżąco do wozu szefa rozpoznania /rozmieśczonego w rejonie przyszłych stanowisk ogniowych/ i przez niego opracowywane.

Ad 4. Artylerię dowodzi dowódca pułku poprzez szefa artylerii. Wysłanie ogni planowych następuje na sygnał szefa artylerii, który otrzymuje go od dowódcy pułku lub szefa artylerii dywizji. Dowódca baterii moździerzy może ponadto otrzymać sygnał od dowódcy batalionu /kompanii/. Skutki wykonywanych ogni oraz uchylenia wybuchów przekazują dowódcy baterii /obserwatorzy/ bezpośrednio do punktu kierowania ogniem dywizjonu /grupy/.

Ognie nieplanowe wykonywane są na żądanie dowódców ogólnowojskowych. Po określeniu przez dalmierzystę współrzędnych oraz charakteru celu, transmisją danych informacje te przekazywane są do punktu kierowania ogniem dywizjonu. Po przeanalizowaniu celu przez maszyny, następuje wyznaczenie pododdziałów do wykonania zadania oraz określenia nastaw dla poszczególnych dział i ich przekazanie wykonawcom. Jednocześnie obserwatorzy wyzna-

czonych pododdziałów, otrzymują sygnał do obserwowania wyników ognia i określenia uchybeń wybuchów.

Prośba dowódcy batalionu /kompanii/ o wykonanie ognia, zostaje przekazana również do szefa artylerii pułku i zobrazowana u niego na monitorze. W razie konieczności, szef artylerii pułku lub dowódca dywizjonu może przerwać realizację mniej ważnych w danej chwili zadań.

Kontrolę nastaw i obliczeń prowadzi maszyna zapasowego punktu kierowania ogniem. Tam też szef sztabu wprowadza do komputera aktualne dane o meteorologicznych warunkach strzelania oraz zaopatrzeniu materiałowym. Dane balistyczne określone są w sposób automatyczny, natomiast współrzędne poszczególnych elementów ugrupowania bojowego, określone są przez aparaturę nawigacyjną poszczególnych wozów i przekazywane relacjami transmisji danych do komputera dywizjonowego.

W niniejszym zagadnieniu została przedstawiona idea funkcjonowania systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku. Nie zostały przedstawione konkretne czynności poszczególnych osób funkcyjnych. Są one określone w instrukcjach obsługi poszczególnych zestawów /np. formowanie kodegramów w wozie MP-24M2, korzystanie z danych maszyny cyfrowej dywizji itp./. Czynności określone przez wspomniane instrukcje oraz zadania określone przez autora nie są ze sobą sprzeczne, a wprost przeciwnie-zapewniają sprawne i efektywne funkcjonowanie całego systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w walce.

#### Ocena efektywności systemu

Proponowany przez autora system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku jest systemem najbliższej przyszłości.

Trudno więc dokonać jego pełnej oceny. Będzie to możliwe dopiero po wprowadzeniu go do wojsk. Zanim to jednak nastąpi, należy określić stopień spełnienia przez niego wymagań pola walki.

Wydzielenie stałego organu /szefostwa artylerii pułku/, zapewnia możliwość natychmiastowego i stałego planowania i dowodzenia artylerią pułku. Przygotowanie dowództwa i sztabu dywizyjnego do dowodzenia grupą artylerii zapewnia ciągłość i płynność tego dowodzenia. Jest więc spełnione jedno z wymagań pola walki - gotowość do natychmiastowego realizowania zadania.

Zautomatyzowanie podstawowych czynności w procesie dowodzenia i kierowania ogniem artylerii oraz optymalny obieg informacji zapewnia właściwą operatywność systemu. Czas reakcji systemu /do jednej minuty/ powoduje, że nie jest on dłuższy /za wyjątkiem systemu TACFIRE/, aniżeli większość tego typu systemów w państwach NATO.

Wysoka operatywność systemu zapewnia zachowanie żywotności artylerii, a zwłaszcza znaczne jej zwiększenie w stosunku do stanu obecnego.

Zgodność międzysystemowa zostanie zachowana, gdy na wyposażenie wozów dowodzenia wejdzie translator, umożliwiający automatyczne przekazywanie informacji pomiędzy zestawami PASUM i OPAL. Brak tego urządzenia spowoduje, że efektywność systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, pomimo występowania tam wozów tak wysokiej klasy, wzrośnie w niewielkim stopniu.

Wyposażenia punktów kierowania ogniem oraz ruchomych punktów obserwacyjnych w sprzęt o podanych parametrach technicznych, jak też zwiększenie ich ilości, zapewni pełną elastyczność

działania systemu w różnych, szybko zmieniających się sytuacjach pola walki.

Wprowadzenie transmisji danych i przekazywanie komend /meldunków/ w czasie kilku sekund /od 1 do 3 sek./, znacznie uodporni ten system na zakłócenia nieprzyjaciela.

Proponowane parametry urządzeń, dublowane relacje łączności /w tym utajniane/, zapasowe punkty kierowania ogniem /a w nich tradycyjne przyrządy kierowania ogniem/, stwarzają potencjalne warunki do niezawodnego działania systemu.

Części i podzespoły wchodzące w skład wyposażenia poszczególnych wozów dowodzenia jest w stanie skonstruować i wyprodukować rodzimy i krajów socjalistycznych przemysł elektroniczny i elektrotechniczny /przykład wozów PASUW/.

Według opracowanych przez autora kryteriów oceny systemów dowodzenia i kierowania ogniem artylerii, ocena proponowanego systemu jest w pełni pozytywna, a wartość E /efektywność/, oscyluje wokół jedności.

### 3.6. Perspektywiczne kierunki doskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku

Przeprowadzone badania dowiodły, że całkowita automatyzacja systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku jest nieodzowna. Obecny poziom myśli technicznej w kraju uniemożliwia zrealizowanie tego przedsięwzięcia w pełni. Aktualne możliwości w tym zakresie zostały przedstawione w zagadnieniu charakteryzującym techniczne środki dowodzenia i kierowania ogniem /zag. 3.2/. Stosownie do ich możliwości, autor zaproponował optymalny system dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku, spełniający

wymagania współczesnego pola walki. Trzeba jednak mieć na uwadze, że trwa ciągły rozwój środków walki, zwiększa się dynamikę działań, co wymaga coraz krótszego czasu reakcji i większej skuteczności ognia. Potencjalny przeciwnik w szybkim tempie wprowadza na uzbrojenie coraz doskonalsze systemy rażenia. Konieczność sprostania stale rosnącym wymaganiom pola walki powoduje potrzebę doskonalenia własnych systemów.

Na podstawie wniosków z analizy aktualnych systemów, przeprowadzonych badań oraz oceny zaproponowanego przez autora systemu można stwierdzić, iż doskonalenie to powinno pójść w następujących kierunkach:

1. Zwiększenie zadań realizowanych przez elektroniczne maszyny cyfrowe punktów kierowania ogniem dywizjonów.
2. Pełną automatyzację w kierowaniu ogniem - począwszy od przekazania danych o celach /obiektach/ do automatycznego wycelowania dział - co wymaga zautomatyzowania takich czynności, jak:
  - a/ przekazywanie danych ze wszystkich środków rozpoznania dywizjonu, jak i innych działających na korzyść artylerii pułku;
  - b/ określanie sumarycznych poprawek na balistyczne, meteorologiczne i techniczne warunki strzelania;
  - c/ wycelowanie dział na podstawie zadanych komend /sygnałów/ z punktu kierowania ogniem.
3. Wprowadzenie do baterii <sup>moździerzy</sup> wozów dowodzenia i włączenie ich w zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania ogniem pułku.

Ad 1. Obecne możliwości maszyn cyfrowych szefa sztabu i oficerów ogniowych ograniczają się w głównej mierze do wykonywania zadań z zakresu technicznego kierowania ogniem baterii, dywizjonu i grupy artylerii. Istnieje potrzeba realizowania i innych zadań: planowania marszu, przesunięć w toku walki, manewru w rejonach stanowisk ogniowych /grupy, dywizjonu i baterii/, a także możliwości planowania artyleryjskiego zabezpieczenia: wprowadzenia do walki drugiego rzutu pułku, odpierania kontrataków, forsowania przeszkód wodnych, zabezpieczenia oparowanych rubieży itp.

Podstawowym warunkiem wykonywania tych zadań automatycznie jest wyposażenie wozów w mapy elektroniczne, odwzorowujące wybrany fragment terenu, wraz z jego ukształtowaniem i przedmiotami tam znajdującymi się, z jednoczesną możliwością nanieszenia na nią określonej sytuacji bojowej.

Pośrednie - przejściowe rozwiązanie - może stanowić monitor przedstawiający sytuację w żądanej skali na odwzorowanej /"podłożonej"/ mapie topograficznej.

Ad 2.

a/ Dla zdobycia danych o nieprzyjacielu, występuje konieczność angażowania różnych środków rozpoznania. Na współczesnym polu walki coraz większą rolę odgrywają środki rozpoznania określające położenie celów /obiektów/ za ukryciami terenowymi, w głębi obrony nieprzyjaciela, wykrywające tak ważne cele, jak: baterie artylerii i moździerzy, wyrzutnie rakietowe, stanowiska dowodzenia, wysunięte lądowiska śmigłowców szturmowych, ozołgi i bojowe wozy piechoty w rejonach wycofywania itp. Duża ich ruchliwość sprawia, że czas wykrycia

i otwarcia ognia decyduje o wykonaniu zadania. Stąd też tak wielkie znaczenie odgrywa szybkie i sprawne przekazanie danych o tych celach /obiektaach/ do punktów kierowania ogniem. Zautomatyzowanie tego procesu jest więc nieodzowne.

b/ Potrzebę skonstruowania stacji /urządzenia/ określającej sumaryczne poprawki na balistyczne, meteorologiczne i techniczne warunki strzelania odczuwa się od wielu lat.

Dotychczasowe wyniki badań prowadzonych w tym kierunku, głównie przez Wojskową Akademię Techniczną, są wielce obiecujące. Dalsze prace powinny więc pójść w kierunku zautomatyzowanego przekazywania danych określanych przez stację, do komputera znajdującego się w punkcie kierowania ogniem.

c/ Propozycja tego rozwiązania sprowadza się do możliwości automatycznego wycelowania dział na podstawie określonych sygnałów /komend/ przekazanych z punktu kierowania ogniem dywizjonu lub baterii, bez udziału obsługi działka.

Ad 3. Uwzględniając dużą rolę, jaką odgrywają moździerze na polu walki i ich specyfikę działania /duża manewrowość, niewielkie oddalenie od przedniego skraju nieprzyjaciela/, sugeruje pilną konieczność usamobieżnienia tego sprzętu, jak też wyposażenie go w zautomatyzowane zestawy dowodzenia, na wzór występujących w bateriach artylerii. Sprzężenie tych wozów transmisyjnych z komputerem punktu kierowania ogniem dywizjonu, znacznie usprawniłoby proces przekazywania informacji od szefa artylerii pułku do dowódców baterii moździerzy, jak też umożliwiło tym bateriom korzystanie z danych zawartych w komputerach dywizjonowych /głównie warunków meteorologicznych, danych o celach itp./

Proponowane perspektywiczne kierunki dalszego doskonalenia systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku znacząco wyprzedzają poziom myśli technicznej w naszym kraju. Sprecyzowanie ich jest jednak koniecznością, albowiem określają one jednocześnie przedsięwzięcia, które już dzisiaj należy realizować, aby rozwój artylerii dorównywał rozwojowi innych rodzajów wojsk i środków rażenia, a jej możliwości odpowiadały potrzebom pola walki.

## ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzona analiza i ocena systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku oraz wytyczone kierunki jego doskonalenia wykazały, że jest to problem bardzo szeroki i złożony. Jego zrealizowanie wymaga, dokładnego zbadania szeregu zagadnień natury strukturalno - organizacyjnej, informatycznej, technicznej i funkcjonalnej. Widzieć to należy nie tylko w ramach wspomnianego systemu, ale w ścisłym powiązaniu z otoczeniem, tj. systemami współdziałającymi i nadrzędnymi, jak też realiami współczesnego pola walki, w tym głównie możliwościami potencjalnego przeciwnika.

Należy przy tym zaznaczyć, iż nie jest to akt jednorazowy, który pozwoli po wprowadzeniu określonego systemu, przestać zajmować się tym problemem. Wprost przeciwnie, stały rozwój środków walki, doskonalenie sposobów działania wojsk, a zwłaszcza wysokie tempo zmian, jakie potencjalny przeciwnik przyjął w usprawnieniach swoich systemów powoduje, iż istnieje potrzeba permanentnego doskonalenia możliwości własnego systemu. Ważne jest jednak to, aby proces ten przebiegał wszechstronnie, ze wszystkimi uwarunkowaniami, jakie zostały powyżej określone. Taki sposób postępowania przyjął autor niniejszej pracy. Uważał bowiem iż tylko takie podejście może dać pożądane efekty, tj. wypracowanie systemu, który spełniałby wymagania współczesnego pola walki, ale jednocześnie był możliwy do zastosowania w jednostkach.

