

AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Do użytku służbowego
TAJNE
Egz. Nr 1

Mjr dypl. Stefan OLSZEWSKI

Artyleria rakietowa wojsk lądowych w systemie ognia w działaniach zaczepnych

Rozprawa doktorska

11837

WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1978

AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Do użytku
służbowego
TAJNE
Egz. Nr 1

Mjr dypl. Stefan OLSZEWSKI

Artyleria rakietowa wojsk lądowych w systemie ognia w działaniach zaczepnych

Rozprawa doktorska

11837

WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1978

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

Do użytku służbowego
TAJNE
Egz.nr... 1

Przek. Prot. 320/21.03.95

0622

Mjr dypl. Stefan OLSZEWSKI

ARTYLERIA RAKIETOWA WOJSK LĄDOWYCH W SYSTEMIE OGNIA W DZIAŁANIACH ZACZEPNYCH

Rozprawa doktorska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr 41837
Akademii Obrony Narodowej

OPRACOWANA POD KIEROWNICTWEM NAUKOWYM
płk.doc.dr. Stanisława LEWANDOWSKIEGO

WARSZAWA Październik 1978 rok

S P I S T R E Ś C I

Strona

WSTĘP 5

I. ZARYS ROZWOJU I WYKORZYSTANIA ARTYLERII RAKIETOWEJ 10

1. Droga rozwoju środków rakietowych do wybuchu drugiej wojny światowej 10

2. Artyleria rakietowa okresu drugiej wojny światowej 12

3. Współczesna artyleria rakietowa oraz kierunki jej rozwoju 17

4. Wnioski 23

II. EFEKTYWNOŚĆ OGNIA ARTYLERII RAKIETOWEJ 24

1. Charakterystyki taktyczno-techniczne 25

1.1. Właściwości techniczne 25

1.2. Możliwości manewrowe 27

2. Możliwości ogniowe 31

3. Skuteczność rażenia celów grupowych 54

4. Podsumowanie 64

III. MIEJSCE I ZADANIA ARTYLERII RAKIETOWEJ W SYSTEMIE OGNIA ZWIĄZKÓW OPERACYJNYCH I TAKTYCZNYCH 66

1. Pojęcie systemu ognia w działaniach zaczepnych 67

2. Miejsce artylerii rakietowej w systemie ognia związków operacyjnych i taktycznych 76

2.1. W systemie ognia armii 77

2.2. W systemie ognia dywizji 81

3. Zadania ogniowe artylerii rakietowej w wybranych okresach działań zaczepnych 84

Strona

3.1. Podczas artyleryjskiego przygotowania ataku /przełamania/ 85

3.2. Podczas rozbijania zgrupowania przeciwuderzeniowego nieprzyjaciela 93

3.3. Właściwości wykorzystania artylerii rakietowej w systemie ognia dywizji 106

4. Wnioski 113

IV. ZASADY OPERACYJNEGO I TAKTYCZNEGO WYKORZYSTANIA ARTYLERII RAKIETOWEJ W SYSTEMIE OGNIA 115

1. Optymalne ilości artyleryjskich wyrzutni rakietowych w armii i dywizji 116

2. Struktury organizacyjne artylerii rakietowej .. 119

3. Wykorzystanie oddziałów i pododdziałów artylerii rakietowej oraz dowodzenie nimi w działaniach zaczepnych 145

3.1. Na szczeblu armii 146

3.2. Na szczeblu dywizji 152

3.3. Dowodzenie artylerią rakietową 155

3.4. Wnioski 160

4. Niektóre problemy zabezpieczenia działań bojowych 161

4.1. Rozpoznanie artyleryjskie 161

4.2. Zaopatrywanie w amunicję 170

4.3. Zabezpieczenie meteorologiczne 175

5. Wnioski 177

ZAKOŃCZENIE 179

PRZYPISY 182

BIBLIOGRAFIA 188

Strona

ZAŁĄCZNIKI: 193

1. Potrzeby ogniowe w podstawowych etapach walki.
2. Charakterystyki taktyczno-techniczne BM-21.
3. Wykres rozrzutu pocisków M-210F bez i przy stosowaniu pierścieni hamujących.
4. Przykłady obliczeń prawdopodobieństwa trafienia do celu głębokiego.
5. Warunki do sporządzenia wykresu nakładania się fal nadciśnienia.
6. Wyniki badań strzelań generowanych.
7. System ognia artylerii rakietowej w okresie odpierania przeciwuderzenia.
8. System ognia artylerii rakietowej podczas APA.
9. System ognia artylerii rakietowej w trakcie natarcia.
10. Warianty wykorzystania artylerii armii wzmocnionej jedną FBAA.
11. Obieg informacji rozpoznawczych dla potrzeb ognia artylerii rakietowej armii.
12. Warianty ładowania wyrzutni w rejonie stanowisk ogniowych baterii.

W S T Ę P

"Artyleria rakietowa... zadaje nieprzyjacielowi poważne straty. Koniecznie trzeba opracować taktykę jej użycia w walce. Nie warto stosować tak potężnego środka tylko na dodatek, lecz trzeba uwzględnić go w ogólnej gęstości na głównym kierunku"- pisze w swych wspomnieniach x/, dowodzący radziecką artylerią w okresie drugiej wojny światowej, marszałek Mikołaj Woronow.

Myśl ta - wypowiedziana po pierwszych doświadczeniach frontowych - sygnalizowała potężne możliwości bojowe artylerii rakietowej. Należy podkreślić, że rozwinięta na tak szeroką skalę radziecka artyleria rakietowa, w końcowej fazie wojny miała już wypracowane zasady działania. Szczególnie dotyczyło to jej udziału w operacjach zaczepnych.

Z doświadczeń tych korzystamy do dnia dzisiejszego. Muszą być one jednak widziane przez pryzmat okresu historii, dzielący nas od tych lat.

Współczesna artyleria rakietowa tworzy nową jakość, czego wykładnią są takie jej parametry, jak: kilkakrotnie większa siła ognia, donośność, właściwości manewrowe czy też ciężar salwy. Truizmem jest przypominanie wpływu broni jądrowej na ewolucję wypracowanych przez historię wojen zasad, a szczególnie na jedną z podstawowych - koncentrację sił i środków na decydujących kierunkach. Dotkliwie odczuwa to artyleria, która na najważniejsze okresy działań zaczepnych, ześrodkowuje duże ilości sprzętu na małym obszarze. Wiąże się to z groźbą wykonania przez przeciwnika uderzeń jądrowych na rejony stanowisk ogniowych, co stawia pod znakiem zapytania możliwość uzyskania, niezbędnej przecież w działaniach zaczepnych, przewagi artyleryjsko-ogniowej. Sam manewr ześrodkowania tak dużej ilości artylerii - jak dowiodły tego prowadzone przez Szefostwo WRiA WOW badania - również nie jest sprawą prostą.

---

x/ Artyleryjskim szlakiem, Mikołaj Woronow, MON, Warszawa 1966.

Analizując ponadto natężenie działalności ogniowej artylerii /np. w ciągu dnia walki/, zauważa się skokowe /patrz: załącznik nr 1/ zapotrzebowanie na ogień artylerii. Przeciętnie 70-80 procent amunicji artyleryjskiej zostaje zużyte w 3-4 okresach działań /APA, AWA, odparcie zwrotów zaczepnych nieprzyjaciela/, trwających od 1,5 do 2 godzin. Jest w jakimś sensie nieprawidłowością, kiedy o ilości artylerii w ogóle, przesądza tak krótki okres czasu.

Rozwiązaniem tego problemu może być szersze wykorzystanie sprzętu o dużej wydajności ogniowej w krótkim czasie. Na obecnym etapie rozwoju środków walki, możliwości takie stwarza przede wszystkim artyleria rakietowa. Konsekwencją tego musi być jej rozwój, zarówno ilościowy jak i jakościowy. Stwierdzenie to przyjąłem jako hipotezę dla podjętych badań, które miały dać odpowiedź na następujące problemy:

1. Wpływ ognia środków rakietowych na walkę w przekroju historycznym;
2. Skuteczność ognia współczesnej artylerii rakietowej;
3. Optymalny zakres zadań artylerii rakietowej;
4. Miejsca ognia artylerii rakietowej jako elementu systemu ognia związków operacyjnych i taktycznych;
5. Potrzeby w zakresie struktur organizacyjnych artylerii rakietowej;
6. Wykorzystanie artylerii rakietowej na szczeblach taktycznych i operacyjnych.

Złożoność i szeroki zakres treściowy problemów badawczych wypływały z usiłowań autora, kompleksowego ujęcia problematyki działań artylerii rakietowej w działaniach zaczepnych.

Potrzebę taką sugerował brak syntetycznych opracowań tematu w obowiązujących wydawnictwach normatywnych, jak i sporadyczne pojawianie się go na łamach periodyków wojskowych. Obowiązujące regulaminy i instrukcje nie widzą artylerii rakietowej jako oddzielnego elementu. Traktująca - jako jedyna -

oddzielnie kierowanie ogniem artylerii rakietowej BM-21, instrukcja "Kierowanie Ogniem Artylerii Naziemnej", ogranicza się wyłącznie do spraw ogniowych, które to i tak wymagają innego spojrzenia w świetle nowych zasad strzelania.

Podręczniki taktyki artylerii nie rozpatrują dywizjonów i baterii artylerii rakietowej oddzielnie, łącząc je ściśle z innymi rodzajami artylerii.

W publicystyce wojskowej jedynie artykuł płk M. Górala[x/] szerzej omawia specyfikę działań artylerii rakietowej na szczeblu dywizji. Tezy artykułu systematyzowały pierwsze poglądy na wykorzystanie pododdziałów BM-21. Tracą one obecnie częściowo aktualność wynikającą z nowych doświadczeń i przyrostu ilościowego artylerii rakietowej.

Poza tym artykułem pojawiły się jedynie jeszcze cztery publikacje [xx/], które poruszały tylko fragmentarycznie niektóre aspekty działań artylerii rakietowej.

Kontrowersyjność zasad wykorzystania artylerii rakietowej, a i potrzeba dogłębnej ich analizy, pojawiały się przy okazji wszystkich większych ćwiczeń taktycznych.

Pisze o tym szef artylerii i wojsk rakietowych POW we wnioskach z ćwiczeń "MROŹNY STYCZEŃ-76" [xxx/] i "TARCZA-76"[xxxx/]

---

x/ Użycie dywizjonu artylerii rakietowej "GRAD", Góral M., "Myśl Wojskowa" /tajna/, nr 3, 1970 r.

xx/ 1. Bateria artylerii rakietowej w walce, Cichowski Z., "Przegląd Wojsk Lądowych", nr 10, 1975 r.
2. Zasady użycia i działania artylerii rakietowej /BM-21/ w natarciu, Hajdukiewicz E., Zeszyt Naukowy ASG 1/77.
3. Wykorzystanie artylerii rakietowej do roku 1945, Olszewski S., "Myśl Wojskowa", nr 9, 1976 r.
4. Artyleria rakietowa na współczesnym polu walki, Olszewski S., "Myśl Wojskowa", nr 5, 1977 r.

xxx/ Słupski S., Problemy organizacji masowania wojsk rakietowych i artylerii na armijnym odcinku przełamania, Bydgoszcz 1976 r.

xxxx/ Słupski S., Działanie Szefostwa WRiA POW /22 A/ w międzysojuszniczym ćwiczeniu pk. "TARCZA-76", Bydgoszcz 1976 r.

Analiza i ocena aktualnych poglądów na wykorzystanie artylerii rakietowej utwierdziły autora w przekonaniu o słuszności podjętych badań. Sprawozdanie z nich ujęte zostało w cztery rozdziały, poparte szeroko materiałem ilustracyjnym w postaci tabel i wykresów. Układ pracy i kolejność rozdziałów ściśle korespondują z wymienionymi uprzednio problemami badawczymi. Może z wyjątkiem rozdziału pierwszego, historycznego, pozostałe tworzą spójną całość, odtwarzającą drogę autora w rozwiązywaniu całości problematyki. Umieszczone na końcach rozdziałów wnioski mają ułatwić przejście do studiowania kolejnych partii rozprawy.

W badaniach stosowano szeroki wachlarz metod, co wynikało z dużego zakresu rozpatrywanej problematyki. Podstawowe jednak badania przeprowadzono:

1. Metodą analizy i krytyki literatury tematu, w zakresie:
   - doświadczeń historycznych,
   - wniosków z ćwiczeń artylerii rakietowej,
   - rozwiązywania problemów użycia artylerii rakietowej w armiach UW i NATO;
2. Metodą analizy logicznej i metodą konstruktywną w zakresie optymalizacji zadań artylerii rakietowej i struktur organizacyjnych, oraz formułowania podstawowych zasad jej wykorzystania;
3. Metodą statystyczną poprzez symulowanie strzelań na EMC w zakresie określenia skuteczności ognia;
4. Metodą systemową w zakresie określania miejsca artylerii rakietowej w systemach ognia związków operacyjnych i taktycznych.

Niniejsza rozprawa usiłuje w sposób kompleksowy przedstawić problematykę działań artylerii rakietowej. Postawienie przed nią takiego celu wynikało z zapotrzebowania wojsk na konieczność coraz bardziej efektywnego rozwiązywania problematyki ogniowej na współczesnym polu walki. Z tej też racji

autor skupił się na problemach bardziej ogólnych, sygnalizując tylko metodologię rozwiązania zagadnień szczegółowych, wymagających szeregu doświadczeń praktycznych.

Rola ognia artylerii rakietowej - tak jak i rola ognia w ogóle - w działaniach bojowych systematycznie rośnie. Wyrażam nadzieję, że praca przyczyni się do jeszcze skuteczniejszego jego wykorzystania, jako czynnika wywalczania przewagi ogniowej nad przeciwnikiem w działaniach zaczepnych.

R o z d z i a ł I

ZARYS ROZWOJU I WYKORZYSTANIA ARTYLERII RAKIETOWEJ

Historia pocisków rakietowych jest długa i bogata, sięgająca kilku wieków przed naszą erą. Łączy się ona z najstarszymi cywilizacjami naszego globu - kulturą Dalekiego Wschodu, Indii i Chin.

Wszelkie rodzaje uzbrojenia i środki walki na przestrzeni czasów zmieniają się i modernizują, stare stają się muzealnymi eksponatami. Wśród arsenału środków walki ogniowych tylko artyleria rakietowa legitymuje się tak długim rodowodem. Główne elementy pocisku rakietowego, a więc materiał napędowy, stabilizacja i korpus pozostały podobne. Jest to ewenement w historii wojskowości. Nobilituje to również artylerię rakietową wśród innych rodzajów uzbrojenia. Zobowiązuje to również autora do podkreślenia najistotniejszych momentów w historii jej rozwoju.

1. Droga rozwoju środków rakietowych do wybuchu drugiej wojny światowej

Pierwsze pociski rakietowe pojawiły się na Dalekim Wschodzie. Do Europy dotarły poprzez kraje arabskie. Europa wschodnia zetknęła się z nimi po raz pierwszy w okresie najazdów tatarskich w XIII wieku.

Dość powszechnie rozwijała się broń rakietowa w wiekach średnich i nowożytnych. Prymitywna jej konstrukcja składała się z tuby papierowej wypełnionej prochem, kołpaka z ładunkiem bojowym, dyszy wylotowej i przywiązanej żerdzi stabilizującej. Swój wkład do rozwoju pocisków rakietowych wnieśli również Polacy. Opublikowane przez Kazimierza Siemienowicza w 1650 roku fundamentalne dzieło "Artis magnae artilleriae pars prima" /Wielkiej sztuki artyleryjskiej część

pierwsza/ podaje szereg konstrukcji rakietowych. Jak wielki oddźwięk w ówczesnej Europie znalazły zawarte w tym dziele myśli pierwszego z wielkich artylerzystów polskich, niech świadczy fakt jego przetłumaczenia i wydania w ciągu kilkudziesięciu lat przez wszystkie ówczesne mocarstwa x/.
I chyba to rekordowo szybkie wydanie tego dzieła, jak na owe czasy, najdobitniej świadczy o jego epokowej wartości 1/.

Jako o rodzaju broni można mówić o artylerii rakietowej począwszy od XVIII wieku. Wtedy to w Indiach powstały pierwsze pododdziały rakietników.
Znaczne straty poniesione przez Anglików na przełomie XVIII i XIX wieku od rakiet hinduskich były przyczynkiem do ich rozwoju w Europie.
Pierwsze konstrukcje oparte na wzorach hinduskich powstały w Anglii. Były to rakiety kongrewskie, nazwane tak od nazwiska ich twórcy W. Congreva. Głównym usprawnieniem Congreva była stabilizacja pocisku. Żerdź ogonowa była przedłużeniem osi pocisku, a nie przymocowywana z boku do korpusu. Rakiety takie ostrzeliwały w dobie wojen napoleońskich Bolonię /1806/, Kopenhagę /1807/ i Gdańsk /1813/.

---

x/ Egzemplarze tych pierwszych wydań o nieoszacowanej wartości znajdują się w bibliotece Akademii Sztabu Generalnego WP.

Są to:

1. The Great Art of Artillery, of Casimir Siemienowicz formerly Lieutnant-General of the Ordnance to the King of Poland. Translated from the French by George Shelrocke Jun. Gent. Ilustrated with the twenty three Copper Plates, London, Printed for J. Tonson at Shakespeare's Head in the Strand 1729.
2. Grand art d'artillerie, par le sieur Casimir Siemienowicz, chevalier Lituanien, jadis lieutnant general de l'artillerie dans le Royaume de Pologne, Mise de latin en fracois, par Pierre Noiset, Macerien 1651.
3. Vollkommene Geschuetz - Feuerwerk und Buechsenmeisterei - Kunst .... von Casimir Siemienowicz Frankfurt am Main, Jn Verlegung Johann David Zunners, 1676.

W Polsce w tym okresie intensywne prace badawcze nad artylerią rakietową prowadził Józef Bem przy współpracy z Kosińskim. Doprowadziło to do skonstruowania dwóch typów wyrzutni, które weszły do uzbrojenia utworzonego w 1823 roku korpusu rakietników. Od tego roku istniała w Królestwie Polskim półbateria konna korpusu rakietników i półkompania rakietników pieszych.

Broń rakietową zaczęto używać nie tylko do zapalania wybranych obiektów, ale również do niszczenia siły żywej.

W 1831 roku w bitwie pod Olszynką Grochowską użyto rakietników do odparcia szarży kawalerii rosyjskiej.

Pierwsza połowa XIX wieku była okresem intensywnego rozwoju artylerii rakietowej w większości armii. Jej donośność sięgała 2500 metrów, co przewyższało zasięgi ówcześnie stosowanych innych rodzajów dział artyleryjskich. W 1848 r. pojawiły się pociski rakietowe ze stabilizacją wirową.

Kroniki mówią o masowym użyciu artylerii rakietowej w wojnie rosyjsko-tureckiej 1828/1829 r. Szczytowym okresem zastosowania w XIX wieku broni rakietowej była wojna krymska /1853-1856/. Po wojnie tej perspektywy dalszego rozwoju artylerii rakietowej oceniono negatywnie, w następstwie jej pierwszej konfrontacji ze sprzętem gwintowanym. W Europie ostatni pododdział rakietników został rozwiązany w 1863 r. w armii rosyjskiej.

Do czasu drugiej wojny światowej artyleria rakietowa jako rodzaj broni przestała istnieć.

2. Artyleria rakietowa okresu drugiej wojny światowej

Doświadczenia pierwszej wojny światowej były bodźcem do powstania artylerii przeciwpancernej. Ale nie tylko. Postawiły one również znacznie większe wymagania w zakresie manewrowości i masowania ognia artylerii na głównych kierunkach. Wymaganiom tym mogły sprostać nowe typy sprzętu arty-

lerii rakietowej. Znamiennym jest dla historii sztuki wojennej, że problem masowania ognia uszedł uwadze prawie wszystkich armii, które skupiły się tylko na rozwoju starych typów artylerii i wprowadzaniu do uzbrojenia sprzętu przeciwpancernego. Inną jedynie drogą poszła Armia Czerwona. Już 9 listopada 1921 r. z inicjatywy Lenina stworzono ekipie uczonych radzieckich z Konstantym Ciołkowskim na czele wszelkie warunki do pracy naukowej nad problemem pocisków rakietowych [2].

Zaowocowało to 3 marca 1928 roku pierwszym wystrzałem pocisku rakietowego o napędzie na proch bezdymny na poligonie doświadczalnym pod Leningradem.

Początkowe perturbacje związane z konstrukcją wyrzutni i pocisku, a szczególnie sposobu stabilizacji, były szybko pokonywane po utworzeniu z szeregu placówek naukowych Instytutu Naukowo-Badawczego Techniki Rakietowej /RNII/ w 1933 roku.

W kwietniu 1939 r. wykształtowała się ostatecznie konstrukcja wyrzutni, która po próbach poligonowych w czerwcu tegoż roku nazwana została BM-13 [x].

Do historii przeszła pod nadanym jej przez żołnierzy pieszczotliwym mianem - "katiusza".

Wyrzutnia BM-13 posiadała 8 prowadnic szynowych, w które wkładało się 16 pocisków o kalibrze 132 mm. Część artyleryjska osadzona była na podwoziu samochodu ZIS-6. Oddanie salwy trwało 8-10 sekund.

Na początku 1941 r. skonstruowano 11 wyrzutni. 21 czerwca zatwierdzono uchwałę o ich seryjnej produkcji. Równolegle produkowano wyrzutnie do pocisków M-8 o kalibrze 82 mm. Część samochodową 36-prowadnicowej wyrzutni stanowiło

---

x/ Bojewaja Maszina - 13. Jej główny konstruktor A.G. Kostikow otrzymał 18 sierpnia 1941 roku tytuł "Bohater Związku Radzieckiego".

również podwozie samochodu ZIS-6. Wersja 24-prowadnicowa była zamontowana na podwoziu czołga T-60.

Pierwszą salwę 112 pocisków, bateria dowodzona przez kpt. Florowa wystrzeliła na dworzec kolejowy w Orszy 14 lipca 1941 r. Data ta może być uważana jako odrodzenie się artylerii rakietowej po prawie stuletnim zastoju. Jest to jednakże już rodzaj broni tworzący nową jakość, przewyższający swą poprzedniczkę w nieporównywalny sposób.

W listopadzie roku 1941 działało na frontach już około 45 dywizjonów "katiusz", w dwa lata później było ich prawie 400. Ten gwałtowny rozwój ilościowy artylerii jest najlepszym komentarzem do roli jaką odgrywała ona, w najtrudniejszym przecież okresie wojny. Pod jej koniec armia radziecka posiadała 519 dywizjonów artylerii rakietowej różnych typów, co w pełni zaspokajało potrzeby frontów.

W armii Stanów Zjednoczonych artyleria rakietowa zaczęła rozwijać się od 1942 r. Nie osiągnęła jednakże nigdy poziomu radzieckiego. Wyrzutnie kalibru 114,3 i 182 mm ustępowały "katiuszom" zarówno poziomem technicznym, jak i sposobami zastosowania bojowego.

Również niemiecka polowa artyleria rakietowa nie odegrała istotnej roli w wojnie. Stosunkowo popularny sześciolufowy moździerz, strzelający pociskami rakietowymi ustępował dwukrotnie x/ efektywnością ognia wyrzutni BM-13. Potwierdzali to zgodnie wzięci do niewoli dowódcy hitlerowscy 3/.

Chcąc zatem dokonać syntezy działań artylerii rakietowej w drugiej wojnie światowej, w pełni reprezentatywne jest oparcie się wyłącznie na przykładach z radzieckiej sztuki wojennej.

W lipcu 1941 r. wyruszyły na front pierwsze baterie artylerii rakietowej; jesienią tworzono dywizjony i pułki.

---

x/ Łatuchin A.N., Sowriemiennaja artilerija, Moskwa 1970, s. 207.