Z uwagi na objętość pracy, nie wszystkim zagadnieniom poświęcono jednakowo dużo uwagi. Oprócz problemów natury ogólnej "znalazły" się i drobne, ale jakże istotne dla właściwego funkcyj-

nowania całego systemu. One to bowiem, tzw. "wąskie gardła" narzucają niekiedy taki, a nie inny tok postępowania, czy też przyjęcie określonego rozwiązania. Np. możliwość wcięcia własnej artylerii już po wystrzeleniu przez nią dwóch pocisków, nakazuje zrezygnowanie z tradycyjnego wstrzeliwania, a co się z tym wiąże, zmianę sposobu strzelania; lub - możliwość zniszczenia tak ważnego ogniwa, jakim jest punkt kierowania ogniem dywizjonu powoduje konieczność wszechstronnego przygotowania innego, zdolnego do wypełnienia ewentualnie powstałej luki, co pociąga za sobą określone zmiany w strukturach organizacyjnych.

Wiele też problemów autor bliżej nie rozwiązywał, traktując je niekiedy jako mniej istotne tylko dlatego, że zostaną one rozwiązane "automatycznie", z chwilą zrealizowania zagadnienia nadrzędnego, decydującego o istocie problemu.

Dodatkowego podkreślenia wymaga stwierdzenie, iż efektywne funkcjonowanie systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku zależy nie tylko od przyjęcia jego optymalnego rozwiązania, ale i od innych czynników, współdecydujących o ostatecznym wyniku. Chodzi tu głównie o szeroką problematykę zabezpieczenia działań bojowych, w tym zwłaszcza rozpoznanie artyleryjskie, zabezpieczenie meteorologiczne, balistyczne, techniczne, topogeodezyjne, tyłowe. Problem rozpoznania został szeroko rozpatrzone. Wykazano przy tym ścisłą zależność pomiędzy intensywnością rozpoznania, czasem reakcji ogniowej i skutecznością ognia. Wykazano przy tym, iż jednym ze sposobów zwiększenia skuteczności ognia, jest zwiększenie ilości punktów obserwacyjnych w baterii /dywizjonie/. Nie mniej ważne znaczenie odgrywają pozostałe

rodzaje zabezpieczenia, a podstawowy problem do rozwiązania w tym zakresie, to automatyzacja w przekazywaniu tych danych do komputera.

W podsumowaniu można stwierdzić, iż doskonalenie systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku powinno pójść przede wszystkim w kierunku jego pełnej automatyzacji, począwszy od zbierania i opracowywania danych z rozpoznania, a na wycofaniu dział kończywszy, z zastrzeżeniem, że rola człowieka na polu walki nie maleje, a wprost przeciwnie, wzrasta. Technika może zawieść, a człowiek raczej nie.

Autor wyraża gorące podziękowanie kierownikowi naukowemu płk. prof. doc. dr. hab. Tadeuszowi KRZEMIENIOWI za cenne wskazówki, jakich udzielał mu podczas pisania rozprawy. Dzięki nim, praca zyskała na naukowości, a opracowany materiał stanowi zdaniem autora, przyczynek w doskonaleniu systemu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii pułku w walce.

## BIBLIOGRAFIA

1. Artyleria Sił Lądowych NATO. Zasady użycia, organizacja, uzbrojenie. Warszawa 1972 r.
2. Automatyzacja i mechanizacja systemów kierowania w wojsku. Zeszyt 1/38, wyd. Sztabu Generalnego WP, 1971 r.
3. BIRJUKOW G.F., SAKSONOW V.A. - Artillerija w lokalnych wojnach. Voennaja Myśl, 1979 r., nr 6.
4. Dowodzenie i łączność w związkach taktycznych i oddziałach SZ NATO. Warszawa 1974 r.
5. Dowodzenie i łączność w związkach taktycznych i oddziałach SZ NATO. Warszawa 1974 r.
6. DRUŻYNIN W., KONTOROW D. - Idea, algorytm, decyzja. MON 1975 r.
7. DRZEWIECKI B. ppłk dypl. - Wpływ rozpoznania na skuteczność udrzeń raketowych i ognia artylerii w działaniach bojowych, Rozprawa doktorska. Warszawa, ASG WP 1983 r.
8. Field artillery cannon gunnery. Washington 1979 r.
9. Field artillery fire direction system taefire operations. Washington 1979 r.
10. FILAR W. - Wprowadzenie do modelowania i symulacji komputerowej w badaniach systemów wojskowych. ASG WP. Zeszyt Naukowy nr 1, 1984 r.
11. FOSS Ch.F. - Artillery of the world. London 1981 r.
12. GŁĄB Z., KOŁOCZ St. - Współczesne dowodzenie wojskami. Warszawa 1974 r.
13. Informatyczny system kierowania ogniem. Dywizjon artylerii. Oprogramowanie specjalistyczne. Warszawa 1976 r.
14. Instrukcja artyleryjskiego rozpoznania wzrokowego. Warszawa 1967 r.
15. Instrukcja eksploatacji ruchomego punktu kierowania ogniem artylerii. SKOT 2A. Warszawa 1970 r.

16. Instrukcja kierowania ogniem artylerii naziemnej. Cz. II. Dowodzenie dywizjonem rakiet taktycznych i kierowanie ogniem artylerii dywizji. Warszawa 1966 r.
17. Instrukcja kierowania ogniem artylerii naziemnej. Cz. I. Kierowanie ogniem dywizjonu /pułku, brygady/. Warszawa 1965 r.
18. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Dywizjon, bateria, pluton, działo. Warszawa 1976 r.
19. Instrukcja wojsk raketowych i artylerii. Zasady organizacji i prowadzenia rozpoznania artyleryjskiego. Warszawa 1980 r.
20. Instrukcja wykorzystania wozów dowodzenia artylerii samobieżnej. Zestaw 1W12. Warszawa 1981 r.
21. IWANOW D., SAWIELJEW W., SZEMAŃSKI P. - Zasady dowodzenia wojskami. Warszawa 1973 r.
22. IWASZKIEWICZ A., STOLARSKI M., ŻELĄZOWSKI W. - Automatyka i cybernetyka we współczesnej armii. Warszawa 1967 r.
23. JARECKI Cz. kpt. dypl. - Materiały na sesję naukową nt.: "System ognia w działaniach zaczepnych na szczeblach taktycznych". Warszawa, ASG 1978 r.
24. JARECKI Cz. kpt. dypl. - System ognia w działaniach zaczepnych na szczeblach taktycznych. Rozprawa doktorska. Warszawa 1979 r. ASG WP.
25. Kierowanie ogniem artylerii naziemnej. Cz. I. Kierowanie ogniem dywizjonu /pułku, brygady/. Podręcznik. Warszawa 1970 r.
26. Kierowanie ogniem artylerii naziemnej. Cz. II. Dowodzenie dywizjonem rakiet taktycznych i kierowanie ogniem artylerii dywizji. Podręcznik. Warszawa 1970 r.
27. KONIECZNY J. - Cybernetyka walki. PWN 1970 r.
28. KOWALSKI A. ppłk dypl. - Model ognia artylerii w naturze w warunkach wojny konwencjonalnej. Rozprawa doktorska. Warszawa 1976 r.

29. KULESZYŃSKI L. - Dowodzenie wojskami a cybernetyka. Warszawa 1967 r.
30. KULIŃCZYK B. - Rozważania o teorii dowodzenia. Myśl Wojskowa nr 4, 1971 r.
31. KRZEMIEN Tadeusz - Wojska raketowe i artyleria. Wyd. MON. Warszawa 1984 r.
32. MARZECKI S. - Ocena skuteczności ognia artylerii. Skrypt ASG. 1972 r.
33. Metodyka obliczeń operacyjno - taktycznych. Cz. I. Warszawa 1979 r.
34. Metodyka obliczeń operacyjno - taktycznych. Cz. II. Użycie artylerii w walce. Warszawa 1980 r.
35. Metoda obliczania kosztów projektowania i oceny efektów systemów informatycznych. Wyd. Sztabu Generalnego. Warszawa 1978 r.
36. Metody optymalizacji w języku FORTRAN. Warszawa 1984 r.
37. NADYSIEW Gieorgij - Moja służba w sztabach. MON. Warszawa 1978 r.
38. NOWAKOWSKI J. - O teorii dowodzenia. Myśl Wojskowa, nr 3, 1971 r.
39. NOWICKI J. - Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania w armiach zachodnich. MON. Warszawa 1973 r.
40. Ocena i ważniejsze wnioski o znaczeniu wojskowym z wojny izraelsko - arabskiej. Referat. Warszawa 1974 r., ASG.
41. ORZECZOWSKI J. - Dowodzenie i sztaby. T. 1 - 3. Wyd. MON.
42. PEREDELSKIJ G. - Evolucija form i metodow upravlennija artilleriej. Voennaja Myśl, 1972 r., nr 3.
43. Pełowy zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania uderzeniami /ogniem/ wojsk raketowych i artylerii. Warszawa 1979 r., MON.
44. Pełowy zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania uderzeniami /ogniem/ wojsk raketowych i artylerii. Schemat. Wyd. MON. Warszawa 1979 r.

45. Program prowadzenia ćwiczeń taktycznych i strzelań artylerii Cz. I. Pododdziały artylerii naziemnej. Warszawa 1976 r.
46. Program prowadzenia ćwiczeń taktycznych i strzelań artylerii Cz. II. Związki taktyczne i oddziały artylerii naziemnej. Warszawa 1975 r.
47. Regulamin walki artylerii /dywizjon, bateria, pluton, działo/. Warszawa 1969 r.
48. Regulamin walki artylerii /artyleria dywizji, pułku/. Warszawa 1969 r.
49. Regulamin walki wojsk lądowych Sił Zbrojnych Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Część I /dywizja, pułk/. MON, Warszawa 1985 r.
50. RISS Tadeusz płk dypl. - "Metoda i treść pracy dowódcy i sztabu pułkowej grupy artylerii oraz szefa artylerii w natarciu. Materiały do studiowania. Warszawa 1980 r., ASG WP.
51. RISS Tadeusz płk dypl. - Wybrane problemy kierowania ogniem artylerii naziemnej. Skrypt. Warszawa 1983 r., ASG WP.
52. Ruchomy punkt kierowania ogniem /SKOT R-2A i R-3A/. Budowa, obsługa, użytkowanie. Podręcznik. Warszawa 1972 r.
53. Ruchomy punkt kierowania ogniem artylerii. SKOT R-2A, wersja L. Instrukcja eksploatacji. Album schematów. Warszawa 1973 r.
54. Ruchomy punkt kierowania ogniem artylerii. SKOT R-2A. Instrukcja eksploatacji. Album załączników. Warszawa 1973 r.
55. SADOWSKI W. - Podstawy ogólnej teorii systemów. PWN Warszawa 1975 r.
56. SECIEMSKI J. - O skuteczności ognia artylerii. Myśl Wojskowa 1979 r., nr 11.
57. SIDOROW M. - Automatyzacja uprawnień artylerii. Voennaja Myśl. 1973 r., nr 4.
58. SIENKIEWICZ P. - Badania systemowe w wojsku. Studium metodologiczne. ASG WP 1980 r.
59. SIENKIEWICZ P. - Informatyka w dowodzeniu. Podręcznik. Warszawa 1981 r.

60. SIENKIEWICZ P. - Inżynieria systemów. Warszawa 1983 r.
61. SIENKIEWICZ P. - Model informatycznego systemu dowodzenia. Zeszyty Naukowe. ASG WP, Nr 2 /5/.
62. SIENKIEWICZ P. - Teoria efektywności systemów kierowania. T. I i II. ASG WP, 1979 r.
63. SIENKIEWICZ P. - Wybrane problemy oceny efektywności działań bojowych. Myśl Wojskowa, nr 9 z 1982 r.
64. SIENKIEWICZ P. - Wybrane problemy oceny efektywności systemów dowodzenia. Myśl Wojskowa nr 3 z 1982 r.
65. SIENKIEWICZ P., SZEPAŃIAK M., WIĘCKOWSKI W. - Dowodzenie z komputerem. Warszawa 1984 r.
66. System dowodzenia i kierowania ogniem dywizjonu artylerii samobieżnej. Zestaw 1W12. Warszawa 1983 r.
67. TKACZENKO P. - Matematyckije metody modelirowanija bojowych dejstwij. Moskwa 1969 r.
68. Użycie wojsk raketowych i artylerii w walce i operacji. Podręcznik. Warszawa 1977 r.
69. Użycie pododdziałów i oddziałów artylerii przeciwpancernej w walce i operacji. Podręcznik. Warszawa 1984 r.
70. Vademezum operacyjne wojsk raketowych i artylerii. Warszawa 1980 r.
71. Vademezum szefa artylerii pułku. Warszawa 1974 r.
72. WIŚNIEWSKI E. - Charakterystyka zadania badawczego "Model symulacyjny wojny i walki zbrojnej". Model - 1. Warszawa 1984 r., ASG WP.
73. Wojska raketowe i artyleria w operacji i walce. Podręcznik. Warszawa 1984 r., ASG WP.
74. Wstępne wymagania taktyczne - techniczne na podstawowe układy raketowo - artyleryjskiego modułu dywizjonowego. Warszawa 1970 r.
75. Zasady organizacji i kierowania ogniem na szczeblach taktycznych i operacyjnych. Opracowanie teoretyczne. Warszawa 1984 r. ASG WP.
76. Zautomatyzowany system dowodzenia dywizjonem rakiet i artylerii. Opis ogólny. Warszawa 1974 r.