W 1942 roku tworzono brygady i dywizje.
Organizacja artylerii rakietowej uwarunkowana była przede wszystkim kalibrem sprzętu. Wyrzutnie ciężkie /M-31/ wchodziły w skład dywizji artylerii rakietowej, które tworzyły trzon korpusów artylerii przełamania. Zasadniczym oddziałem artylerii rakietowej był pułk. W jego skład wchodziły trzy dywizjony po trzy baterie oraz dywizjon przeciwlotniczy. Pułk artylerii rakietowej posiadał: 36 wyrzutni BM-13, 12 armat przeciwlotniczych kalibru 37 mm, 9 przeciwlotniczych i 18 ręcznych karabinów maszynowych oraz 343 samochody różnych typów. Stan liczebny pułku wynosił 1414 ludzi [x/].
Trzy pułki tworzyły związek taktyczny artylerii rakietowej - brygadę.

Dowództwo radzieckie przykładało dużo uwagi do zasad użycia tego nowego, potężnego środka walki. Wyróżniającą cechą nowego sprzętu była jego wysoka manewrowość, co zezwalało na wytwarzanie zdecydowanej przewagi artyleryjsko-ogniowej na żądanym kierunku w krótkim czasie. Cechy te były konsekwentnie wykorzystywane przez wszystkich dowódców artyleryjskich, jak i ogólnowojskowych. Dowódca pierwszego pułku artylerii rakietowej A.I. Niestierenko, przedstawiając wnioski z wykorzystania pułku po roku działań bojowych, pisze: "Dywizjony artylerii rakietowej są potężnym środkiem zmasowanego ognia artylerii. Można je z powodzeniem wykorzystywać w obronie, natarciu i pościgu. Są najbardziej efektywnym środkiem niszczenia i obezwładniania baterii moździerzy i artylerii oraz siły żywej w miejscach jej ześrodkowania" [xx/].

W początkowych latach wojny jednostki artylerii rakietowej były dowodzone centralnie i wchodziły w skład artylerii OND. Naczelne Dowództwo dzieliło je między fronty, gdzie od października 1941 r. utworzone były operacyjne grupy artylerii rakietowej, podlegające bezpośrednio dowódcom frontów.

---

x/ Niestierenko A.I., Agoń wiedut "katjuszy", Moskwa 1975, s. 17.

xx/ tamże, s. 87.

Dowództwa tych grup kierowały całością przydzielonej frontowi artylerii rakietowej. Zabezpieczały również amunicję, uzbrojenie oraz organizację remontów wyrzutni i transportu. Kontrolowały one wyszkolenie, odpowiadały za gotowość bojową i ochronę tej nowoczesnej techniki. Dowództwa grup, aczkolwiek podlegały dowódcom ogólnowojskowym, współpracowały ściśle z dowódcami artylerii lufowej odnośnych szczebli x/.

Należy zaznaczyć, że już w 1942 r. armie i dywizje działające na głównych kierunkach otrzymywały poważne wzmocnienie artylerią rakietową. Tak na przykład w listopadzie 1942 r. 422 DP Frontu Stalingradzkiego została wzmocniona trzema pułkami i jednym dywizjonem artylerii rakietowej.

W świetle poprzednich cyfr charakteryzujących ilościowy przyrost artylerii rakietowej, obniżenie szczebla nią dysponującego stało się możliwe, a nawet konieczne. Nie naruszano przy tym kardynalnej zasady - masowania ognia w decydujących okresach działań.

Na poszczególne okresy walki tworzono, podobnie jak w artylerii lufowej, grupy artylerii rakietowej. Początkowo armijne /AGAR/ w składzie od jednej brygady do dywizji, a następnie również korpuśne. Sporadycznie włączano jednostki artylerii rakietowej do mieszanych grup artylerii.

Praktyka wojenna wykazała, że korzystne jest użycie artylerii rakietowej w ramach związków i oddziałów zmechanizowanych i pancernych.

Artyleria rakietowa była jednym z zasadniczych środków rażenia w rozstrzygających bitwach drugiej wojny światowej. Dobitnie wyraził to dowódca frontu z okresu wojny, gen. Popow: "Dowództwo widziało artylerię rakietową jako potężny ogniowo i bardzo manewrowy środek, zdolny wykonywać ważne zadania w krótkim czasie. Dlatego postanowiono przydzielać jej wszyst-

---

x/ Zrozumiała konieczność ścisłej więzi w działaniu tych dwóch rodzajów artylerii doprowadziła do ich pełnej integracji w sierpniu 1944 roku.

:kie podstawowe zadania artyleryjskiego przygotowania natarcia naszych wojsk" x/.

3. Współczesna artyleria rakietowa oraz kierunki jej rozwoju

Pierwsze lata powojenne w dziedzinie militarnej nie wniosły istotnych zmian do rozwoju klasycznych środków walki. Wysiłek wielkich mocarstw szedł przede wszystkim w kierunku tworzenia potęgi nuklearnej. Było to bezpośrednią przyczyną mało dynamicznego rozwoju klasycznych rodzajów broni. Kiedy jednakże poglądy traktujące broń jądrową jako panaceum na wszystkie problemy przyszłego pola walki nie sprawdziły się, zaczęto konstruować nowe i modernizować stare środki walki. Były to końcowe lata pięćdziesiąte i początek następnego dziesięciolecia. Przyniosły one wprost eksplozję nowych typów uzbrojenia. Proces ten bardzo wyraźnie można było zaobserwować na przykładzie artylerii. Zasadniczym problemem stało się dostosowanie jej do wymogów jakościowo nowego pola walki. W tym celu artyleria znacznie powiększyła takie parametry, jak: siłę, zasięg i celność ognia, ruchliwość i manewrowość. Typowym przykładem posłużyć może wprowadzona do uzbrojenia w 1961 r. armata 175 mm.

Niszczące duże obszary uderzenia jądrowe przesądziły o konieczności rozwoju sprzętu samobieżnego. Ruchliwość na polu walki umożliwia uchylenie się od uderzeń jądrowych, co obok zwalczania środków napadu jądrowego, jest najskuteczniejszą formą obrony przed nimi.

W tym świetle sprzętem o dużych perspektywach rozwojowych okazała się artyleria rakietowa.
W latach sześćdziesiątych obserwuje się jej ilościowy i jakościowy rozwój. Pododdziały artylerii rakietowej znalazły swoje stałe miejsce na szczeblach taktycznych, a ostatnio coraz bardziej zdecydowaniej wchodzą do ogniw operacyjnych na szczebel korpusu i armii.

---

x/ Popow M.M., Wojenno-istoriczeskij żurnał, nr 10, 1959.

W państwach zachodnich w ostatnim dwudziestoleciu brak było wyraźnej, wspólnej koncepcji w kwestii rozwoju sprzętu artylerii rakietowej. Programy badawcze realizowane były w obrębie poszczególnych państw, w tym i nie należących do NATO. Pojawiały się więc różnorakie systemy: angielskie 114,3 i 127/76 mm, francuskie 150 mm, włoskie 100 mm, amerykańskie 114,3 i 115 mm, szwajcarskie 80 i 80/100 mm i szeregu innych państw.
Przeznaczone one były do strzelania pociskami odłamkowo-burzącymi, burzącymi, dymnymi, kumulacyjnymi i chemicznymi.

Należy zauważyć, że teoretycy wojskowi tych państw nie widzieli artylerii rakietowej jako ważącego środka ogniowego na szczeblu operacyjnym i taktycznym.

Dziwi to szczególnie w świetle doświadczeń i roli radzieckiej artylerii rakietowej w drugiej wojnie światowej.

Inaczej sprawy rozwoju artylerii rakietowej potoczyły się w Republice Federalnej Niemiec. Wydaje się to nie być przypadkiem. W latach sześćdziesiątych gros kadry Bundeswehry to byli oficerowie Wehrmachtu. Nie jednemu z nich nie przebrzmiał jeszcze w uszach ryk salw "katiusz", a możliwości ogniowe artylerii rakietowej zapadły głęboko w umysły i psychikę.

Toteż intensywne prace doprowadziły do powstania najlepszego na Zachodzie systemu ognia salwowego właśnie w armii RFN. Niemiecki system LARS typu 110 mm SF jest zdecydowanie wiodący. W tabeli 1 przedstawiono najpopularniejsze w państwach zachodnich systemy rakietowe.

TABELA Nr 1

Charakterystyki	110 mm wyrz.samo-chodowa /NZ/	140 mm wyrz.samo-chodowa "Szkwał" /F/	158 mm samochod. BR 51 GS /I/	110 mm ciągn. "Larak." /NZ/	140 mm ciągn. RAP-14 /F/	121 mm ciągn. ARF 18 /I/
Ciężar wyrzutni /t/	13,5	14	-	1,9	1,3	-
Wymiary marszowe /m/	7,5x5x2,7	7,5x2,5 x2,8	-	5,5x2,3 x2	5x2,5 x2	4x2,3x2
Ciężar pocisku /kg/	37	65	123	37	54	44
Ciężar głowicy /kg/	14,5	17	60	14,5	19	-
Długość pocisku /m/	2,25	3,2	2	2,25	2,2	2
Donośność max. /km/	15	30	24	15	16	17
Przejście w poł. bojowe /min/	2-3	2-3	3	3	3	3
Czas salwy /sek/	18	20	20	10	10	15
Czas przeład. /min/	10	10	10	2-3	2-3	2-3
Przejś. w poł.mar. /min/	1-2	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3
Wielkość str.raż. /ha/	9-12	13-15	13-15	9-10	10	10
Ilość prowadnic	38	30	-	15	22	12

Nie najwyższe może charakterystyki wyrzutni kompensuje szerokie stosowanie różnych rodzajów pocisków i ładunków. Możliwości ich w zakresie minowania powierzchniowego są poważnym problemem dla nacierającego.

Oddzielną kartą w powojennej historii artylerii rakietowej są nowe konstrukcje typu BM. Analiza ich charakterystyk taktyczno-technicznych /patrz: załącznik nr 2/ stawia je, a szczególnie BM-21, na czele wszystkich powojennych konstrukcji. Równoległy rozwój amunicji specjalnej zapewnia artylerii rakietowej państw Układu Warszawskiego prymat w tej dziedzinie na świecie.

Obecnie we wszystkich armiach do artylerii rakietowej przywiązuje się dużą wagę. Opracowywane są długofalowe programy jej rozwoju. Myślą przewodnią planowania jest organizacja takiego systemu ognia polowej artylerii rakietowej, który by zabezpieczał rażenia środków napadu jądrowego, artylerii oraz zgrupowań piechoty i czołgów na całą głębokość ugrupowania bojowego dywizji, a zadania te można by było wykonywać jedną salwą baterii czy też dywizjonu.

W państwach NATO wykształtowują się zgodnie z tą myślą przewodnią trzy systemy ognia artylerii rakietowej:

- lekki;
- średni;
- ciężki.

Powszechnie wprowadzony jest pierwszy. W Bundeswehrze obejmuje on pododdziały wyrzutni 110 mm SF [x/]. Przeznaczony jest do uderzeń ogniowych w bliskiej strefie taktycznej, co determinowane jest obecnie przez stosunkowo małą donośność. Po roku 1980 przewiduje się wprowadzenie zmodernizowanej wersji /LARS II/ o donośności do 20 km i mniejszych parametrach

---

x/ Wyczerpujące wiadomości na temat tego systemu można znaleźć w poświęconym tematyce artylerii rakietowej zachodnioniemieckim periodyku Artillerie Rundschau nr 1 z 1976 r.

rozrzutu x/. Znajdzie on również miejsce w lotnictwie, marynarce wojennej, a w wersjach zmniejszonych w wojskach powietrzno-desantowych.

System średni MARS xx/ przeznaczony ma być do wykonania uderzeń na większe zgrupowania wojsk w całej strefie taktycznej. Jego zasięg winien więc przewyższać donośności całej artylerii. Celem tego systemu byłoby wzbronienie przegrupowania wojsk przeciwnika w zasięgu jego donośności, co stawiałoby w nowym świetle np. problem ześrodkowania sił przed natarciem czy też przenoszenie wysiłku /manewr/.

Pierwsze projekty takiego systemu były już w latach sześćdziesiątych w Stanach Zjednoczonych. Upadły jednak wskutek niemożliwości rozwiązania problemu dużego rozrzutu pocisków przy strzelaniu na maksymalnych donośnościach.

Obecnie osiągnięto w tej kwestii znaczny postęp. W najbliższym dziesięcioleciu należy więc oczekiwać na wprowadzanie go do uzbrojenia. Według źródeł zachodnich system średni rozpracowywany jest w kooperacji przez RFN, Włochy i Wielką Brytanię na bazie 6-lufowej wyrzutni kalibru 280 mm zamontowanej na podwoziu haubicy PzH 70. Zasadnicze parametry tego sprzętu będą oscylować w granicach: donośność do 60 km, dokładność trafienia do 2 %, donośności, skuteczność rażenia 10-15 razy większa niż 110 mm SF. Szeroko stosowane będą głowice specjalne; nie można wykluczyć dostosowania wyrzutni do strzelania pociskami jądrowymi. Mówi się również o możliwościach sterowania pociskami w końcowej fazie lotu 4/.

Terminy mówiące o wprowadzeniu systemu do wojsk począwszy od połowy lat osiemdziesiątych zdają się być trudne do zrealizowania. Różnice interesów poszczególnych koncernów zbrojeniowych doprowadziły do zawieszenia /?/ prac przez Włochy i Wielką Brytanię, co nie może nie mieć wpływu na końcowe rezultaty prac.

---

x/ Według: Wehrtechnik, nr 10, 1976 r.

xx/ Mittleres Artillerieraketensystem, można również spotkać amerykańską nazwę Rocket System 80 /RS 80/.

Dość odległe są jeszcze perspektywy wprowadzenia do wojsk systemu ciężkiego artylerii rakietowej /SARS/ o zasięgu 80-100 km. Niemniej są prowadzone nad nim prace badawcze. Logicznym wydaje się wykluczenie możliwości jego wprowadzenia przed rokiem 1990. Rozpatrując zagadnienie futurologicznie można przypuszczać jednak, że ciężki system artylerii rakietowej postawi w nowym świetle szereg zagadnień taktycznych i operacyjno-taktycznych.

Z punktu widzenia właściwości bojowych, w najbliższym dziesięcioleciu artyleria rakietowa będzie posiadać:

- kalibry w granicach 110-300 mm;
- szybkostrzelność umożliwiającą oddanie salwy w czasie 5-10 sekund;
- możliwości okrężnego manewru ogniem;
- prędkość marszową rzędu 50-80 km/godz.;
- przystosowanie do transportu lotniczego;
- pakietowy system ładowania;
- pociski z ładunkiem jądrowym małej mocy /neutronowe/ x/.

W najbliższych latach trwać będzie dalszy wzrost ilościowy artylerii rakietowej. W armiach zachodnich planuje się wprowadzenie dywizjonów rakietowych typu MARS na szczebel operacyjny. Bundeswehra na przykład zamierza zorganizować je w korpusach armijnych i w 6 DZ. Według prasy zachodnioniemieckiej, upadła koncepcja przezbrojenia dywizjonu rakietowego pułku artylerii mieszanej dywizji w wyrzutnie średnie. Mało prawdopodobne jest również wprowadzanie artylerii rakietowej do brygad. Należy jednakże liczyć się ze zwiększeniem do trzech ilości baterii artylerii rakietowej w dywizjach zmechanizowanych i pancernych.

---

x/ Przy opracowaniu prognozy autor bazował przede wszystkim na wydawnictwie ASG "Studium nad prognozowaniem rozwoju sprzętu artylerii" zespołu autorskiego w składzie: Jurewicz Z., Dęga Cz., Cocyła K.

Rozwój ilościowy i jakościowy przebiega dynamicznie w państwach Układu Warszawskiego, a w tym i w naszej armii. Przykładem jest wprowadzenie dywizjonów artylerii rakietowej do brygad artylerii. Kwestią czasu i możliwości ekonomicznych jest wprowadzenie na szczebel operacyjny oddziałów artylerii rakietowej. Tak brzmiały konkluzje sympozjum poświęconemu wywalczaniu przewagi rakietowo-artyleryjskiej, które odbyło się 1 grudnia 1977 r. Problem ten będzie przedmiotem oddzielnych rozważań w dalszej części pracy.

4. Wnioski

1. Artyleria rakietowa jako samodzielny rodzaj artylerii zrodziła się w XVIII wieku, osiągając największy rozkwit w dobie wojen napoleońskich i w wojnie krymskiej.
2. W okresie drugiej wojny światowej zdecydowany priorytet w stosowaniu artylerii rakietowej miała armia radziecka.
3. Doświadczenia wojenne wykazały potężne możliwości ogniowe artylerii rakietowej i uwypukliły zasadę jej masowania i manewru.
4. W pełni potwierdziła się koncepcja posiadania oddziałów artylerii rakietowej na szczeblach związków taktycznych i operacyjnych.
5. Potencjalne możliwości bojowe artylerii rakietowej na przyszłym polu walki przesądzają o jej dalszym rozwoju jakościowym i ilościowym we wszystkich armiach świata.

R o z d z i a ł I I

EFEKTYWNOŚĆ OGNIA ARTYLERII RAKIETOWEJ

Głównym problemem w organizacji działań bojowych artylerii jest ciągłe tworzenie takiego nasycenia dział na najważniejszych kierunkach, które gwarantowałoby skuteczne wsparcie ogniowe walczących wojsk. Wzrastające wymogi w tym zakresie nie mogą być niestety równoważone li tylko wzrastającą liczbą dział. Towarzysząca temu nieuniknienie znaczna koncentracja sprzętu stwarza zagrożenie wykonania przez przeciwnika uderzeń jądrowych, bądź też zmasowanych ogni innych środków.

Żywotność artylerii wymaga rozwiązań przede wszystkim w zakresie podwyższania jakości ognia, a nie tylko zwiększania ilości jej środków.

Współczesna technika nie zapowiada rewolucyjnych zmian w najbliższych 10-15 latach, dotyczących sprzętu artylerii. Również działanie rażące pocisków odłamkami i falą uderzeniową, czy też efekt kumulacyjny zmienią się nieznacznie x/.

Właściwym więc - a zarysowującym się prawie już we wszystkich armiach - kierunkiem rozwoju artylerii jest dążność do podnoszenia jej wydajności ogniowej xx/, przy ograniczonym wzroście pozostałych parametrów technicznych. Podkreślał to Minister Obrony Narodowej: "Przyrost możliwości manewrowych jest i w wyobrażalnej perspektywie będzie stosunkowo ograniczony. Natomiast szybko postępuje i postępować będzie wzrost potęgi ognia wszystkich rodzajów wojsk" xxx/.

---

x/ Należy przypuszczać, iż znaczny postęp może nastąpić jedynie w rozwoju amunicji specjalnej /dymnej, zapalającej, chemicznej/.

xx/ Przez wydajność ogniową należy rozumieć stosunek N/T, gdzie N-ilość pocisków, T-przyjęta jednostka czasu.

xxx/ Wystąpienie na odprawie Kierowniczej Kadry Sił Zbrojnych PRL Warszawa, Szt.Gen. WP, 11/7/77, s. 21.

Rozważania zawarte w niniejszym rozdziale, poprzez analizę teoretyczną w oparciu o rachunek prawdopodobieństwa oraz analizę właściwości taktyczno-technicznych i ogniowych winny wykazać, że sprzętem artylerii odpowiadającym najbardziej tej tendencji rozwojowej jest artyleria rakietowa.

Praktyczne potwierdzenie tych rozważań znajduje miejsce w przeprowadzonych strzelaniach symulowanych przy pomocy elektronicznej techniki obliczeniowej.

1. Charakterystyki taktyczno-techniczne

Według prognoz Zarządu Organizacji i Mobilizacji Sztabu Generalnego oraz Szefostwa Wojsk Rakietowych i Artylerii WP zasadniczym sprzętem artylerii rakietowej naszej armii pozostaną przez najbliższe lata wyrzutnie BM-21. W związku z powyższym, rozważania autora będą przeprowadzone na bazie tychże.

1.1. Właściwości techniczne

Wyrzutnia BM-21 pozwala wystrzelić w ciągu 20 sekund 40 pocisków. Stawia to ją zdecydowanie na czele współczesnych środków rakietowo-artyleryjskich. Doświadczenia wojenne i poligonowe dowiodły, że pełne zaskoczenie przeciwnika uzyskuje się w czasie do 6-10 sekund [x/] od momentu rozpoczęcia jego ostrzału [5/].

Szansę uzyskania takiego zaskoczenia posiada przede wszystkim artyleria rakietowa. Jej pododdziały wystrzeliwują wymaganą normę pocisków do wszystkich typowych celów, właśnie w czasie trwania pełnego zaskoczenia.

---

x/ W artylerii Bundeswehry konsekwentnie do tego zasadniczym sposobem prowadzenia ognia do celów typu siła żywa i środki ogniowe są uderzenia ogniowe /niem.: Feuerschlag/ trwające 20 sek. Taschenbuch fuer Artilleristen, Darmstadt, 1972.

Dla potwierdzenia powyższego niech posłuży następujące porównanie: Dla obezwładnienia celu o powierzchni 16 ha /np. odkryta siła żywa i środki ogniowe w rejonie ześrodkowania/ bateria artylerii rakietowej /bar/ w składzie 6 wyrzutni zużywa 128 pocisków, które wystrzeliwuje w przeciągu 13 sekund.

Bateria haubic 122 mm w tym samym czasie może wystrzelić zaledwie 22 pociski, obezwładniając równoważność jednego hektara. Dla osiągnięcia tych samych efektów, a więc obezwładnienia celu o powierzchni 16 ha, winna prowadzić ogień z maksymalnym natężeniem przez 15 minut, zużywając 320 pocisków.

Wystrzelenie pełnej salwy wyłącza artylerię rakietową - do czasu powtórnego załadowania - z aktywnej działalności ogniowej. Obecna technika ładowania zezwala na powtórne uzyskania gotowości ogniowej przez wyrzutnię po 5-10 minutach. Ta niejako skokowa gotowość ogniowa artylerii rakietowej musi być kompensowana przez działalność innych rodzajów artylerii.

Praktyka pola walki dowodzi jednakże nierównomiernego w czasie zapotrzebowania na ogień artylerii x/.

Artyleria rakietowa, z racji swych możliwości taktyczno-ogniowych byłaby środkiem stosowanym najczęściej w okresach, kiedy to zapotrzebowanie jest największe. Możliwości powtarzania salw, wynikające z reżimu ognia przedstawia tabela 2.

TABELA Nr 2

Czas strzelania /min/	3	10	15	20	25	30	40	45	60
Liczba salw	1	2	-	3	-	4	-	5	6

x/ Szeroką analizę tego problemu daje A.Kowalski w rozprawie doktorskiej: "Model ognia artylerii w natarciu w warunkach wojny konwencjonalnej", wyd. ASG, nr bibl. 0280.

Konstrukcja wyrzutni umożliwia jazdę z załadowanymi lufami. Tym samym skraca się maksymalnie czas przebywania na stanowisku ogniowym od zajazdu do wykonania zadania ogniowego.

Niespotykanym przy żadnym innym sprzęcie jest zastosowanie do pocisków M-210F pierścieni hamujących. Nakładane na część głowicową pocisku pierścienie, optymalizują rozrzut na różnych donośnościach /patrz: zał. 3/. Eliminuje to tym samym wzrost donośności strzelania, jako czynnika wpływającego decydująco na obniżenie prawdopodobieństwa trafienia /popełnienia błędu w określonych granicach/. Zagadnienie to, jako szczególnie istotne, będzie przedmiotem oddzielnych rozważań przy analizie możliwości ogniowych.

1.2. Możliwości manewrowe

Manewrowy charakter współczesnych działań został podniesiony do zasady sztuki operacyjnej [x/]. Środki ogniowe więc, chcąc tej zasadzie sprostać, muszą charakteryzować się dużą mobilnością.

Rangę manewrowości sprzętu na przyszłym polu walki można sobie w pełni uświadomić, pamiętając o tym, że uchylenie się w porę od uderzenia jądrowego jest najskuteczniejszą formą obrony przeciwatomowej. Jak już zaznaczono we wstępie, żywotność artylerii będzie osiągana przede wszystkim, poprzez preferowanie manewrowych walorów wyrzutni i dział.