12/49/28

28/02/60

LISTING BY EDITOR XMMU MARK 56

\*FORTRAN ARTY

JOB ARTY AMENDED IN FILE PROGRAM KOLA

\*FORTRAN ARTY

```

PROGRAM(ARTY)
COMPRESS INTEGER AND LOGICAL
INPUT 1=CRU
OUTPUT 2=LFD
TRACE
END
MASTER EFEKTYWNOŚĆ
C OBLICZANIE WZGLEDNEJ LICZBY RAZNYCH CELOW(PRAWDOP. RAZ. CELU POJEDYNCZEGO)
C EXO,EZO - SPROWADZONE BLEDY SRODKOWE PRZYGOBIOWANIA(M) (EXD,LE,M)
C UGO,USO - SPROWADZONE BLEDY SRODKOWE ROKAZOTU (M)
C NG,HX - LICZBA NASTAW IZSKOK CELOWANIA (H)
C NF,HZ - LICZBA PUNKTOW CELOWANIA WZDLOZYFRONTU I ODSTEP SRODA (H)
C SP - OBLICZENIOWA POWIERZCHNIA KAZENIA (M*H)
C ETA - PARAMETR BLEDOW SRODKOWYCH PRAWA KAZENIA (EG=ETA*LF)
C N - ZUZYCIE POCISKOW
C GC,FC - GLEBOKOSC I SZEROKOSC CELOU (M)(DLA GC=0 CEL POJEDYNCZY)
C XD,ZD - WSPOLRZEDNE PUNKTU CELOWANIA(PRZESUNIECIE WZGLEDNE)
C SRODKA CELOU W M)
INTEGER NAZWA(5)
REAL TAB(5),MGT,TO(5),PSI(5)
DATA RO/.476946/
LEI
M=2
WRITE(R,50)

1 LINE DELETED

80 FORMAT(///20X,5AHUCENA EFENITYWNOŚCI UGNIA ARTYLERII//
+YX,1H*,24(1H-),5(5H+-----),1H*)
READ(1,90) TO
90 FORMAT(TOFC,0)
C TO - TABLICA CZASOW REAKCJI UGNIGDEJ
10 READ(1,100) NAZWA
100 FORMAT(5A4)
READ(1,110) EXO,EZO,SP,ETA,N,FC,GC,ZD,XD,KON
110 FORMAT(4F0.0,10,4F0.0,10)
IF(EXO.LE.0) STOP
IF(KON.EQ.0) GO TO 15
READ(1,120) UGO,USO,NG,HX,NF,HZ
120 FORMAT(2F0.0,2(10,FR.0))
UGI=SRU(NG,HX,UGO)
USI=SRU(NF,HZ,USO)
GO TO 17
15 CALL UGUS(EXO,EZO,GC,FC,SP,N,UGI,USI)
17 CONTINUE
CALL BEU(SP,ETA,UGI,USI,0)
T=EXO*EZO
AMI=UGI*USI
AMI=AMI/I
T=T*N
EPS=1-.5*N+3.9
EPS=0.9/eps
ALA=FLAM(1,AMI)
UGI=UGI*ALA
USI=USI*ALA
UGI=UGI*UGI
USI=USI*USI
EX=EXO*EXD
EZ=EZO*EZD
EX=SQRT(EX+UGI)
EZ=SQRT(EZ+USI)
AM=AM*SP*EPS
EX=EX/RO
EZ=EZ/RO
IF(GC.NE.0) GO TO 20
C OBLICZANIE PRAWDOPODOBIENSTWA KAZENIA CELOU POJEDYNCZEGO
POM=EX*EZ*3.14159
AM=AM/POM
IF(XD+ZD.EQ.0) GO TO 30
EX=XD/EX
EZ=ZD/EZ
EX=EX*EX
EZ=EZ*EZ
POM=EX+EZ
POM=EXP(-POM)
AM=AM*POM
GO TO 30

```



```

C   NTX - TABELARYCZNA LICZBA POCISKOW
DO 20 J=2,20
DEX=NTX-NT(J)
K=J
IF(DEX) 30,20,20
20 CONTINUE
30 J=K-1
DEZ=NT(K)-NT(J)
DX=AMI(K)-AMI(J)
DEX=DEX/DEZ
DFX=DEX+DX
AM=AMI(K)+DEX
C AM - APROKSYM. WARTOSC MI. DLA OGNIAT SKUTECZNEGO
PHI=SQRT(AM)
UG=FXI*PHI
US=FXI*PHI
RETURN
END
REAL FUNCTION FLAM(XT,YM)
C APROKSYMACJA LINIOWA DLA FUNKCJI DWO ZMIENNYCH LAMBDA
C XT, YM 2 ARGUMENTY FUNKCJI ZAPISANEJ TABLICA LA
INTEGER LA(27,7)
REAL T(27),MI(7)
DATA T/.1, .2, .3, .5, .7, .9, 1.5, 2., 2.5, 3., 3.5, 4., 4.5, 5., 5.5, 6., 7., 7.5, 8., 8.5, 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15./
DATA MI/.2, .3, .5, .7, .9, 1.5, 2., 3./
DATA LA/0,0,4,17,47,76,107,125,147,167,185,202,218,232,246,270,289,292,304,316,327,337,356,373,388,403,416,428,
+ 0,0,7,27,53,83,110,135,159,180,200,218,235,251,266,280,292,304,316,327,337,356,373,388,403,416,428,
2 0,2,10,23,40,52,60,92,122,150,170,200,222,242,261,279,296,326,339,352,363,370,390,417,433,451,467,481,
+ 0,5,13,30,50,70,107,142,175,205,234,260,284,307,328,349,384,401,416,431,443,471,494,513,533,553,570,
4 0,6,15,33,56,76,117,156,192,226,257,286,313,339,362,384,424,442,459,473,491,519,544,568,589,609,627,
+ 0,7,17,36,59,72,125,166,205,241,274,305,335,361,387,417,452,472,490,507,523,552,578,603,625,643,664,
6 0,0,19,39,68,106,160,222,281,348,413,532,603,689,708,
7 0,0,19,39,68,106,160,222,281,348,413,532,603,689,708,
DO 10 I=2,27
DT=XT-T(I)
K=I
IF(DT,LT,0) GO TO 20
10 CONTINUE
20 L=K-1
DTA=T(K)-T(L)
DTA=DT/DTA
DO 30 I=2,7
DM=YM-MI(I)
J=I
IF(DM,LT,0) GO TO 40
30 CONTINUE
40 I=J-1
DMA=MI(J)-MI(I)
DMA=DM/DMA
DL1=LA(K,I)-LA(L,I)
DL1=DL1*DTA+LA(K,I)
DL2=LA(K,J)-LA(L,J)
DL2=DL2*DTA+LA(K,J)
FLAM=DL2-DL1
FLAM=FLAM*DMA+DL2
FLAM=FLAM*.001+1.
RETURN
END
REAL FUNCTION SRU(N,H,U)
C OBLICZANIE PARAMETROW SZTUCZNEGO ROZRZUTU
C N - LICZBA NASTAW CELOWNIKA NG(LICZBA DZIAŁ W BATERII NF)
C H - SKOK CELOWNIKA HX LUB ODSIEP SROPA H4 (M)
C U - UGO LUB USO (M)
SRU=(N*4-1)*.038
HX=H*H
SRU=SRU*HX
HX=U*U
SRU=SRU+(HX+SRU)
RETURN
END
SUBROUTINE BEU(SP,ETA,UG,US,B)
C OBLICZANIE PARAMETROW P,UG,US
C WE - SP - OBLICZENIOWA POWIERZCHNIA PRAZENIA (M*M)
C WE - ETA - PARAMETR DLA OBLICZENIA BLEDOW SRODKOWYCH PRADEK
C UG,US - PARAMETRY WE/WY - BLEDY SRODKOWE ROZRZUTU (M)
C WY - B - PARAMETR POMOCNICZY
EF=.269*SQRT(SP/ETA)
EG=ETA*EF
EF=EF*EF
EG=EG*EG
UG=UG*UG
US=US*US
UG=SQRT(UG+EG)

```

```

B=UG*US
B=SP/B
B=.0724*B
RETURN
END

```

```

REAL FUNCTION FIL(X)
COMMON/BLOC/ IFI(51),LST

```

```

5 X1=ABS(X)
  IF(X1-3.) 5,5,20
  DX=X1*10.
  I=DX
  DX=DX-1
  I=I+1
  Y=(IFI(I+1)-IFI(I))
  Y=Y*DX+IFI(I)
  FIL=Y/LST
7  IF(X) 7,10,10
10 RETURN
20 FIL=1.
  IF(X) 7,10,10
END

```

```

BLOCK DATA
COMMON/BLOC/ IFI(51),LST
DATA IFI/0.,112465.,222703.,328027.,426392.,520500.,603856.,677001.,
1 742107.,795908.,842701.,880205.,910314.,934008.,952705.,
2 966705.,976348.,983700.,989091.,992790.,995322.,997021.,
3 998137.,998857.,999311.,999590.,999764.,999866.,999925.,
4 999959.,999978.,LST/1000000/

```

```

END
FINISH

```

```

****
****
////

```

## OCENA EFEKTYWNOŚCI OGNIWA ARTYLERYJ

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=450 PM=22.5 CAN=0.50                   |  |  |  |  |  |
| BATERIA ART. M-110-AZFC=200 GC=75 SP=45 MUT=4        |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 17.7 16.8 10.8 5.9 2.3   |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=450 PM=24.4 CAN=0.50                   |  |  |  |  |  |
| BATERIA LARS FC=350 GC=150 SP=90 MUT=6               |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 22.0 20.5 18.3 15.1 11.3 |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=240 PM=27.0 CAN=0.50                   |  |  |  |  |  |
| BAT. ART. M-198(FH-70)FC=200 GC=75 SP=110 MUT=8      |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 23.7 24.9 23.8 21.7 19.2 |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=450 PM=22.5 CAN=1.00                   |  |  |  |  |  |
| BATERIA ART. M-110-AZFC=200 GC=75 SP=45 MUT=4        |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 21.0 18.8 14.8 8.7 3.6   |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=450 PM=24.4 CAN=1.00                   |  |  |  |  |  |
| BATERIA LARS FC=350 GC=150 SP=90 MUT=6               |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 23.9 25.2 21.6 18.9 14.8 |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=240 PM=27.0 CAN=1.00                   |  |  |  |  |  |
| BAT. ART. M-198(FH-70)FC=200 GC=75 SP=110 MUT=8      |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 26.7 25.4 23.7 24.3 22.4 |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=450 PM=22.5 CAN=1.50                   |  |  |  |  |  |
| BATERIA ART. M-110-AZFC=200 GC=75 SP=45 MUT=4        |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 21.8 20.3 16.3 10.3 4.4  |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=450 PM=24.4 CAN=1.50                   |  |  |  |  |  |
| BATERIA LARS FC=350 GC=150 SP=90 MUT=6               |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 24.2 23.7 22.6 20.2 16.3 |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| EX=02 FZ=36 N=240 PM=27.0 CAN=1.50                   |  |  |  |  |  |
| BAT. ART. M-198(FH-70)FC=200 GC=75 SP=110 MUT=8      |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |
| CZASY REAKCJI OGNIOWEJ 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5           |  |  |  |  |  |
| NADZ. MAT. PROC. RAZ. CELOW 23.9 23.7 20.7 23.2 23.4 |  |  |  |  |  |
| *-----*  |  |  |  |  |  |