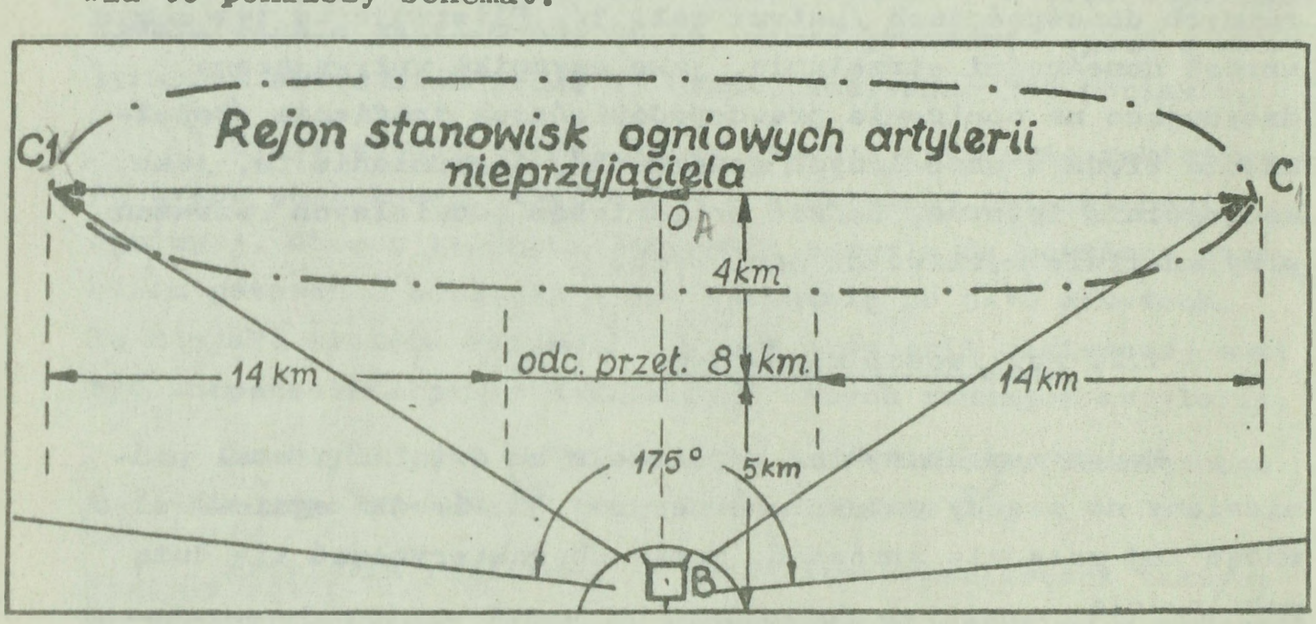
Wyrzutnia BM-21 zamontowana na podwoziu samochodu URAL-375D /o podwyższonych możliwościach terenowych/, osiągać może prędkości jazdy do 75 km/godz.

---

x/ Omawiają to następujące źródła:
1. Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej, Nożko K. MON, W-wa 1973, s. 222-235.
2. Podstawowe zasady sztuki operacyjnej i taktyki, Sawkin W., MON, W-wa 1974, s. 228.
3. O burżuazyjnej nauce wojennej, Milsztejn M., Słobodienko A., W-wa 1959, s. 179-180.

Przejście wyrzutni z położenia marszowego w bojowe nie trwa dłużej niż trzy minuty.

Bez zmiany położenia wyrzutnia może prowadzić ogień w sektorze 175°. Zapewnia to możliwość przenoszenia uderzeń ogniowych x/ do większości celów, a szczególnie do baterii artylerii nieprzyjaciela mogących oddziaływać na odcinek przełamania armii czy dywizji. W uproszczony sposób przedstawia to poniższy schemat.



Rys.1. Możliwości zwalczania artylerii na odcinku przełamania.

Z rysunku wynika, że wyrzutnie BM-21 mogą - wykonując manewr tylko ogniem - zwalczać skutecznie baterie nieprzyjaciela oddziaływujące na odcinek przełamania /z trójkąta C_1OB : BC_1 = $= \sqrt{18^2 + 9^2} = 20$ km, co jest maksymalną donośnością BM-21/.

Pododdziały artylerii rakietowej BM-21, z racji dużego zasięgu ograniczeń technicznych prowadzenia ognia nie bliżej niż 5 km, a także konieczności doboru optymalnej donośności /patrz: zał. nr 3/ do wykonania zasadniczych zadań, ugrupowują

---

x/ Autor uważa, że w wypadku artylerii rakietowej bardziej adekwatne do skutków jest pojęcie "uderzenie ogniowe", niż ogień czy nawała ogniowa.

się głębiej niż inne rodzaje artylerii. Zezwala to również w pełni wykorzystać możliwości manewrowe sprzętu w rejonie stanowisk ogniowych, zmniejszając tym samym zagrożenie uderzeń odwetowych nieprzyjaciela.

Pododdziały artylerii rakietowej winny z jednego stanowiska ogniowego wykonywać jedno zadanie. Odstępstwo od tej reguły jest możliwe, aczkolwiek wydaje się, że waga jego skutków wymaga głębokiego zastanowienia i uzasadnienia takiej decyzji.

Analiza czasowa możliwej częstotliwości salw w kontekście przydziałów amunicji potwierdza realność podanej zasady. Dla przeprowadzenia kalkulacji załóżmy najprostsze formy manewru baterii w rejonie stanowisk ogniowych, a więc od stanowiska do stanowiska, z którego wykonywane będzie kolejne zadanie ogniowe x/.

Możliwości powtórzenia salwy z kolejnego stanowiska ogniowego przedstawiają się następująco:

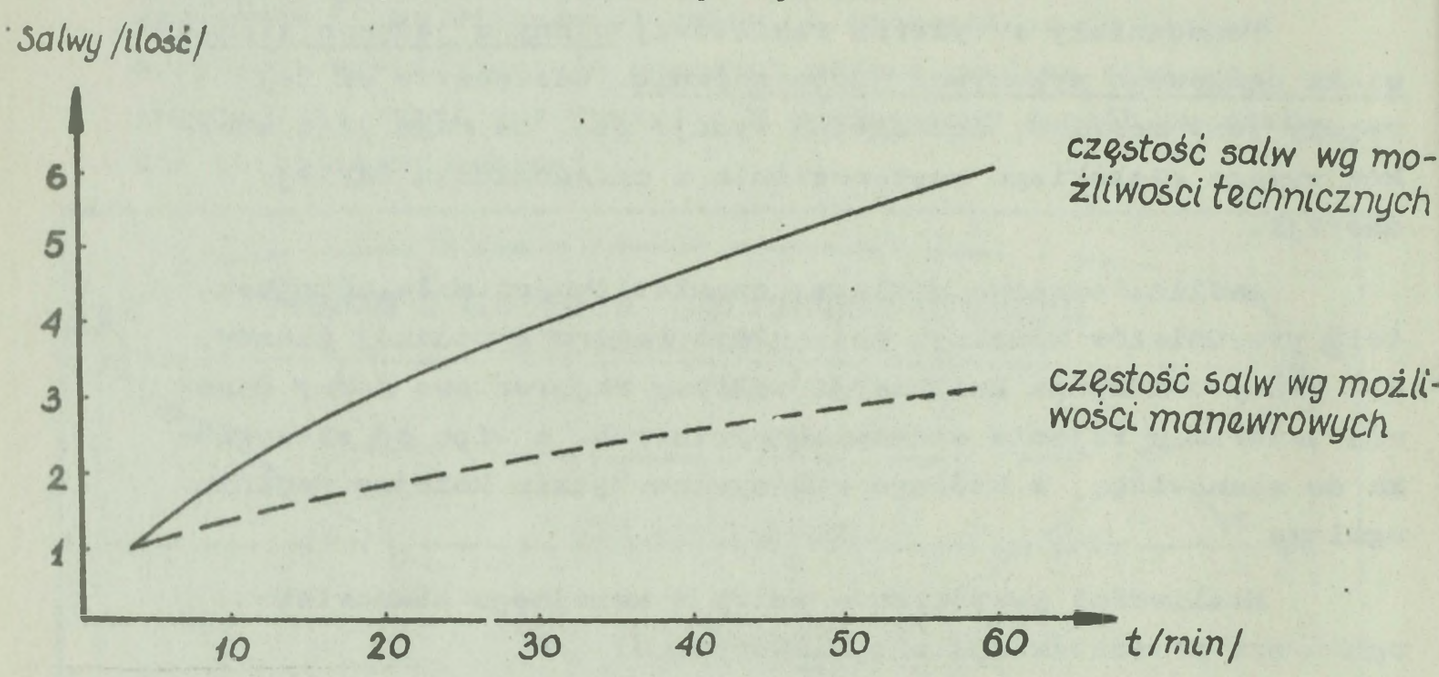
- opuszczenie stanowiska ogniowego	4 - 7 minut,
- przejazd na kolejne SO /1 km/	3 minuty,
- zajęcie SO	8 - 13 minut,
- załadowanie wyrzutni	7 minut,
- wykonanie nastaw	1 - 3 minuty.
Razem:	23 - 33 minuty

Czas ten jest stosunkowo długi. Skrócenie go mogłoby jedynie nastąpić poprzez skrócenie czasu ładowania. Są już w tym zakresie czynione próby w niektórych państwach UW.
Wydaje się, że automatyzacja procesu ładowania skróciłaby ogólny czas odtwarzania gotowości ogniowej o około pięć minut.

---

x/ Aktualnie w wojskach spotkać można skomplikowane formy manewru w rejonie stanowisk ogniowych; budzące wiele kontrowersji. Pogląd autora na to zagadnienie prezentuje artykuł "Artyleria rakietowa na współczesnym polu walki" w MW nr 5 z 1977 r.

Oznaczałoby to 20% zysku w ogólnych możliwościach manewrowych. O konieczności usprawniania procesu ładowania i innych czynności z zakresu działoczynów przekonują, tkwiące na dzień dzisiejszy rezerwy w częstotliwości salw; zobrazowane rozpiętością krzywych na poniższym wykresie.



Rys.2. Częstotliwość salw artylerii rakietowej.

Niesposób nie zauważyć, że baterie artylerii rakietowej, dzięki wysokim walorom manewrowym, są w stanie uchylić się od uderzeń nawet dyżurnych środków napadu jądrowego nieprzyjaciela, przyjmując, że zostaną wykryte po wykonaniu zadania ogniowego x/.

---

x/ Czas wykonania uderzenia jądrowego pociskami taktycznymi typu LANCE i HONEST JOHN wynosi 5 minut z gotowości dyżurnej do celu planowego. Do celu nieplanowego będzie o kilka minut dłuższy. Vademecum o armiach obcych dla wojsk rakietowych i artylerii, Art. 613/77.
Natomiast bar wyszkolona na ocenę dobrą opuszcza SO w czasie 4 minut. Zbiór norm szkolenia bojowego WRiA część II, Art. 534/73.

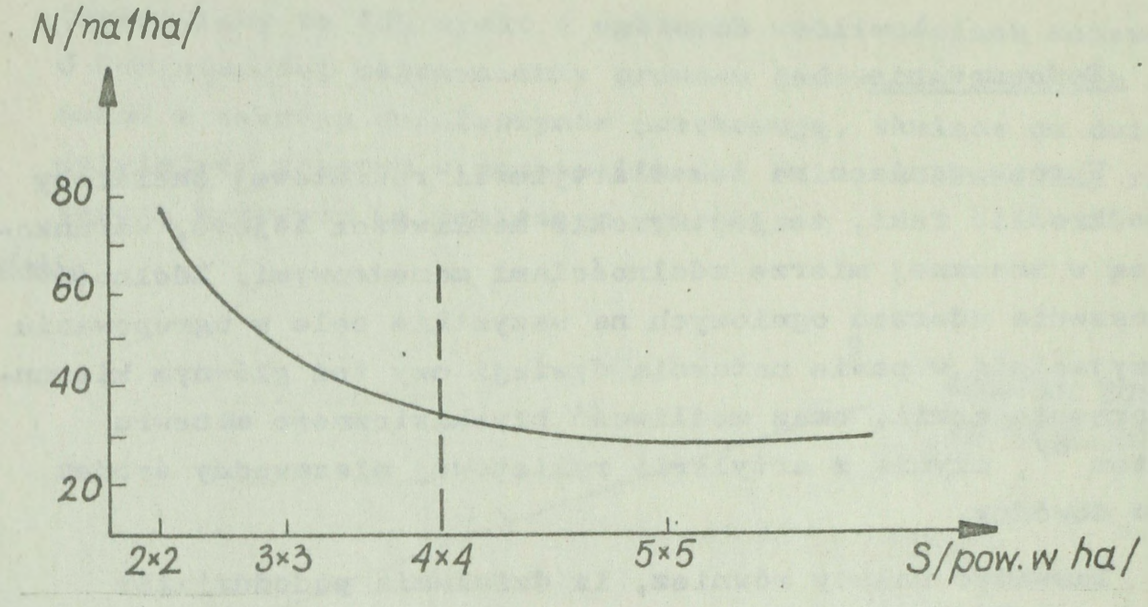
Podsumowanie

W rozważaniach na temat artylerii rakietowej chciałoby się podkreślić fakt, że jej wysokie możliwości bojowe, warunkowane są w znacznej mierze zdolnościami manewrowymi. Zdolność przenoszenia uderzeń ogniowych na wszystkie cele w ugrupowaniu nieprzyjaciela w pasie natarcia dywizji czy też głównym kierunku uderzenia armii, oraz możliwość błyskawicznego manewru sprzętem 6/, czynią z artylerii rakietowej niezawodny środek w ręku dowódcy.

Zauważyć należy również, iż działania pododdziałów artylerii rakietowej - chcąc efektywnie wykorzystać ich walory manewrowe - muszą być planowane na wyższym szczeblu dowodzenia. Nadmierna decentralizacja w tym zakresie mogłaby prowadzić do niewykorzystania w pełni zasadniczego atutu, a mianowicie: masowania ognia tam gdzie jest to najpotrzebniejsze, tam gdzie rozstrzygają się najważniejsze etapy walki.

2. Możliwości ogniowe

Artyleria rakietowa przeznaczona jest do strzelania do celów grupowych, posiadających dodatkowo znaczne wymiary. Analiza przeprowadzonych w niniejszym punkcie możliwości ogniowych pomija świadomie ocenę efektywności strzelania do celu pojedyńczego. Poniższy wykres jednoznacznie wykazuje nieekonomiczność strzelania do celów o małych wymiarach.



Rys.3. Zmiana zużycia pocisków w zależności od wymiarów celu [x/].

Z wykresu wynika, że dla celów o wymiarach 400 x 400 m i większych zużycie pocisków na jeden hektar zmienia się nieznacznie. Natomiast przy zmniejszaniu się wymiarów celu, krzywa obrazująca zużycie amunicji gwałtownie rośnie. Potwierdza to postawioną tezę o przeznaczeniu artylerii rakietowej do strzelań powierzchniowych.

Przy omawianiu tego problemu wyłania się potrzeba rozpatrzenia pojęcia wielkości celu dla ognia BM-21.

Rozważmy dla prostoty prawdopodobieństwo uchylania się pocisków - w określonych granicach dla pojedynczej wyrzutni i różnych wymiarów celu, przy donośnościach odpowiadającym rozrzutowi kołowemu. Obliczeń dokonamy w oparciu o funkcję $\Psi(\beta) = p\left(\Delta \leqslant \Delta_1\right)$, której wartości w przedziałach co 0,01 uchylenia środkowego zestawione są w zbiorze tabel do obliczania prawdopodobieństwa [xx/].

---

x/ Kierowanie Ogniem Artylerii Naziemnej, część II, s. 211.

xx/ Zbiór tabel do obliczania prawdopodobieństwa, MON, Art. 215/62, s. 15.

I tak:

Podczas ostrzału celu o wymiarach 400 x 400 metrów, prawdopodobieństwo trafienia do celu wynosi:

a/ z dużym pierścieniem hamującym:

$$p(\Delta \leq /200/) = \varphi\left(\frac{200}{70}\right) =$$

$$= \varphi\ /2,86/ = 94,5\ \%;$$

$$P_{cB} = p^2 = /0,945/^2 =$$

$$= 89,3\ \%,$$

a więc całkowite prawdopodobieństwo trafienia do celu wynosi 89,3 %.

b/ z małym pierścieniem hamującym:

$$p(\Delta \leq /200/) = \varphi\left(\frac{200}{79}\right) = \varphi\ /2,53/ = 91,2\ \%;$$

$$P_{cM} = p^2 = /0,912/^2 = 83,2\ \%,$$

c/ bez pierścienia hamującego:

$$p(\Delta \leq /200/) = \varphi\left(\frac{200}{93}\right) = \varphi\ /2,15/ = 85,3\ \%;$$

$$P_c = p^2 = /0,853/^2 = 72,7\ \%.$$

Określone w analogiczny sposób prawdopodobieństwa trafienia dla celu o wymiarach 600 x 500 metrów wynoszą odpowiednio:

$a_1/$ $P_{cB} = 98\ \%,$

$b_1/$ $P_{cM} = 96\ \%,$

$c_1/$ $P_c = 90,5\ \%.$

Wnioski z obliczeń:

1. Wymiary celu o powierzchni co najmniej 16 ha gwarantują wysokie prawdopodobieństwo trafienia rzędu 80 ÷ 90 procent.

2. Kołowy rozrzut zapewnia równomierne rażenie całej powierzchni celu /potwierdziły to również badania przy pomocy ETO, których wyniki zawarte są w dalszej części rozdziału/.
3. Wysokie prawdopodobieństwo trafienia przesądza o dużych wartościach oczekiwanych ilości /procencie/ rażonych celów elementarnych.

Jak raptownie obniża się prawdopodobieństwo trafienia, a jednocześnie rośnie zużycie amunicji podczas strzelania do celów o małych wymiarach, np. 300 x 200 metrów, wykazują następujące obliczenia:

Prawdopodobieństwo trafienia wszerz do takiego celu wynosi przy strzelaniu bez pierścienia hamującego:

$$p\left(\Delta \leqslant /150/\right) = \varphi\left(\frac{150}{93}\right) = \varphi /1,61/ = 0,73;$$

Prawdopodobieństwo trafienia w głąb:

$$p\left(\Delta \leqslant /100/\right) = \varphi\left(\frac{100}{93}\right) = \varphi /1,07/ = 0,53$$

Prawdopodobieństwo całkowite: $P_c = 0,73 \times 0,53 = 38,7\ \%$.

Skutki tak małego prawdopodobieństwa obrazował wykres na rysunku trzecim. Również przeprowadzone strzelania symulowane potwierdzają konieczność zwiększenia norm amunicji podczas strzelania do celów o wymiarach mniejszych niż 400 x 400 m. Tę pozorną sprzeczność, iż mniejszy cel to potrzeba więcej amunicji do jego obezwładnienia wyjaśnia się tym, że duży stosunkowo rozrzut pocisków rakietowych powoduje ich rozkład na dużej powierzchni. Chcąc więc uzyskać na małym celu wymaganą gęstość ognia należy wystrzelić tyle pocisków co na powierzchnię większą, przynajmniej 16 hektarów.

Czynnikiem mającym bardzo istotny wpływ na ogólne możliwości pododdziałów BM-21 są pierścienie hamujące. Ich bezpośredni związek z uzyskiwanym prawdopodobieństwem trafienia wykazano uprzednio. Należałoby jeszcze wykazać związki zachodzące między możliwościami ogniowymi a usytuowaniem geometrycznym celu.

Właściwy tylko pociskom rakietowym rozrzut pocisków, przy którym uchylenia środkowe w głąb i wszerz są do siebie w stosunku odwrotnym, co do wielkości wraz ze zmianą donośności /patrz: zał. 3/, sugeruje dobór parametrów rozrzutu w zależności od konfiguracji celu.

Zagadnienie to wyłoniło się już w okresie drugiej wojny światowej [7]. Problem ten w armii radzieckiej rozwiązywano przez odpowiedni wybór stanowisk ogniowych. Wydaje się, że i obecnie problem ten - aczkolwiek jego ostrość łagodzą stosowane pierścienie hamujące - należałoby widzieć i w miarę możliwości uwzględniać.

Istotę i ważność tego zjawiska dla efektywności strzelania oddają następujące obliczenia:

Załóżmy strzelanie na donośności 9 km pociskiem M-210F bez pierścienia hamującego, do celu o wymiarach najmniejszego ostrzału. Wielkość uchyleń środkowych w głąb i wszerz wynosi odpowiednio 158 i 51 metrów.

Wtedy:

$$P_g = \varphi\left(\frac{200}{158}\right) = \varphi(1{,}27) = 0{,}608 \quad \text{i}$$

$$P_s = \varphi\left(\frac{200}{51}\right) = \varphi(3{,}92) = 0{,}992,$$

a prawdopodobieństwo trafienia do celu jest iloczynem tych prawdopodobieństw i wynosi:

$$P = 0{,}608 \times 0{,}992 = 0{,}603 = 60{,}3\ \%.$$

Zauważmy, że wynik końcowy nie różni się prawie od mniejszego czynnika iloczynu. Świadczy to o nieekonomiczności takiego rozkładu punktów upadku.

Podobne obliczenia dla pocisku z dużym pierścieniem hamującym dają wyniki:

$$P_g = \varphi\left(\frac{200}{82}\right) = \varphi(2{,}44) = 0{,}901,$$

$$P_g = \varphi\left(\frac{200}{62}\right) = \varphi(3{,}23) = 0{,}971,$$

$$P = 0{,}901 \times 0{,}971 = 0{,}874 = 87{,}4\ \%.$$

Wynik 87,4 % jest bezsprzecznie korzystniejszy od poprzedniego; większy o 27,1 %, a ponadto rozkład punktów upadku jest równomierny. Czy można jednak na bazie ostatnich dwóch przykładów postawić jednoznaczną tezę, co do celowości strzelania na donośnościach do 12 km wyłącznie pociskami z dużym pierścieniem hamującym x/ ?

Rozpatrzmy przypadek, kiedy cel będzie miał wymiary 250 x 640 metrów, a płaszczyzna strzelania jest prostopadła do krótszego boku celu. Obliczeń dokonamy dla tej samej donośności /9 km/ i niestosowania pierścieni hamujących.

Wtedy:

$$P_g = \varphi\left(\frac{320}{158}\right) = \varphi(2{,}03) = 0{,}829,$$

$$P_s = \varphi\left(\frac{125}{51}\right) = \varphi(2{,}45) = 0{,}902,$$

$$P = 0{,}829 \times 0{,}902 = 0{,}747 = 74{,}7\ \%.$$

Wniosek: Prowadząc ogień skuteczny do celu, którego głębokość znacznie przekracza szerokość nie popełnia się błędu, jeżeli strzelanie będzie prowadzone wbrew zaleceniom instrukcji bez pierścieni hamujących, mimo małej donośności. Świadczy o tym uzyskanie dużego prawdopodobieństwa trafienia /w rozpatrywanym przykładzie 75 %/.
Przeprowadzone obliczenia /załącznik nr 4/ dowodzą, że różnice prawdopodobieństw przy strzelaniu do tego rodzaju celów, podczas stosowania i niestosowania pierścieni hamujących, nie przekraczają z zasady 10 %. Dla rozpatrywanego przykładu, wynosiła ona 6 %.

Przeprowadzonych szereg obliczeń pozwoliło postawić tezę, że: niestosowanie pierścieni hamujących na donośnościach bliższych niż 12 km może mieć miejsce, jeżeli głębokość celu przekracza 2 ÷ 4-krotnie jego szerokość.

---

x/ Według tabel strzelniczych do strzelania rakietowymi pociskami odłamkowo-burzącymi M-210F, wyd. MON, 1972 r., s. 6.

Przeprowadzenie podobnych analiz dla różnego kształtu celów, różnych kierunków strzelania i różnych warunków balistycznych jest tematem wymagającym prostych, lecz długich obliczeń, a w ich następstwie uogólnień.