KIEROWANIE DZIAŁANAMI ARTYLERII POŁOWEJ PAŃSTW NATO<sup>1</sup>

| Szosebel dowodzenia  | Organizowane elementy /komórki/, skład i ich zadania   | Współdziałają - kierują  |
|--|--|--|
| Stanowiska dowodzenia artylerii wszystkich szczebli dowodzenia | Grupa taktyczna /GT/ - składa się z reguły z ofiera operacyjnego, ofiera rozpoznania, ofiera łączności i łączników.<br>Rozmieszcza się ją przy dowódcy artylerii, któremu pomaga w opracowywaniu planów i rozkazów oraz ich realizacji przez doprowadzanie do wiadomości podległych pododdziałów i sztabów, a także do kontroli ich realizacji oraz utrzymywania ścisłych kontaktów w sztabie  | Organizują współdziałanie wewnątrz sztabu artylerii  |
|  | Ośrodek koordynacji wsparcia ogniowego /OKWO/ - organizuje się na podstawie zarządzenia dowódcy ogólnowojskowego od szoszebla batalionu wzywz w celu zapewnienia dokładnego i skoncentrowanego wykorzystania posiadanych środków ogniowych oraz lepszej organizacji współdziałania między oddziałami /związkami/ ogólnowojskowymi a środkami wsparcia ogniowego  | Z ośrodkiem dowodzenia działaniami bojowymi oraz ośrodkami koordynacji wsparcia ogniowego wyższego i niższego szoszebla dowodzenia   |
|  | Ośrodek kierowania ogniem /OKO/ <sup>2</sup> - organizuje się przy OKWO. Jego zadaniem jest zapewnienie ciągłego wsparcia ogniowego, prowadzenie manewru ogniom, ciągłe rozpoznanie i wykrywanie celów, przygotowanie SO /SS/ i amunicji, przygotowanie planu ognia i stosowanie BMP <sup>3</sup>  | Z ośrodkami kierowania ogniem niższego i wyższego szoszebla dowodzenia oraz OKO dywizjonów ogólnego i bezpośredniego wsparcia  |
| Kpz /Koz/  | Panowaniem ognia artylerii oraz koordynacją wsparcia ogniowego zajmuje się dowódcą kompanii przy współdziałaniu dowódcy wysuniętego artyleryjskiego postarunku obserwacyjnego przydzielonego do kompanii z dywizjonu bezpośredniego wspierającego  | Z wysuniętym posterunkiem obserwacyjnym artylerii  |
| bpz /bp, boz/  | Ośrodek koordynacji wsparcia ogniowego - na bazie sekcji łączności baterii dowodzenia dywizjonu bezpośredniego wsparcia brygady lub sekcji dowodzenia baterii moździerzowej. W skład zespołu wchodzi również ofier naprowadzania lotnictwa i śmigłowców na obiekty przeciwnika   | Utrzymuje łączność radiową z WPO, SD dywizjonu, OKWO brygady i bateriami ogniowymi dywizjonu <sup>3</sup> oraz lotnictwem  |
| Brygada  | Ośrodek koordynacji wsparcia ogniowego /OKWO/- organizowany na bazie baterii dowodzenia dywizjonu bezpośredniego wsparcia brygady, kieruje nim dowódcą tego dywizjonu. W skład zespołu wchodzi również ofier naprowadzania wraz z grupą kierowania działaniami lotnictwa taktycznego /ofier koordynacji ognia artylerii pokładowej podczas działania brygady we współdziałaniu z okętami   | Utrzymuje łączność radiową z batalionowymi OKWO, radiową i przewodową z SO do bezpośredniego wsparcia brygady, radiową i radioliniową z OKWO dywizji   |
| Dywizja  | Dywizyjny OKWO - organizuje się na bazie baterii dowodzenia dowódcy artylerii dywizji. Kieruje nim dowódcą artylerii dywizji za pośrednictwem ofiera do spraw koordynacji wsparcia ogniowego. Wchodzi on w skład ośrodka dowodzenia działaniami bojowymi dywizji /ODDE/. Ośrodek ściśle współpracuje z grupą kierowania lotnictwem taktycznym, której działalność kontroluje dowódcą artylerii dywizji<br>Grupa taktyczna<br>Ośrodek kierowania ogniem /OKO/ | Bezpośrednią łączność OKWO utrzymuje z OKWO brygad i KA, łączność dowodzenia ze wszystkimi do wsparcia ogólnego i wzmoocnienia, łączność współdziałania z dywizjonami na korzyść dywizji w określonym czasie |

<sup>1</sup> Opracowano na podstawie: Vademecum o armiach oboych dla wojsk raketowych i artylerii. Art. 682/82; Ppk dypl. W. Kozuchowski - Kierowanie ogniem artylerii polowej NATO. PVL nr 9 z 1984 r., s. 93; Artyleria sił lądowych NATO. Szt. Gen. 647/72.

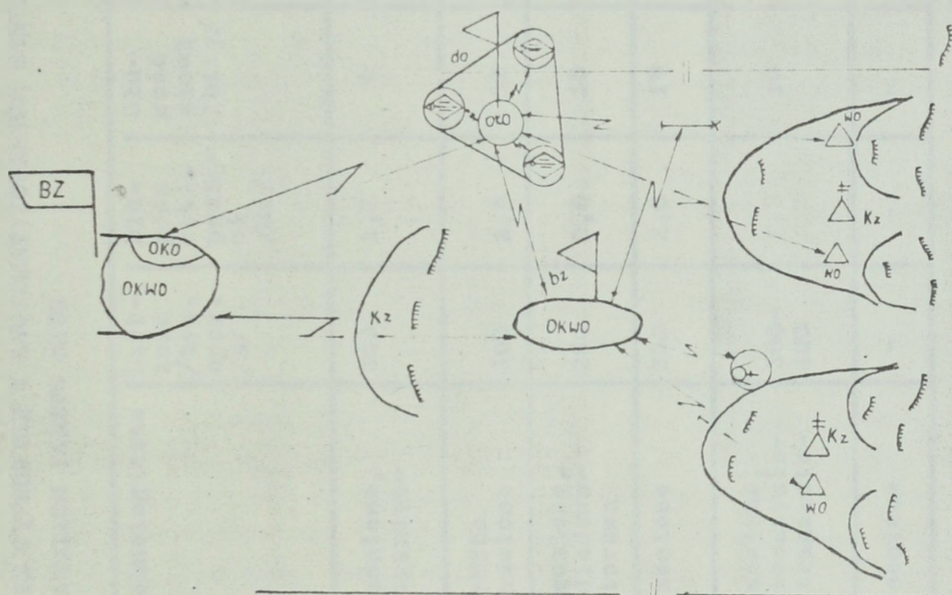
<sup>2</sup> Ostatnio w armiach Stanów Zjednoczonych przeprowadza się próby naprowadzania śmigłowców przeciwpancernych na zgrupowania ozoigów i bojowych wołów piechoty przez wysunięte artyleryjskie posterunki obserwacyjne, wyposażając je w odpowiednie sprzęt łączności radiowej.

<sup>3</sup> Regulaminy armii państw NATO przewidują samodzielne wykonywanie zadań ogniowych przez baterie artylerii polowej na korzyść batalionu - kompanii.

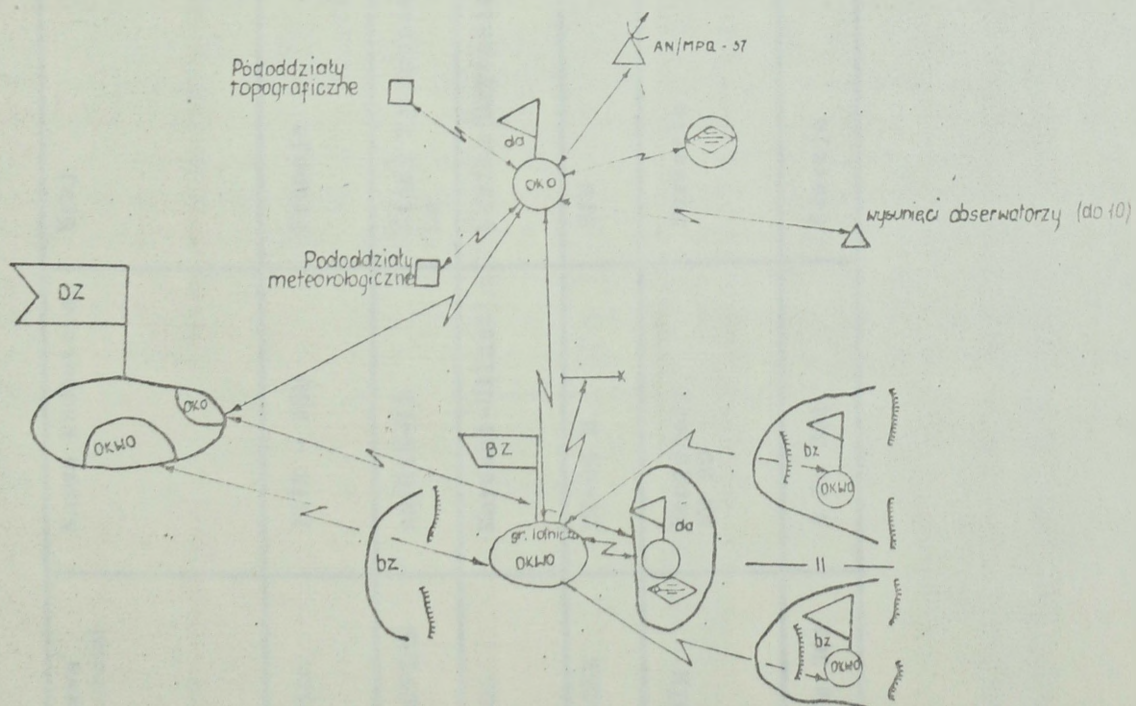
<sup>4</sup> Dywizjonowy ośrodek kierowania ogniem składa się z 9 osób /ofier kierowania ogniem, operator elektronicznej maszyny cyfrowej i jego pomocnik, trzech rachmistrzów, operator kontroli kierunku, operator kontroli kąta podniesienia, radiotelegrafista/, a baterijne 6-7 osób /ofier kierowania ogniem, operator elektronicznej maszyny cyfrowej i jego pomocnik, rachmistrz, operator kontroli kierunku, operator kontroli kąta podniesienia, radiotelegrafista/. Ppk dypl. Kozuchowski - Kierowanie ogniem ... PVL nr 9 z 1984 r., s. 95.

| Szczebel dowodzenia | Organizowane elementy /komórki/, skład i ich zadania   | Współdziałają - kierują  |
|---------------------|--|--|
| Korpus              | <p>Korpuśny OKWO - organizuje się na bazie baterii dowodzenia artylerii KA. Kierowanie nim - jak w dywizji. Zadania OKWO podobne jak w dywizji, lecz zakres ich jest szerszy ze względu na większe możliwości środków, którymi dysponuje KA.</p> <p><u>Grupa taktyczna</u><br/><u>Źródło kierowania ogniem</u></p> | Utrzymuje bezpośrednią łączność z OKWO dywizji i OKWO dywizjonów artylerii korpusnej oraz OKWO armii |
| Armia               | Armijny OKWO organizuje się na bazie sekcji artylerii sztabu armii. Organizacja OKWO i innych elementów są podobne jak w KA  |  |

Rys. 1. Organizacja koordynacji wsparcia ogniowego w batalionie zmechanizowanym



Rys. 2. Organizacja koordynacji wsparcia ogniowego w IZ i kierowania ogniem w dywizji artylerii bezpośredniego wsparcia



CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWYCH TYTÓW MASZYN CYFROWYCH W ZAUTOMATYZOWANYCH SYSTEMACH KIEROWANIA OGNIEM  
ARTYLERII W ARMIACH PAŃSTW NATO

| Nazwa systemu | Nazwa komputera | Kraj              | Baza technologiczna                                  | Szybkość oper. /s/ | Długość cyklu pamięci /Ms/ | Długość słowa /bity/ | Poj. pamięci /tys. słów/ | Masa /kg/ | Objętość /dm <sup>3</sup> / | Zakres temperatury pracy /°C/ | Średni czas pracy bezawaryjnej /h/ |
|---------------|-----------------|-------------------|--|--------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| ATILA         | IRIS - 35M      | Francja           | Układy scalone, logika tranzystorowa                 | 300                | 1,2                        | 8                    | 16-256                   | 60        | 50                          | -35--+40                      | -                                  |
| TACFIRE       | AN/GYK-12       | Stany Zjednoczone | Monolityczne układy scalone                          | 300                | 1,8                        | 32                   | 32-128                   | 200       | -                           | -40--+71                      | ponad 1000                         |
| FACE          | Marooni-Elliott | Wielka Brytania   | Układy scalone, logika diodowo-tranzystorowa         | 250                | 2,0                        | 18                   | 8-32                     | 45        | 90                          | -32--+51                      | ponad 1000                         |
| FALKE         | TR-84 M         | RFN               | Układy scalone                                       | 250                | 2,0                        | 18                   | 8-16                     | 61,3      | 98                          | -25--+55                      | ponad 1000                         |
| ODIN          | Kongsberg NM 90 | Norwegia          | Układy scalone, logika tranzystorowa - tranzystorowa | 300-400            | 1,5                        | 16                   | 16-65                    | 67        | 120                         | -40--+55                      | ponad 2000                         |
| 9Fa 301       | 9 Fa 301        | Szwecja           | Układy scalone                                       | -                  | -                          | -                    | 32                       | 45        | -                           | -                             | -                                  |

## TAKTYCZNY SYSTEM KIEROWANIA OGNIEM "TACFIRE"

Przeznaczony do zbierania, przetwarzania, zobrazowywania i magazynowania informacji, do kierowania ogniem artylerii oraz planowania uderzeń jądrowych, chemicznych w ogniwoch od baterii do korpusu armijnego włącznie.

Urządzenia systemu zainstalowane są na samochodach ciężarowych. Mogą być transportowane za pomocą samolotów lub śmigłowców. Mogą być również wymontowywane z samochodów i umieszczone w schronach, pojazdach bojowych, w czasie około 30 minut. Czas niezbędny na uruchomienie systemu wynosi 5 minut. Ocenia się, że w ciągu 7 sekund EMC może opracować dane dotyczące 1000 celów. Opracowanie optymalnego planu ognia dla dywizjonu trwa 25 sek. Średni czas wykonania zadania ogniowego przez dywizjon wynosi 28 sek. Czas analizy celów dla 30 pododdziałów wynosi około 60 sekund. Przeciętny czas przygotowania systemu do działania wnosi 30 minut.

Wysunięci obserwatorzy artylerijscy, znajdujący się w ugrupowaniu bojowym pododdziałów ogólnowojskowych, wyposażeni są w przenośne urządzenia FFMED /Fixed Format Digital Message Entry Device/ o masie 2,2 kg. Urządzenie to służy do przekazywania danych standardowych, pracuje tylko "na nadawanie" i jest połączone z ośrodkiem kierowania ogniem dywizjonu za pomocą środków łączności radiowej lub przewodowej. Pulpit urządzenia wyposażony jest w 30 szesnastopozycyjnych przełączników.

Punkt kierowania ogniem baterii wyposażony jest w urządzenie wskaźnikowe BDU /Battery Display Unit/ składające się z bloku odbiorczego i drukującego /drukarki wierszowej ELP /Electronic Line Printer/.