Zaprezentowane obliczenia miały na celu zasygnalizowanie raczej problemu i pokazania metodologii jego rozwiązywania, niż samego rozwiązania. Uważam, że dopóki instrukcja nie zawiera ustaleń w tym względzie, dopóty artylerzyści-rakietowcy winni wspomniane zależności brać pod uwagę. Dokonywać tego nie można oczywiście przy wykonywaniu zadań nieplanowych. Dysponując jednakże dostateczną ilością czasu /np. organizacja ognia w APA/, kalkulacje podobne do zaprezentowanych winny być obowiązkowo przeprowadzane. Stosując pomoce typu minikalkulator, porównanie dwóch wariantów strzelania w aspekcie spodziewanego prawdopodobieństwa, zajmuje nie więcej jak 3 ÷ 5 minut. Wykorzystanie suwaka logarytmicznego wydłuża czas ten dwukrotnie, zachowując wymagany rząd dokładności.

Uwaga:

Prezentowane obliczenia wykazały zależności prawdopodobieństwa trafienia, a ściślej prawdopodobieństwa niewyjścia pocisków poza założone wymiary celu, tylko wynikające z uchyleń środkowych rozrzutu. Zrozumiałe, że sposób przygotowania danych, jak i ilość angażowanego sprzętu mają swój udział w kształtowaniu się jego ostatecznej wielkości. Uwzględniając te czynniki, w miejsce uchyleń środkowych należałoby wprowadzić sumaryczne błędy. Wtedy funkcja

$\varphi/\beta/ = \varphi/\frac{\Delta}{U_g/U_s}/$ miałaby postać $\varphi/\beta/ = \varphi/\frac{\Delta}{E_D/E_K}/$

gdzie: Δ - połowa głębokości /szerokości/ celu,

U_g; U_s - uchylenia środkowe w głąb i wszerz,

E_D; E_K - sumaryczne błędy środkowe.

Błędy środkowe będą zależały od ilości angażowanego do strzelania sprzętu. Dla obliczenia ich wartości stosuje się wzory x/:

---

x/ Tieorija strielby naziemnoj artilieriji, wyd. Akademii Artyleryjskiej, Leningrad 1966, rozdział 5.

a/ przy strzelaniu wyrzutnią:

$$E_D = \sqrt{E_{Dw}^2 + U_g^2} \quad \text{i} \quad E_K = \sqrt{E_{Kw}^2 + U_s^2} \quad ;$$

b/ przy strzelaniu baterią:

$$E_D = \sqrt{E_{Db}^2 + E_{Dw}^2 + U_g^2} \quad \text{i} \quad E_K = \sqrt{E_{Kb}^2 + E_{Kw}^2 + U_s^2} \quad ;$$

c/ przy strzelaniu dywizjonem:

$$E_D = \sqrt{E_{Db}^2 + E_{Db}^2 + E_{Dw}^2 + U_g^2} \quad \text{i} \quad E_K = \sqrt{E_{Kd}^2 + E_{Kb}^2 + E_{Kw}^2 + U_s^2}$$

gdzie:

E_{Dw}, E_{Kw} - błędy środkowe wyrzutni, charakteryzujące dokładność przygotowania danych w donośności i kierunku,

E_{Db}, E_{Kb} - błędy środkowe baterii, charakteryzujące dokładność przygotowania danych w donośności i kierunku,

E_{Dd}, E_{Kd} - błędy środkowe dywizjonu, charakteryzujące dokładność przygotowania danych w donośności i kierunku.

Wyniki obliczeń eksponują artylerię rakietową jako środek rażenia powierzchniowego. Należy przy tym za cel grupowy uważać cele o znacznych wymiarach. Jak wiadomo potencjał ogniowy pododdziałów artylerii określają możliwości ogniowe, w wąskim znaczeniu tego terminu. Powszechnie przyjęto, że możliwości ogniowe do celów grupowych charakteryzuje wielkość możliwej do ostrzelania powierzchni, w zależności od normy amunicji i czasu strzelania. W pododdziałach artylerii rakietowej czynnik czasu sprowadza się w zasadzie do czasu zejścia pocisków z prowadnic, a więc najdłużej do 20 sekund. Dlatego też i możliwości ogniowe pododdziałów BM-21 celowo jest określać przy jednej salwie. Możliwości te obrazuje poniższa tabela.

TABELA Nr 3

Lp.	RODZAJ CELU	Norma pocisków	Jedn. miary	Możliwości ogniowe	
				bar	dar
1.	Wyrzutnia rakietowa	360	sztuk	0,66	2
2.	Bateria /pluton/ opancerzonych dział /moździerzy/ samobieżnych.	400	"	0,6	1,8
3.	Bateria /pluton/ nieopancerzonych dział /moździerzy samobieżnych lub ukrytych dział ciągnionych.	320	"	0,75	2,25
4.	Bateria /pluton/ odkrytych dział ciągnionych.	120	"	2	6
5.	Odkryte r/stacje na samochodach.	240	"	1,0	3
6.	Ukryta siła żywa i środki ogniowe w punkcie oporu zawczasu zorganizowanej obrony.	$\frac{240}{1ha}$	ha	1,0	3
7.	Jak wyżej przy obronie doraźnie zorganizowanej lub w rejonie ześrodkowania.	$\frac{180}{1ha}$	ha	1,33	4
8.	Odkryta siła żywa i śr.ogn. w rej. ześrodkowania.	$\frac{8}{1ha}$	ha	30	90
9.	SD ukryte.	$\frac{240}{1\ ha}$	ha	1,0	3
10.	SD nie ukryte.	$\frac{20}{1ha}$	ha	12	36

Analiza danych tabeli nr 3 pozwala na wyciągnięcie szeregu wniosków odnośnie celowości ognia artylerii rakietowej w świetle jej możliwości ogniowych. Zwracają uwagę duże możliwości ogniowe do siły żywej odkrytej i środków ogniowych w rejonie ześrodkowania lub wyjściowym. Praktycznie bateria jest w stanie razić skutecznie przy zużyciu jednej salwy kompanię nieprzyjaciela w rejonie ześrodkowania. Analogicznie, dywizjon może wykonać trzy ześrodkowania ognia do trzech pododdziałów przeciwnika wielkości równoważnej kompanii. Praktycznie więc salwa dywizjonu, wykonana na drugie rzuty /odwody/ nieprzyjaciela, jeżeli te znajdują się jeszcze w rejonach wyjściowych, jest w stanie wzbronić ich skutecznego wykorzystania.

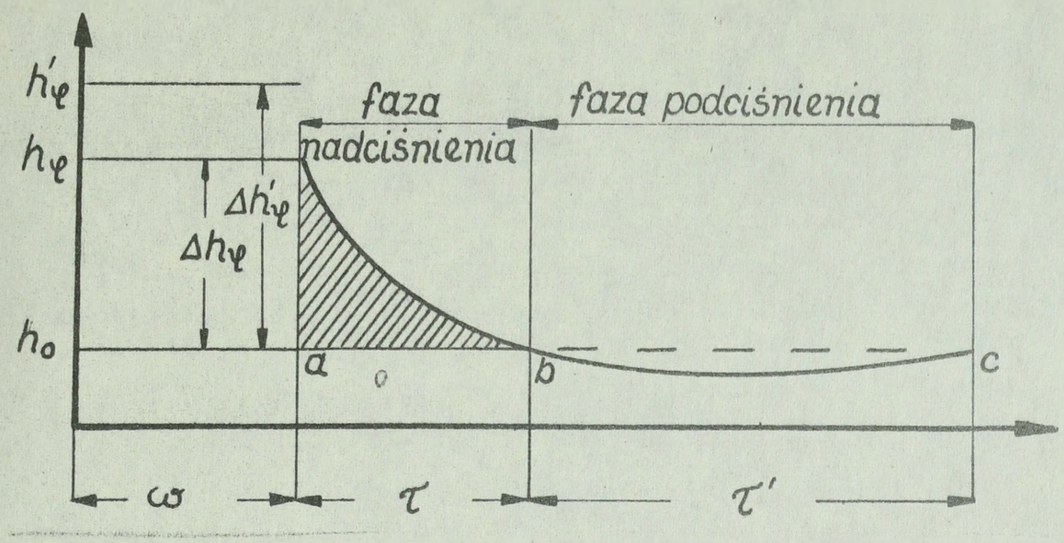
Zasięg ognia artylerii rakietowej zezwala na wykonywanie uderzeń ogniowych również do odwodów dywizyjnych, przy płytkim ugrupowaniu przeciwnika. Zadania te wymagają relatywnie więcej sprzętu. Wyłania się więc tu problem okresowego tworzenia grup artylerii rakietowej na szczeblu operacyjnym.

Doświadczenia radzieckiej artylerii rakietowej dowiodły dużych jej możliwości ogniowych, właśnie przy strzelaniu do celów odkrytych, a szczególnie siły żywej i środków ogniowych. Efekty strzelania obliczano w oparciu o rachunek prawdopodobieństwa, uwzględniając takie rażące czynniki, jak działanie odłamków i fali uderzeniowej. Faktyczne skutki salw artylerii rakietowej przewyższały oczekiwania x/. Okazało się, że było to wynikiem dodatkowego efektu rażenia przy dużej intensywności strzelania, jeżeli odstęp czasu między wybuchami nie przekraczał 0,8 ÷ 1 sekundy.

Zjawisko to wyjaśnia wykres rozkładu ciśnienia przy wybuchu pocisku zaprezentowany na rys. 4.

---

x/ Niestierenko, op.cit., s. 44.



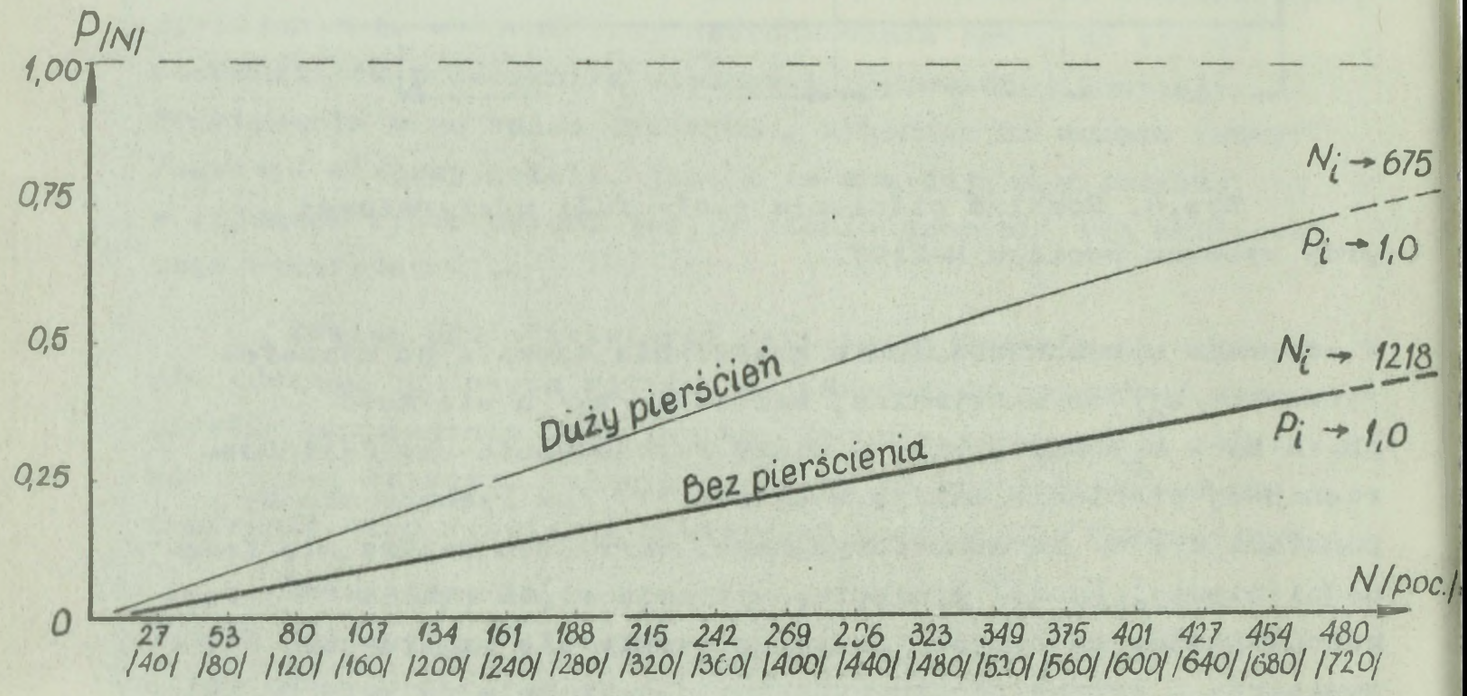
Rys.4. Rozkład ciśnienia czoła fali uderzeniowej przy wybuchu pocisku M-210F.