Ośrodek kierowania ogniem dywizjonu wyposażony jest w wojskowy komputer AN/GYK-12 /mogący funkcjonować w trybie wieloprogramowym, realizując jednocześnie 4 zadania/; urządzenia transmisji danych; zewnętrzne urządzenia pamięciowe; artyleryjski pulpit kierowania ACC /Artillery Control Console/, przy którego klawiaturze znajdują się dwa monitory ekranowe /na jednym z nich zobrazowuje się dane opracowane przez EMC i komunikaty obserwatorów, a na drugim uwidaczniane są formułowane zapytania i zmiany wartości obliczonych parametrów/; drukarkę wierszową ELP /działająca automatycznie lub na polecenie operatora i drukująca wszystkie dane wprowadzone na ekran z szybkością 500 wierszy/min./ oraz cyfrowy wykreślacz mapy DPM /Digital Platter Map/ o wymiarach 122x122 cm do automatyzowania /sterowania bezpośrednio przez EMC/ nanoszenia na mapę sytuacji bojowej w rejonie działań /lokalizacja pojedynczych celów, położenie wojsk własnych, linie ognia, linie rozgraniczeń i strefy bezpieczeństwa/ oraz stref skażeń promieniotwórczych. Jako dane wejściowe wykorzystuje się komunikaty pododdziałów rozpoznawczych.

Ośrodek kierowania ogniem dywizji wyposażony jest w komputer AN/GYK-12; urządzenia transmisji danych; urządzenie VEMED /Variable Format Message Entry Device/ przeznaczone do przesyłania dowolnych informacji - o zmiennym układzie treści i długości informacji, pozwalające utrzymywać szybką łączność określonych ośrodków i punktów kierowania ogniem z EMC. Dzięki niemu oficerowie operacyjni składają zapotrzebowanie na ogniowe wsparcie artylerii. Urządzenie to znajduje się ponadto w pododdziałach meteorologicznych i w służbach topograficznych oraz w dywizjonach pocisków raketowych; elektroniczny wskaźnik taktyczny ETD /Electronic Tactical Display/ umożliwiający 4-krotne powiększenie wybranego fragmentu mapy na ekranie o średnicy 40 cm, 2-cyfrowego wykreślacza mapy DPM; cyfrowy wykreślacz mapy DPM oraz drukarki wierszowej MSP /Medium Speed Printers/.

Ośrodek kierowania ogniem korpusu wyposażony jest w podobny zestaw urządzeń w jaki wyposażony jest ośrodek kierowania ogniem dywizji.

1 W systemie tradycyjnym planowanie ognia do 35 celów dla jednego dywizjonu zajmuje średnio 2-4 godziny pracy całego zespołu dywizjonowego ośrodka kierowania ogniem.

ZAUTOMATYZOWANY PODSYSTEM DOWODZENIA I KIEROWANIA OGNIEM BATERII ARTYLERII  
"IFAB"<sup>1</sup>

Podsystem "IFAB" wchodzi na wyposażenie baterii artylerii i umożliwia m.in. szybko i dokładnie określenie współrzędnych celów i dział baterii, prowadzenie ognia skutecznego bez uprzedniego wstrzeliwania, szybkie przekazywanie meldunków i informacji. Czas przygotowania danych i otwarcia ognia /od momentu wykrycia celu/ nie przekracza 80 sekund.

W skład podsystemu IFAB wchodzi: wóz z aparaturą do obserwacji i kierowania ogniem artylerii M-113 GA2; wóz z aparaturą kierowania ogniem artylerii M-113 GA1; urządzenie odbioru komend i meldunków z ośrodka kierowania ogniem baterii haubie M-109G; wóz z aparaturą do określania współrzędnych i odchyłów zasadniczych /azymutów/ dla baterii i dział M-113 GA1.

Wóz z aparaturą do obserwacji i kierowania ogniem baterii artylerii - M-113 GA2<sup>2</sup> wyposażony jest w autotopograf FNA 615, pracujący z dokładnością 0,32% przebytej drogi /współrzędne położenia wozu po przejechaniu 10 km drogi są określane z dokładnością  $\pm 32m$ /; aparaturę optyczną - laserową do określenia położenia celu OV2A, składającą się z peryskopu typu PERI D11, za pomocą którego dokonuje się pomiarów kątów pionowych i poziomych oraz sprzężonego z nim dalmierza laserowego do pomiarów odległości do celów. Dane o położeniu celów w postaci współrzędnych prostokątnych są przekazywane drogą półautomatyczną do urządzenia przetwarzania i transmisji danych DEA-64; aparaturę przetwarzania i transmisji danych DEA-64 umożliwiającą przekazywanie zgromadzonych danych w postaci znormalizowanego telegramu /składającego się z 64 pozycji/, który za pomocą radiostacji SEM-25 jest emitowany w ciągu 1 sekundy do ośrodka kierowania ogniem baterii; 2 radiostacje SEM-25 /jedna do pracy w sieci łączności dowódcy baterii, druga do łączności z ośrodkiem kierowania ogniem dywizjonu artylerii/, radiostację SEM-35 do łączności z pododdziałem ogólnowojskowym, na korzyść którego bateria prowadzi ogień; łączności wewnętrznej z wysuniętym obserwatorem; kontrolne BPG, realizujące funkcje kontrolne i nadzór nad pracą wszystkich urządzeń zamontowanych w wozie z aparaturą do obserwacji i kierowania ogniem artylerii M-113 GA2.

Wóz z aparaturą kierowania ogniem M-113 GA1<sup>3</sup> stanowi główny element podsystemu IFAB, na bazie którego jest rozwijany ośrodek kierowania ogniem baterii. Wyposażony jest w artyleryjski komputer typu PALME /TR 84 M/ przeznaczony do obliczania nastaw do strzelania /z uwzględnieniem warunków meteorologicznych, balistycznych, współrzędnych, poszczególnych baterii i celu/ oraz wyboru ładunku, rodzaju pocisku i zapalnika<sup>4</sup>; 2 urządzenia przetwarzania i transmisji - danych DEA-64; urządzenie przetwarzania i transmisji danych DEA-24F, drukarkę i radiostację SEM.

Wóz z aparaturą do określania współrzędnych i odchyłów zasadniczych /azymutów/ dla baterii i poszczególnych dział M-113 GA1 umożliwia określanie współrzędnych dział z dokładnością  $\pm 10 m$ , a odchyłów zasadniczych /azymutów/ z dokładnością do 1 tysięcznej. W jego wyposażeniu znajduje się kątomierz busola z wyświetlaczem danych i dalmierz /RKPd i GE/; autotopograf; urządzenie przetwarzania i transmisji DEA 24F oraz środki łączności.

Urządzenie odbioru komend i meldunków znajduje się w wyposażeniu samobieżnych haubie M-109G i składa się z urządzenia przetwarzania i transmisji danych DEA 24G; urządzenia zobrazowania danych DA12 oraz urządzeń łączności.

- 1 Opracowano na podstawie danych "komunikatu rozpoznawczego" Dowództwa WRiA WP nr 2/81.
- 2 Wóz jest przystosowany do zapewnienia załodze /1+3/ ochrony przed skutkami użycia broni masowego rażenia. 320 wozów zostało wprowadzone na uzbrojenie w latach 1982-84.
- 3 W latach 1978-79 115 tych wozów zostało wprowadzonych do pododdziałów artylerii.
- 4 Zastosowanie tego komputera umożliwiło rozmieszczenie dział na stanowisku ogniowym w sposób nieregularny /rozrzedkowany/, np. parami w odstępach 300-500 m, przez co utrudnione jest ich wykrycie i zwalozanie, a ponadto wyeliminowało konieczność korzystania z tabel strzelniczych podczas przygotowania nastaw. Obliczenie nastaw do strzelania i ich przekazanie do dział trwa 30 sekund.

## SYSTEM ZAUTOMATYZOWANEGO KIEROWANIA OGNIEM ARTYLERII POLOWEJ - FACE

FACE /Field Artillery Computer Equipment - wyposażenie komputera artylerii polowej/ wszedł na wyposażenie wojsk w 1969 r. /prace badawcze trwały od 1963 r./. Wykorzystywany jest w dywizjonach /pułkach/ artylerii lufowej i raket, przeznaczony do zautomatyzowanego opracowywania danych do strzelania. Ponadto może być wykorzystywany do zautomatyzowanego opracowywania danych meteorologicznych oraz danych dowiązania topogeodezyjnego.

W wojskach lądowych W. Brytanii FACE jest instalowany na gąsienicowych transporterach opancerzonych FV 432 i FV 610, natomiast wojska powietrzno - desantowe wykorzystują samochód Land - Rover.

W skład systemu FACE wchodzi: EMC MCS 920 B firmy ELLIOT; pulpit sterowania z klawiaturą i konsolą, która jest ogniwem łączącym operatora z EMC. Służy on do wprowadzania danych do EMC oraz zobrazowania informacji niezbędnej do kierowania ogniem baterii. Za pośrednictwem pulpitu sterowania do systemu FACE podłączony jest zautomatyzowany system przekazywania danych dla dział AWDATS /Automatic Weapon Data Transmission System/ oraz kanały łączności radiowej; kasety z taśmą perforowaną i układ zasilania /przetwornica i baterie akumulatorów/.

Aparatura jest odporna na wpływ promieniowania, dzięki czemu możliwe jest jej rozmieszczenie w pobliżu stacji radiolokacyjnych.

Ażeby dokładność ognia była jak największa, a informacja przesłana szybko - system FACE współpracuje z szeregiem urządzeń nie połączonych z nim integralnie: systemem meteorologicznym AMETS, systemem transmisji danych AWDATS oraz urządzeniami określającymi położenie celu.

AMETS /Artillery Meteorological System/ jest autonomicznym, komputerowym, mobilnym systemem przeznaczonym do automatycznego uzyskiwania i przetwarzania informacji dotyczących warunków meteorologicznych dla obszaru całej dywizji sił lądowych. Bazuje on na komputerze 920 B stosowanym m.in. w systemie FACE. Ponadto w skład systemu wchodzi: stacja radiolokacyjna Plessey WF 3 M do pomiaru prędkości wiatru oraz zestaw radiosond do pomiaru warunków panujących na wysokości do 20 km. Sygnały wyjściowe z radiosond i stacji radiolokacyjnej są podawane do komputera, który przetwarza dane i podaje gotową informację meteorologiczną. Zmierzone wartości ciśnienia na poziomie warstwy przyziemnej i średnie wartości wilgotności powietrza dla danej strefy działania przechowywane są w pamięci komputera. AMETS może przetwarzać dane co godzinę i w czasie kilku sekund od momentu odebrania informacji, przesyła je w postaci komunikatu wyjściowego. Dane w postaci taśmy dziurkowanej zostają wprowadzone do systemu FACE za pomocą dalekopisu wchodzącego w skład tego systemu, podczas przerwy w obliczaniu danych ogniowych, w czasie krótszym od jednej minuty, co umożliwia częste wprowadzanie danych meteorologicznych i zapewnia większą celność strzelania.

System AMETS jest zainstalowany na samochodzie ciężarowym holującym przyczepę ze stacją radiolokacyjną. W 1976 r. wprowadzono jego bardziej zwartą wersję o oznaczeniu MILIMETS rozmieszczoną w całości na dwóch samochodach terenowych Land - Rover.

AWDATS - jest artyleryjskim systemem transmisji danych służącym do przekazywania danych wypracowanych przez system FACE, do każdego działka baterii. Ze względu na różne położenie dział, różnicę prędkości wylotowej pocisków itp., każde działko otrzymuje nieco inne dane obliczone przez FACE. Działko jest wyposażone w blok wskaźników danych, do którego są przekazywane komunikaty z bloku kodowania i dystrybucji znajdującego się na stanowisku dowodzenia. Blok wskaźników danych można instalować w przedziale załogi działka samobieżnego; dla działek ciągnionych stanowi on osobne urządzenie wolnostojące. Transmisja odbywa się za pomocą fonicznej łączności radiowej lub przewodowej. Cykl transmisji dla całej baterii trwa ok. 3 sek.

Do urządzeń rozpoznawczych współpracujących m.in. z systemem FACE, dokąd przesyłane są dane określające położenie celów dla artylerii należą m.in.:

- dalmierz laserowy LP3: odległość działania 200 - 20000 m, dokładność pomiaru - 5 m, masa całkowita - 19,4 kg; stosowany m.in. przez wysuniętych obserwatorów artyleryjskich;
- noktowizory - PPE NOD-A - masa 28 kg, powiększenie - 5x, występuje razem z dalmierzem laserowym LP6 - SS32 /L1A1/: masa - 10 kg, powiększenie - 5x, pole widzenia 20 m;

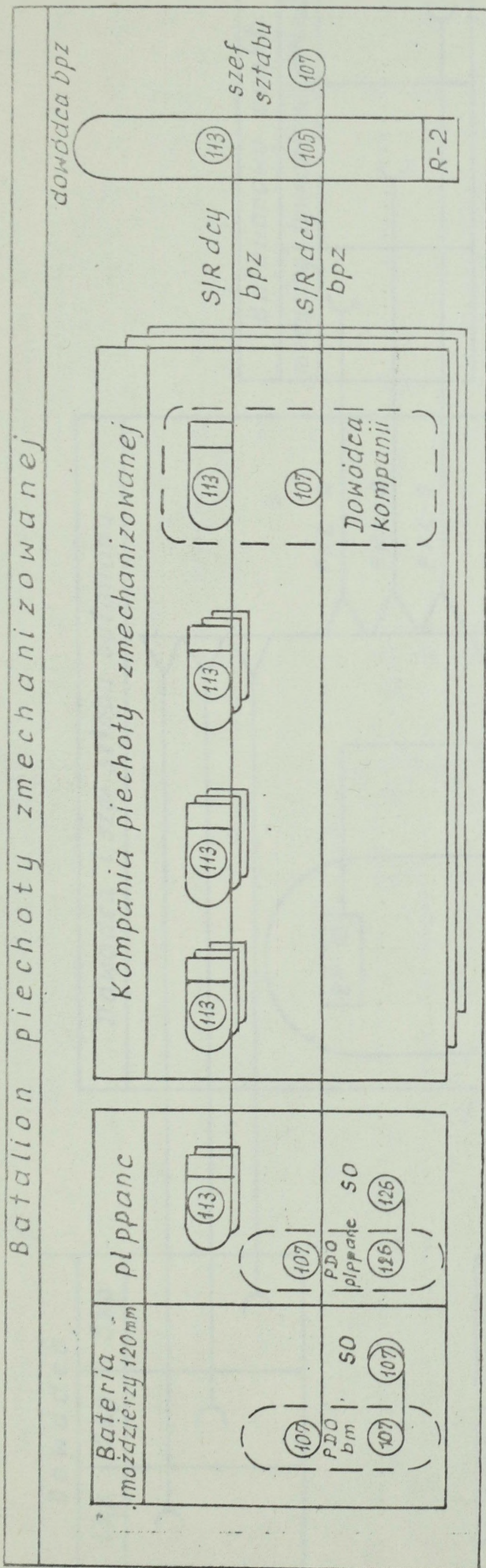
- stacja radiolokacyjna Green Archer /FA NO 8 MK 2/: zasięg rozpoznania 17 km, błąd średni 50 m, masa 3000 kg, podwozie - M113 lub FV 436; do lokalizacji stanowisk ogniowych, głównie moździerz;
- stacja radiolokacyjna Cym-beline /FA NO 15/: zasięg rozpoznania 1000 m - 20000m, wersja ciągniona - MK1, wersja samobieżna na podwoziu FV 432, zastępuje Green Archer; do lokalizacji stanowisk ogniowych, głównie moździerz;
- stacja rozpoznania dźwiękowego NO 5 MK1; zasięg rozpoznania ok. 20 km, dokładność pomiaru - 100 m; stacja została zmodernizowana i posiada oznaczenie NO 2 MK1;
- stacja radiolokacyjna ZB 298 /NO 14 MK1/: zasięg rozpoznania 50 m - 10000 m, błąd średni - 25 m, masa - 40 kg; instalowana na trójnogu lub na podwoziu FV 432, do wykrywania i lokalizacji celów ruchomych.





SCHEMAT SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI BATALIONU PIECHOTY

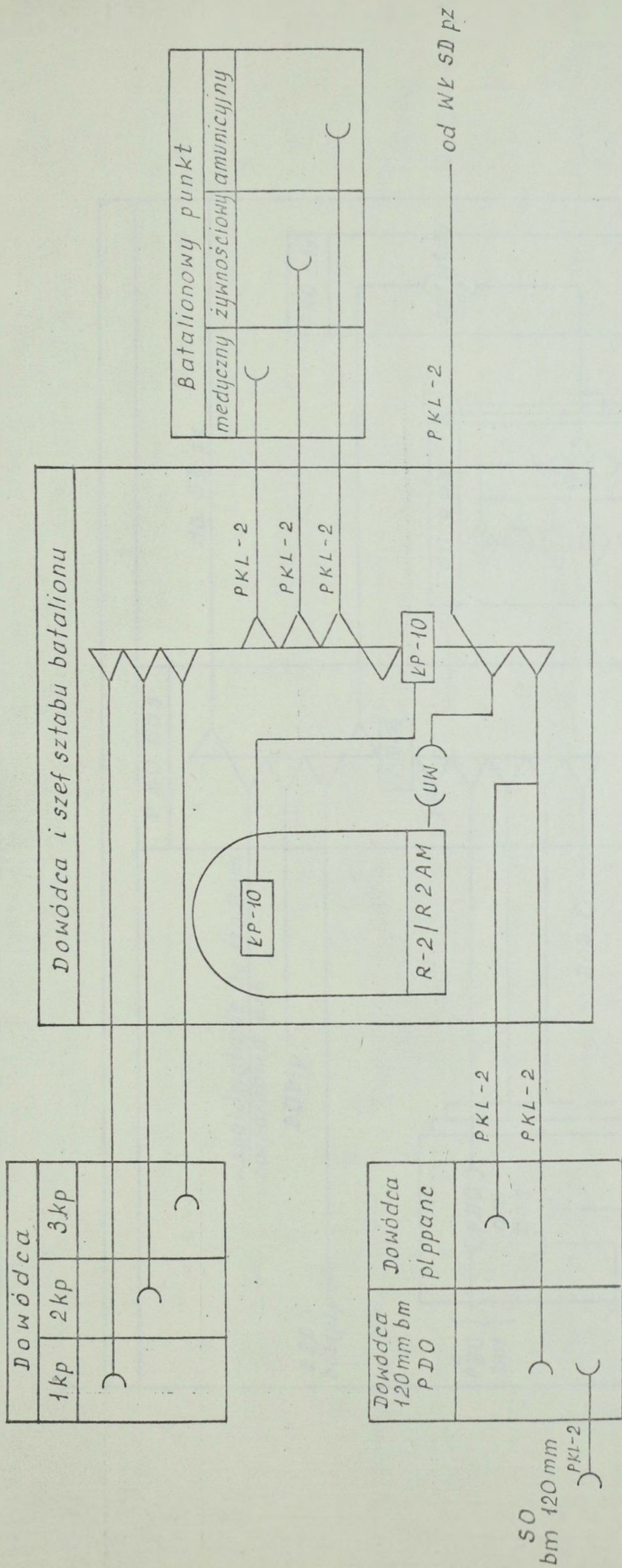
Batalion piechoty zmechanizowanej



Rozliczenie środków łączności

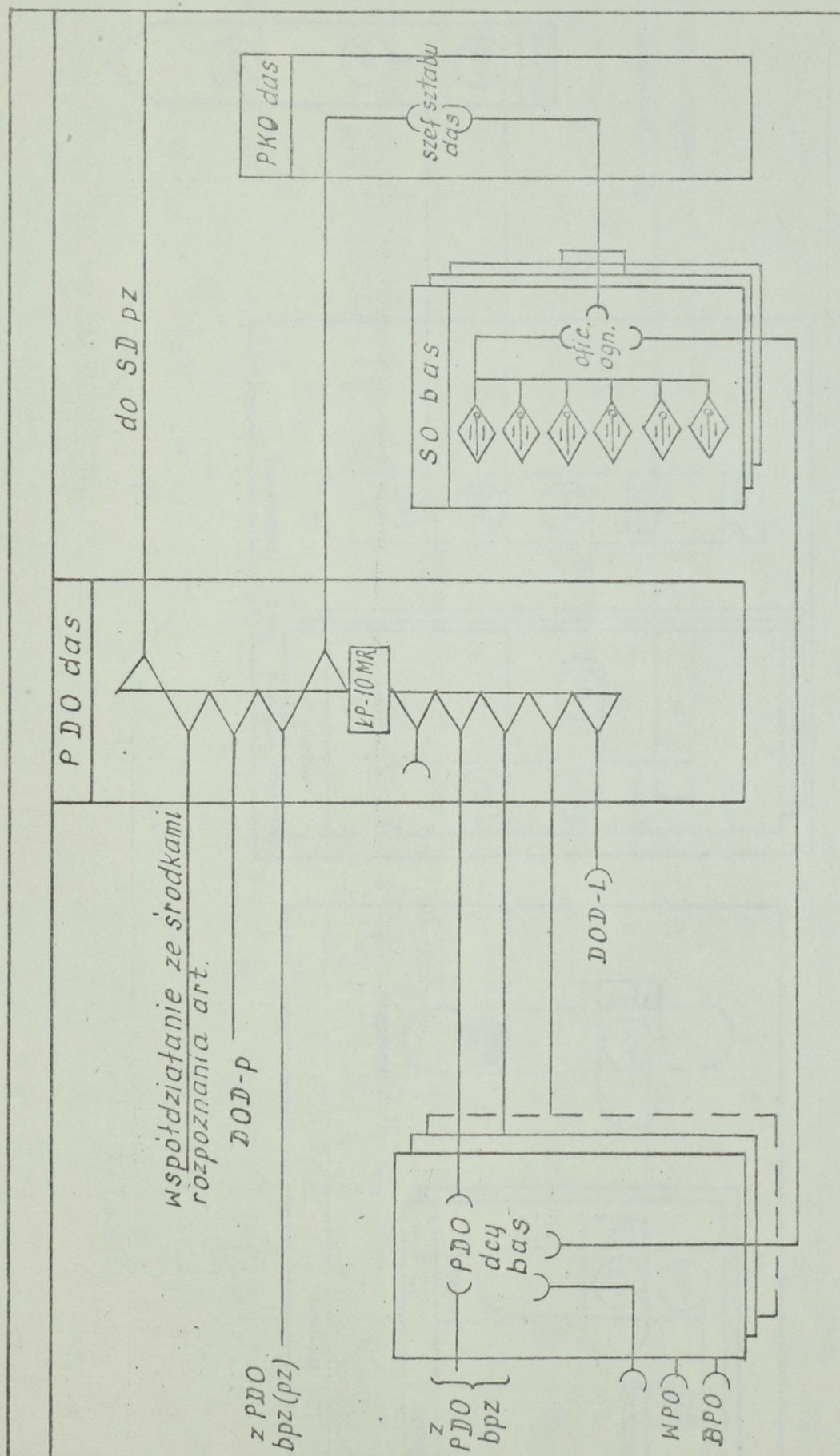
| Struktura organizacyjna                     | Typ sprzętu łączności |       |                            |                        |
|---|-----------------------|-------|----------------------------|------------------------|
|   | R-107                 | R-126 | R-123/R-113<br>BWP-1, SKOT | Aparat telef.<br>PKL-2 |
| bpz wyposażony w transp. opano. typu SKOT   | 4                     | --    | --                         | 6                      |
| bpz wyposażony w transp. gąsien. typu BWP-1 | 1                     | 2     | 2                          | 3                      |
| bateria moździerzy 120mm                    | 5                     | 2     | 2                          | 9                      |
| Razem                                       | 4                     | --    | --                         | 6                      |

SCHEMAT SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI PRZEWODOWEJ BATALIONU PIECHOTY PULKU ZMECHANIZOWANEGO



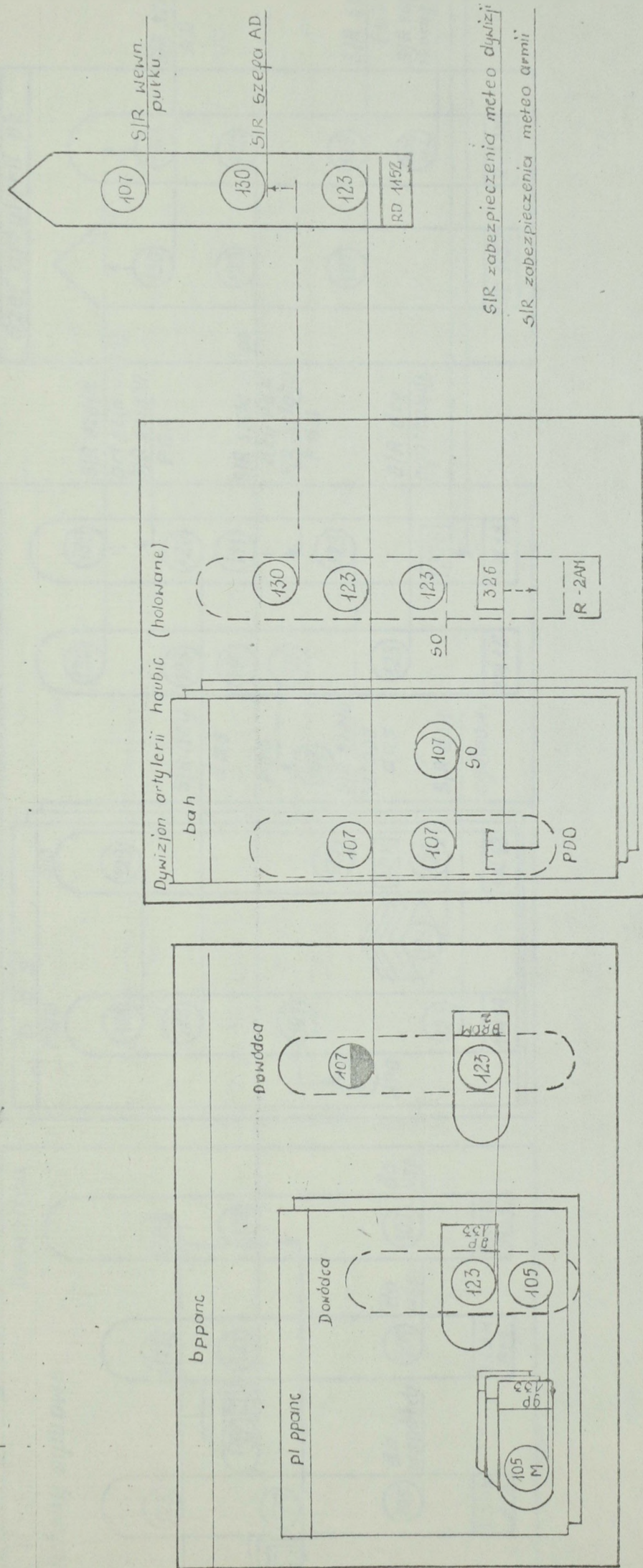
- Uwagi: 1/ W bp wyposażonym w transportery gaśnicowe typu BWP-1 dowódca batalionu oraz dowódcy kompanii posiadają wóz dowódcy typu BWP-1K  
 2/ Kierunek przewodowy między SDO a SO bm 120 mm budowany jest siłami i środkami drużyny radiotelefonicznej bm 120 mm

SCHEMAT ŁĄCZNOŚCI PRZEMODOWEJ das WYPOSAŻONEGO W WOZY DOWODZENIA RD 115 Z 1 WD-43



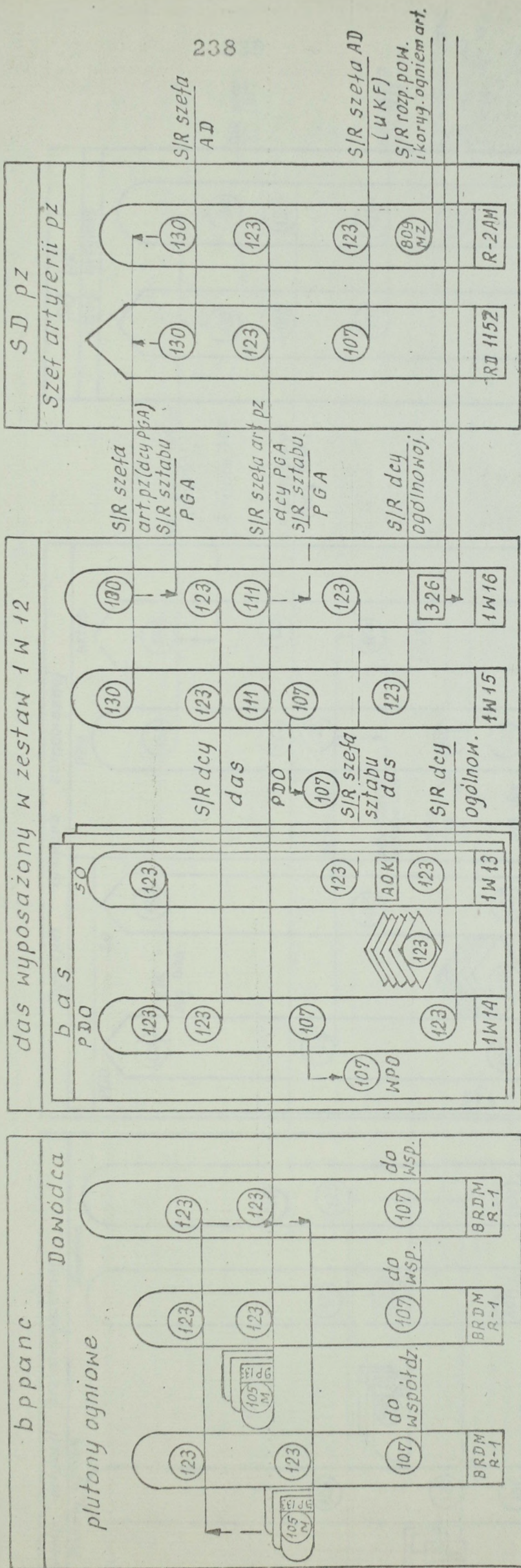
Zabezpieczenia 11

SCHEMAT SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ ARTYLERII PULKOWEJ /szef artylerii wyposażony w WD  
RD 115 Z, dowódca dywizjonu R-2AM, dowódca baterii przeciwpancernej BDDM-2/



Załącznik 12

SCHEMAT ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ ARTYLERII PULKOWEJ /szef artylerii wyposażony w WD RD 115 Z lub R-2AM, das -- zestaw 1W12, dowódca baterii i dowódcy plutonów baterii przeciwpancernej -- BRDM R-1/







| 1  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9    |
|----|--|---|---|---|---|---|---|------|
| 23 | Meldunek bojowy  | X | X | X | X | X | X | X    |
| 24 | Dziennik ewidencji rozkazów i zarządzeń                          |   |   | X | X | X | X | /-/  |
| 25 | Dziennik działań bojowych  |   |   |   | X | X | X | /-/  |
| 26 | Szkio dozorów  |   |   | X |   |   |   |      |
| 27 | Dziennik ewidencji danych z rozpoznania                          |   |   |   | X | X | X |      |
| 28 | Szkio rozpoznania  |   |   |   | X | X | X |      |
| 29 | Szkio celów /jako zał. do meld. boj./                            |   |   | X |   |   | X |      |
| 30 | Meldunek rozpoznawczy  |   |   |   |   | X |   |      |
| 31 | Dziennik celów   |   |   |   | X | X | X |      |
| 32 | Dziennik rozpoznania i obsługiwania strzelania                   |   |   | X |   |   |   |      |
| 33 | Szkio pól niewidocznych /w razie potrzeby/                       |   |   | X |   |   |   |      |
| 34 | Zestawienie składu bojowego                                      | X | X |   |   |   | X | /+/- |
| 35 | Zużycie pocisków na artyleryjskie przygotowanie ataku            |   |   |   |   | X | X |      |
| 36 | Zakres zadań ogniowych   |   |   |   |   | X | X |      |
| 37 | Podział zadań ogniowych  |   |   |   |   | X |   |      |
| 38 | Tabela ognia   |   |   | X |   | X | X | /+/- |
| 39 | Tabela możliwości ogniowych                                      |   |   |   |   | X | X | /+/- |
| 40 | Tabela przydziału, podziału i dowozu amunicji                    |   |   |   |   | X | X | /+/- |
| 41 | Dziennik komend radiotelefonisty                                 | X | X |   |   |   | X |      |
| 42 | Dziennik ewidencji amunicji                                      | X | X |   |   |   |   |      |
| 43 | Tabela wału ogniowego /w wypadku udziału baterii w wale ogniowym |   |   | X |   |   |   |      |
| 44 | Tabela kolejnych środków ognia baterii /w wypadku działu/        |   |   | X |   |   |   |      |
| 45 | Arkusze dowiązania topogeodezyjnego                              |   |   | X |   |   |   |      |
| 46 | Notatka oficera ogniowego  |   |   | X |   |   |   |      |
| 47 | Szkio ubezpieczenia bezpośredniego                               |   |   | X |   |   |   |      |
| 48 | Notatka dowódcy działu   |   |   |   |   |   |   |      |
| 49 | Tabela indywidualnych poprawek działu                            |   |   | X |   |   |   |      |

| 1  | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8      | 9 |
|----|---|---|---|---|---|---|--------|---|
| 50 | Szkic ognia działa  | x | x | x |   |   |        |   |
| 51 | Tabela nastaw obliczonych działa                            |   |   |   |   |   |        |   |
| 52 | Szkic ognia przeciwpancernego                               | x | x |   |   |   |        |   |
| 53 | Szkic ognia dział wydzielonych do strzela-<br>nia na wprost |   |   |   |   |   | x / +/ |   |



## ZASADNICZE DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE SPRZĘTU RADIOWEGO, RADIO LINIOWEGO I PRZEWODOWEGO

| Typ radiostacji                  | Zakres częstotliwości liczbą fal roboczych | Moc /W/ | Zasięg /km/ |            | Czas rozwinięcia do pracy z anteną prętową | Czas rozwinięcia z pozostającymi typami anten | Obsługa | Ciężar /kg/ |
|----------------------------------|--|---------|-------------|------------|--|---|---------|-------------|
|                                  |  |         | w ruchu     | na postoju |  |   |         |             |
| a/ Radiostacja krótkofalowa      |  |         |             |            |  |   |         |             |
| R-130 pokładowa                  | <u>1,5-10,99 MHz</u><br>950                | 12-90   | 50          | 350        | 5  | 30  | 1       | 42,0        |
| R-118 na samochodzie ciężarowym  | <u>1-7,5 MHz</u><br>6501                   | 200     | 30          | 800        | 15   | 60  | 4       | 9000        |
| b/ Radiostacje ultrakrótkofalowe |  |         |             |            |  |   |         |             |
| R-126 przenośna                  | <u>48,5-51,5 MHz</u><br>31                 | 0,5     | 1,0         | 2          | 3  | -   | -       | 2,8         |
| R-105M                           | <u>36-46,1 MHz</u><br>405                  | 1,3     | 6           | 25         | 5  | 15  | 1       | 14          |
| R-108M                           | <u>28-36,5 MHz</u><br>341                  | 1,3     | 6           | 25         | 5  | 15  | 1       | 14          |
| R-107M                           | <u>20-52 MHz</u><br>1281                   | 5       | 8           | 50         | 5  | 15  | 1       | 16,9        |
| R-123M pokładowa                 | <u>20-51,5 MHz</u><br>1260                 | 20      | 20          | 70         | 5  | 10  | 1       | 45          |
| K-1                              | <u>75,275-77,725 MHz</u><br>50             | 20      | 10          | 40         | 3  | 30  | 1       | 148         |
|                                  | <u>85,075-87,525 MHz</u><br>50             |         |             |            |  |   |         |             |

## c/ Odbiorniki radiowe

| Typ odbiornika | Zakres częstotliwości | Zasilanie                                       | Obsługa | Ciężar |
|----------------|-----------------------|---|---------|--------|
| R-311          | 1 - 15 MHz            | Bateryjne 2xNKN-24<br>lub sieć pokładowa<br>26V | 1       | 21     |
| R-312          | 15 - 60 MHz           | bateryjne 2xNKN-23<br>lub<br>sieć pokładowa 26V | 1       | 21,2   |
| R-323          | 20 - 100 MHz          | bateryjne 2xNKN-24<br>lub<br>sieć pokładowa 26V | 1       | 14,5   |
| R-326          | 1 - 20 MHz            | bateryjne 2xNKN-24<br>lub<br>sieć pokładowa 26V | 1       | 20     |

## d/ Sprzęt telefoniczny

| Typ sprzętu  | Zasięg łączności na liniach<br>/km/ |     |     | Pojem-<br>ność<br>/ilość<br>kanałów/ | Czas rozwi-<br>nięcia<br>/Min/ | Obsłu-<br>ga | Ciężar<br>/kg/             | Uwagi   |
|--|-------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------------------------|---|
|  | stałych                             | PKL | PKD |                                      |                                |              |                            |   |
| Aparaty tele-<br>foniczne<br>TAD-43<br>TAD-13 MR<br>TAD-57<br>TAP-67 | 150                                 | 25  | 80  | -                                    | 3                              | 1            | 4,7<br>4,5<br>2,47<br>3,02 | system MB<br>system MB<br>system MB, CB<br>system MB<br>współpracują-<br>cy z CB i CA |
| Łącznice<br>polowe<br>LP-10<br>LP-10                                 | 100                                 | 20  | 60  | 10<br>40-50                          | 10<br>20                       | 1<br>1       | 7,5<br>18,0                | Przenośna<br>system MB<br>Przewoźna<br>system MB<br>współpracują-<br>cy z CB i CA     |

## e/ Kable polowe

| Typ kabla   | Zasięg telefoni-<br>oznego<br>łązoza<br>bezpośred-<br>niego<br>/km/ | Długość<br>odcinka<br>fabrycz-<br>nego<br>/m/ | Waga od-<br>cinka<br>fabrycz-<br>nego<br>/kg/ | Sila<br>zrywa-<br>jąca<br>/kg/ | Opor-<br>ność<br>elek-<br>trycz-<br>na pa-<br>ry żył<br>/km/ | Opor-<br>ność<br>izola-<br>cji<br>/M /<br>km/ | Flu-<br>mien-<br>ność<br>jedno-<br>stkowa<br>przy<br>t=800<br>Hz | Uwagi   |
|---|---|---|---|--------------------------------|--|---|--|---|
| PKL 1x2<br>polowy kabel<br>lekki jedno-<br>parowy   | Do 16,5   | 750   | 10,5  | 60                             | 87   | 10  | 200  | Linka 7 dru-<br>towa w izola-<br>cji polwinito-<br>wej /4 druty<br>miedziane i 3<br>druty stalowe/  |
| PKA 1x2<br>polowy kabel<br>akustyczny<br>jednopasowy  | Do 33   | 800<br>lub<br>300                             | 54<br>/1 km/                                  | 100                            | 50   | 200   | 100  | Linka 19 dru-<br>towa w izola-<br>cji polwinito-<br>wej /15 drutów<br>miedzianych<br>i 4 druty sta-<br>lowe   |
| PKD 2x2<br>polowy kabel<br>dalekosiężny<br>dwuparowy  | Do 50   | 250   | 36  | 200                            | 45   | 300   | 68   | Cztery żyły<br>/każda z 7<br>drutów/ skrę-<br>cone i owinię-<br>te taśmą pół-<br>przewodzącą.<br>Powłoka całej-<br>go kabla wy-<br>konana z pol-<br>winitu                          |
| TTWL 5x2<br>TTWL 10x2<br>telefonicz-<br>no-telegra-<br>ficzny wpro-<br>wadzeniowy<br>kabel 5-pa-<br>rowy lub<br>10-parowy | Do 25,5   | 100   | TTKU<br>5x2<br>30,0<br>10x2<br>43,5           | 120                            | 60   | 200   | 130  | Żyły kabla -<br>linki z dru-<br>tów miedzia-<br>nych izolowa-<br>nych gumą.<br>Dwie żyły<br>skręcane w pa-<br>rę. Pięć par<br>skręconych wo-<br>ków linki sta-<br>lowej. Kabel sto- |

## DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE ŚRODKÓW ROZPOZNAŃ ARTYLLERIIJSKIEGO

| Środki rozpoznania i ich charakterystyka   | Dalmierze       |                 | Stacje rozpoznania dźwiękowego<br>PZK-1W19<br>/ZK-1W17/ | Stacje radiolokacyjne   |        | NRS-1              | MI-2<br>/z SPZ/ | U w a g i |
|--|-----------------|-----------------|---|---|--------|--------------------|-----------------|-----------|
|  | DAK /la-serowy/ | DS              |   | SNAR  | ARSOM  |                    |                 |           |
| Zasięg rozpoznania w km  | 6-7<br>/do 10/  | 3-5             | 16 - 20   | 8 - 24  | 10     | 30-60              | 3-8<br>/15-20/  |           |
| Błąd środkowy określenia współrzędnych:<br>- kołowy w m /% dw/<br>- w kierunku w tys. /% dw/<br>- w odległości w m. /% dw/ | 0-01<br>5-10    | 0-02<br>1-2% dw | 0 - 04<br>1% dw   | do 0-02<br>do 0-01,5 <sup>x</sup><br>do 20 m <sup>x</sup><br>do 10 m <sup>x</sup> | 15-30  | 0,3% dw<br>0,6% dw | 0-02<br>1% dw   |           |
| Czas na określenie współrzędnych od momentu wykrycia celu /obiekta/ w minutach   | 0,5             | 0,7             |   | 0,3   | 0,5    | 15-20              | 1-3             |           |
| Czas na przekazanie danych w minutach  | 1-2             | 1-2             | 1-2   | 1-2   | 1-2    | 1-2                | 3-5             |           |
| Czas rozwinięcia /min./  |                 |                 |   | 5   | do 15  |                    |                 |           |
| zwinięcia /min./   |                 |                 |   | 1   | ok. 10 |                    |                 |           |

UWAGA: dw - odległość wlotowa

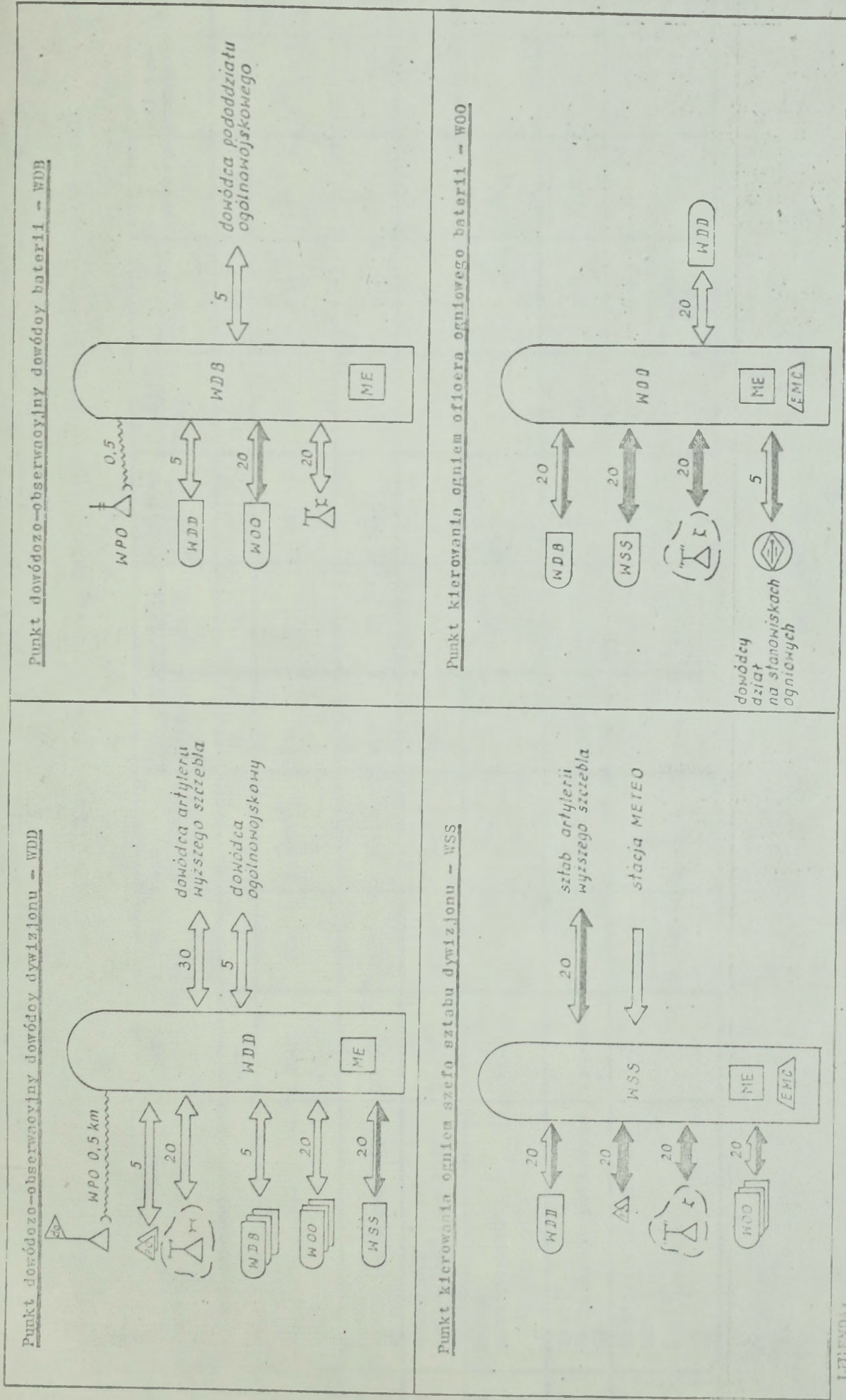
x - cele nieruchome

WYKAZ ZASADNICZEGO SPRZĘTU ŁĄCZNOŚCI WYBRANYCH WOZÓW  
DOWODZENIA I KIEROWANIA OGNIEM

| Typ wozu  | Sprzęt łączności   | Środek transportu       |
|-----------|--|-------------------------|
| RD-115Z   | R-130, R-123, R-107 /lub R-123x2/  | UAZ                     |
| R-2A      | R-112, R-113, R-108, R-108UM,<br>R-802W, R-311   | SKOT                    |
| R-2AM     | R-130M, R-123 MT-2, R-123Z,<br>R-809, R-107M, LP-10MR, TA-57x4,<br>R-258, T-219M /telefoniczne urządzenie utajniające/ | SKOT                    |
| R-3A      | R-113, R-112, R-108UMx2, R-802W,<br>R-405 /1/2K/, R-311  | SKOT                    |
| R-3AM     | R-130, R-111, R-123x2, R-809M2,<br>R-405 /1/2K/, K-1   | SKOT                    |
| BRDM      | R-123  | Transporter opancerzony |
| BRDM-2    | R-123x2, R-107   | Transporter opancerzony |
| BRDM-R-1A | R-123 MT2x2, R-107M, TA-57x2   | Transporter opancerzony |
| WD-43     | R-107, R-123, R-123  | UAZ                     |
| R-1A      | R-107, R-123-Z, R-123-MZ   | Transporter opancerzony |
| ADK-11    | R-123 ZTx2, R-111, R-130 M,<br>R-326, K-1, UTD 3cT, T219, LP-10 MZ, dalekopis  | Wóz dowódczo-sztabowy   |

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO - TAKTYCZNA POTENCJALNYCH  
WOZÓW BOJOWYCH DLA ŻŻKODA - OPAL

| Wyszczególnienie charakterystyki                     | MTLB          | SPG-2A        | 2S1    | Uwagi                            |
|--|---------------|---------------|--------|----------------------------------|
|  |               |               | MTLB-U |                                  |
| Ciężar max. w położeniu bojowym /kg/                 |               | 13589         | 15700  | SPG-2A z agregatem prądotwórczym |
| Ładowność bez załogi /kg/                            | 2500          | 2200          | 3100   |                                  |
| Max prędkość jazdy /km/h/                            |               |               | 60     |                                  |
| Max prędkość pływania /km/h/                         | 5             | 8             | 4,5    |                                  |
| Max przebieg ze względu na zapas paliwa /km/         | 500           | 500           | 500    |                                  |
| Wymiary zewnętrzne /w mm/                            |               |               |        |                                  |
| - długość  | 6454          | 7770          | 7465   |                                  |
| - szer. wg gasienio                                  | 2850          | 2850          | 2850   |                                  |
| - wysokość   | 1865          | 2280          | 2490   |                                  |
| Wymiary wewnętrzne przestrzeni                       |               |               |        |                                  |
| - długość  | 2600          | 2600          | 3400   |                                  |
| - szerokość  | 1000          | 1940          | 2000   |                                  |
| - wysokość   | 1000          | 1165          | 1105   |                                  |
| Objętość przestrzeni ładunkowej /m <sup>3</sup> /    | 2,6           | 5,9           | 7,5    |                                  |
| Pokładowe uzbrojenie strzeleckie                     | PKT<br>7,62mm | WKM<br>12,7mm | -      |                                  |
| Łączna pojemność zbiornika paliwa /dm <sup>3</sup> / | 520           | 630           | 550    |                                  |
| Ilość zbiorników paliwa                              | 4             | 5             | 6      |                                  |
| Gwarantowany przebieg /km/                           | 6000          | 6000          | 6000   |                                  |



LEGENDA

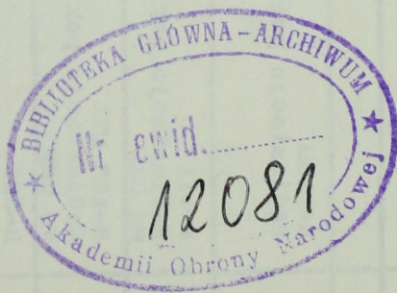
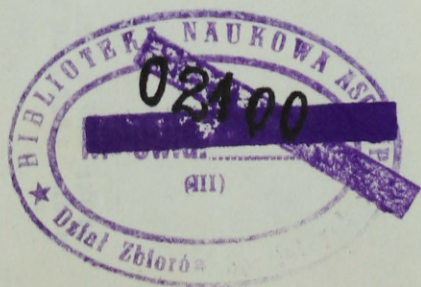
- 0,5 - relacje telefoniczne przewodowe
- ↔ - relacje radiowe - fonizone
- ↔ - transmisja danych
- 20;5 - wyry przedstawiają maksymalne odległości w kilometrach
- WPO - wynosny punkt obserwacyjny
- FO - punkt obserwacyjny
- (Σ) - przydzielone środki rozpoznania/stacje radiolokacyjne, pododdziały rozpoznania dźwiękowego/

Załącznik 2

## CHARAKTERYSTYKA RADIOSTACJI I ODBIORNIKÓW RADIOŁOWYCH PRZELICZONYCH W ZAKŁADACH - OPA

| Lp. | Typ i rodzaj środka łączności radiowej       | Zakres częstotliwości w MHz | Ilość fal roboczych | Moc wyjściowa nadajnika | Moc pobierana |     | Napięcie zasilania           | Zasięg |                         | Masa kompletu | Objętość kompletu | Uwagi  |
|-----|--|-----------------------------|---------------------|-------------------------|---------------|-----|------------------------------|--------|-------------------------|---------------|-------------------|--|
|     |  |                             |                     |                         | W             | W   |                              | Ruch   | Postój                  |               |                   |  |
| 1   | R-130M<br>radiostacja pokładowa              | 1,5-11                      | 950                 | 20-40                   | 364           | 104 | 26                           | 50     | 100                     | 100           | 80                | Masa anten przewożonych w komplecie            |
| 2   | R-111<br>Radiostacja pokładowa<br>wa UKF     | 20-52                       | 1280                | 75                      | 520           | 180 | 26                           | 18     | 32                      | 105           | 81,5              | " "  |
| 3   | R-123 MFZ<br>Radiostacja pokładowa<br>wa UKF | 20-52                       | 1280                | 40                      | 300           | 80  | 26                           | 25     | 35                      | 64            | 27                | " "  |
| 4   | R-326<br>Odbiornik KF                        | 1-20                        | -                   | -                       | -             | 25  | Z sieci 220V<br>Z akum. 2,5V | -      | -                       | 35            | 25                | " "  |
| 5   | R-134<br>Radiostacja pokładowa<br>KF         | 1,5-30                      | 28500               | 80                      | 400           | 100 | 26                           | 50     | 150                     | /100/         |                   |  |
| 6   | Radiostacja pokładowa<br>UKF<br>R-173        | 30-70                       | fale robocze w 1kHz | 25                      | 230           | 40  | 26                           | 20     | 50 na antenie masztowej | 30            |                   | Posiada 10 zawczasu przygotowanych odczynników |

Druk: POW-10 Nr Z. 034  
z dn. 14.05.86 r.



| №  | Opis | Wzrost | Waga | Temperatura | Ciepota | Ciężkość | Prędkość | Skłonność | Wzrost | Waga | Temperatura | Ciepota | Ciężkość | Prędkość | Skłonność |
|----|------|--------|------|-------------|---------|----------|----------|-----------|--------|------|-------------|---------|----------|----------|-----------|
| 1  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 2  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 3  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 4  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 5  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 6  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 7  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 8  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 9  |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |
| 10 |      | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       | 160    | 50   | 37          | 38      | 100      | 100      | 100       |