W momencie wybuchu ciśnienie gwałtownie wzrasta od atmosferycznego /h_o/ do maksymalnej wartości /h_φ/ o wielkość $\Delta h_\varphi = h_\varphi - h_o$. Następnie, w miarę rozchodzenia się fali uderzeniowej ciśnienie maleje w czasie "τ" /na rysunku między punktami a i b/ do atmosferycznego. Okres ten nazywa się fazą nadciśnienia. Po jej minięciu, wytwarza się w czasie "τ^1" faza podciśnienia, powodująca przemieszczanie się cząsteczek powietrza w stronę punktu wybuchu. Jeżeli kolejny wybuch pocisku nastąpi jeszcze w okresie podwyższonego ciśnienia, a więc w odstępie czasu mniejszym niż "τ", to wtedy ponowny wzrost ciśnienia $\Delta h'_\varphi$ będzie zawsze większy od Δh_φ, gdyż h'_φ będzie większe od h_φ. Matematycznie możemy to zapisać nierównościami:

$h'_\varphi > h_\varphi$ i $h'_\varphi > h_o$, to wtedy zawsze $\Delta h'_\varphi > \Delta h_\varphi$.

Zjawisko to umownie można nazwać "nakładaniem" się fal uderzeniowych; co nie jest jednakże określeniem zbyt ścisłym. Czas "τ" nie powinien przekraczać 0,8 ÷ 1 sekundy. Częstotliwość odpalania pocisków z wyrzutni BM-21 jest półsekundowa. Mimo tej korzystnej zależności nie ma gwarancji pełnego wykorzystania opisanego wyżej efektu. Rozkład ciśnienia czoła fali

uderzeniowej należy widzieć przestrzennie, pamiętając o dużych parametrach rozrzutu. Prawdopodobieństwo nakładania się fal rośnie jednakże proporcjonalnie do ilości wystrzeliwanych pocisków. Przebieg krzywych na rys. 5 obrazuje rozkład prawdopodobieństw uzyskania się nakładania fal /warunki dla jakich sporządzono wykres zestawione są w załączniku 5/.



Rys. 5. Prawdopodobieństwo nakładania się fal uderzeniowych.

Opisany powyżej efekt jest charakterystyczny dla artylerii rakietowej x/. Wydaje się więc celowym określenie i uwzględnianie współczynnika skuteczności rażenia w zależności od intensywności ognia. Problem ten wymaga oddzielnych badań, których pomyślne przeprowadzenie wpłynęłoby na ustalenie norm zużycia amunicji i sposoby prowadzenia ognia.

---

x/ We wspomnieniach artylerzystów radzieckich są wzmianki również o tym efekcie przy strzelaniu artylerii klasycznej. Miało to miejsce w operacjach zaczepnych 1944-1945, kiedy to nasycenie w artylerii sięgało 300 i więcej dział na km. Współczesne zasady nie przewidują takiej gęstości dział w żadnych działaniach.

Rozważania nad tym problemem należałoby zakończyć wnioskiem, że uderzenia ogniowe artylerii rakietowej w maksymalnie krótkim czasie gwarantują pełne wykorzystanie wszystkich czynników rażenia, stąd powinny być one zasadniczym sposobem prowadzenia ognia do siły żywej i środków ogniowych.

Duże możliwości ogniowe artylerii rakietowej zarysowują się podczas strzelania do baterii nieprzyjaciela oraz wyrzutni rakietowych rozwiniętych na stanowiskach ogniowych.

Normy zużycia pocisków zestawione w tabeli nr 3 sugerują, że dla obezwładnienia baterii należy angażować dwie baterie własne x/. W sprzyjających 8/ okolicznościach będzie można wyznaczać do obezwładniania baterii nieprzyjaciela jedną baterię własną; przy czym "niedostrzelanie" normy pocisków winno być kompensowane dążnością do uzyskania pełnego zaskoczenia. Kalkulacje operacyjne z dużą dokładnością mogą przyjmować, w naliczeniach dla potrzeb zwalczania artylerii, możliwości ogniowe dar BM-21 równe 2 + 3 bateriom.

Rozstrzygający ten problem załącznik xx/ do instrukcji strzelania nie powinien dotyczyć artylerii rakietowej.

Dotychczasowe poglądy na wykorzystanie artylerii rakietowej, preferowały ją do zwalczania taktycznych wyrzutni rakietowych. Gen.bryg. Cz. Dęga w rozprawie habilitacyjnej postuluje uwzględnianie wyrzutni BM-21 jako środka do zwalczania taktycznej broni jądrowej nieprzyjaciela xxx/.
Wydaje się, że w najbliższej przyszłości zadanie to przekroczy możliwości artylerii rakietowej obecnej generacji, w związku

---

x/ Jedną baterię czy nawet pluton do baterii ciągnionych. Według prognoz rozwoju artylerii Bundeswehry /WPZ nr 3/77/ w latach 80-tych na szczeblach brygad i dywizji zmechanizowanych i pancernych nie będzie sprzętu ciągnionego. Stąd i pominięcie go w rozważaniach.

xx/ Instrukcja Strzelania i Kierowania Ogniem Artylerii Naziemnej, załącznik nr 1, tabela nr 14, s. 185.

xxx/ Zwalczanie taktycznych i operacyjno-taktycznych środków napadu jądrowego w armijnej operacji zaczepnej, ASG, 1974 r., s. 96.

z zaawansowanym przezbrajaniem się armii zachodnich w wyrzutnie "LANCE", które będą się ugrupowywać 15-30 km od przedniego skraju x/.

Problematyczną wydaje się również informacja o bateriach strzelających pociskami jądrowymi. Tak ujmuje ten problem gen.bryg. Cz. Dęga: "Niestety z punktu widzenia logiki ...., wszystkie plutony i wszystkie działa kalibrów 175 mm, 203,2 mm, 155 mm mogą stosować amunicję jądrową. Praktycznie w warunkach skomplikowanych sytuacji bojowych, niemożliwością jest ustalić, które z dział jest w stanie oddać strzał pociskiem jądrowym, a które nie może tego wykonać" xx/.

W świetle powyższego, zadanie zwalczania taktycznych środków napadu jądrowego nie będzie oddzielnym zadaniem artylerii rakietowej. Jeżeli nie będzie informacji o posiadaniu przez konkretną baterię nieprzyjaciela dział przystosowanych do strzelania amunicją jądrową, wszystkie baterie muszą być zwalczane z tą samą konsekwencją. Tym samym wzrasta ranga zadań artylerii w zwalczaniu baterii przeciwnika. Dowódcy wszystkich szczebli muszą głęboko sobie uzmysłowić, że w treści zadań zwalczania artylerii przeciwnika tkwi również zadanie zwalczania taktycznych środków napadu jądrowego.

Zwalczanie baterii artylerii rakietowej przeciwnika jest nie dużo mniej ważne. Zagrożenie dla prowadzonych działań zaczepnych od ognia tych środków jest powszechnie znane. Dodatkowo nie można wykluczyć, dostosowania tych wyrzutni do strzelania pociskami jądrowymi; szczególnie systemu średniego MARS.

Wzrost możliwości ogniowych artylerii rakietowej postępować będzie również drogą rozwoju amunicji specjalnej.

---

x/ Vademecum o armiach obcych dla wojsk rakietowych i artylerii, sygn. Art. 613/77, s. 24.

xx/ Dęga, op.cit., s. 84.

Pociskami chemicznymi można niszczyć lub obezwładniać siłę żywą obsługującą działa i wyrzutnie. Zużycie pocisków do zniszczenia obsług dział i wyrzutni na stanowiskach ogniowych o powierzchni 4 ha wynosi 30-40 pocisków x/, przy stosowaniu środka typu R-55. Praktycznie więc salwa baterii, przy jednej wyrzutni załadowanej pociskami tego typu, podwaja możliwości ogniowe bar w zwalczaniu artylerii przeciwnika. Jeszcze wyższe wskaźniki osiąga się podczas ostrzeliwania nieprzyjaciela w rejonach ześrodkowania.

Kwestia rozwoju amunicji specjalnej wydaje się być nie doceniana przez naszych konstruktorów. Badania porównawcze dowodzą, że stosowanie amunicji specjalnej /nie tylko chemicznej/ prowadzi do bardzo ekonomicznego zwiększania możliwości bojowych sprzętu artylerii. Że zagadnienia te nie mogą ujść uwadze świadczą postępy w tej dziedzinie w czołowych armiach NATO. Należy sądzić, że nowy rodzaj broni, jakim jest broń neutronowa, były wynikiem badań nad nowymi rodzajami pocisków i głowic. O wadze amunicji specjalnej przekonuje również fakt, że jej zastosowanie w Bundeswehrze do wyrzutni LARS, tak zwiększyło ich możliwości bojowe, iż zwalczanie tychże jest już czołowym zadaniem naszych środków ogniowych.

Istotnym atutem pododdziałów BM-21 jest możliwość wykonywania zadań ogniowych w całym pasie natarcia macierzystych /wspieranych/ związków taktycznych /patrz: rys. 1/. Tym samym czas otwarcia ognia jest determinowany tylko czasem przygotowania nastaw. Pozwala to uprzedzać przeciwnika w otwieraniu ognia, a częstokroć wzbrania mu wykonać uderzenia jądrowe.

Wszystkie te czynniki zwiększają możliwości ogniowe artylerii rakietowej BM-21, pozwalają widzieć je szerzej, niż tylko jako funkcję ilości sprzętu i normy pocisków.
Analiza możliwości ogniowych zawartych w tabeli nr 3 wykazuje małą efektywność strzelania do wszelkiego rodzaju celów ukrytych. Wniosek z tego jest oczywisty: pododdziały artylerii

---

x/ Zasady użycia broni chemicznej, MON, 1972 r.

rakietowej nie powinny prowadzić ognia do tego rodzaju celów. Nie jest celowe również wyznaczanie artylerii rakietowej do strzelania w nakładkę z innymi rodzajami artylerii. Wniosek ten wypływa z oceny najmniejszej powierzchni celu jaką można wyznaczyć pododdziałom BM-21, a mianowicie 16 ha. Praktycznie wielkość punktu oporu plutonu nie przekracza 3-8 ha [x/]. Zakładając nawet maksymalne wymiary punktów oporu, 40-50 procent pocisków uchyli się, zgodnie z prawem normalnym rozrzutu, poza rejon celu.

Zgodnie z powyższym rozumowaniem, obowiązująca instrukcja strzelania zniosła konsekwentnie wyznaczanie artylerii rakietowej do wykonywania ogni zaporowych [xx/], w tym i w nakładkę.

Czy nakazujące postawienie tych problemów przez instrukcję eliminuje całkowicie artylerię rakietową z walki z ukrytą siłą żywą i środkami ogniowymi, dowodzenia, łączności, radioelektronicznymi itp.?

Chcąc odpowiedzieć na to pytanie należałoby uściślić pojęcie siły żywej ukrytej i środków ogniowych.

Teoria strzelania artylerii naziemnej [xxx/] definiuje to następująco: "Przez ukrytą siłę żywą rozumie się żołnierzy ukrytych w transzejach, okopach czy pojazdach tak, że chronieni są od odłamków pocisków rozrywających się na powierzchni ziemi. Żołnierzy takich razi się nie odłamkami, a falą uderzeniową powstającą przy wybuchu". Powyższą definicję można przenieść oczywiście na ukryte środki ogniowe.

Nie wnikając w techniczne szczegóły zagadnienia ukrycia dla sprzętu i ludzi, należy zdać sobie sprawę z koniecz-

---

x/ Vademecum o armiach obcych...., op.cit. s. 218-220.
xx/ Instrukcja Strzelania...., op.cit. s. 108, pkt 213.
xxx/ Tieorija strielby...., op.cit., s. 34.

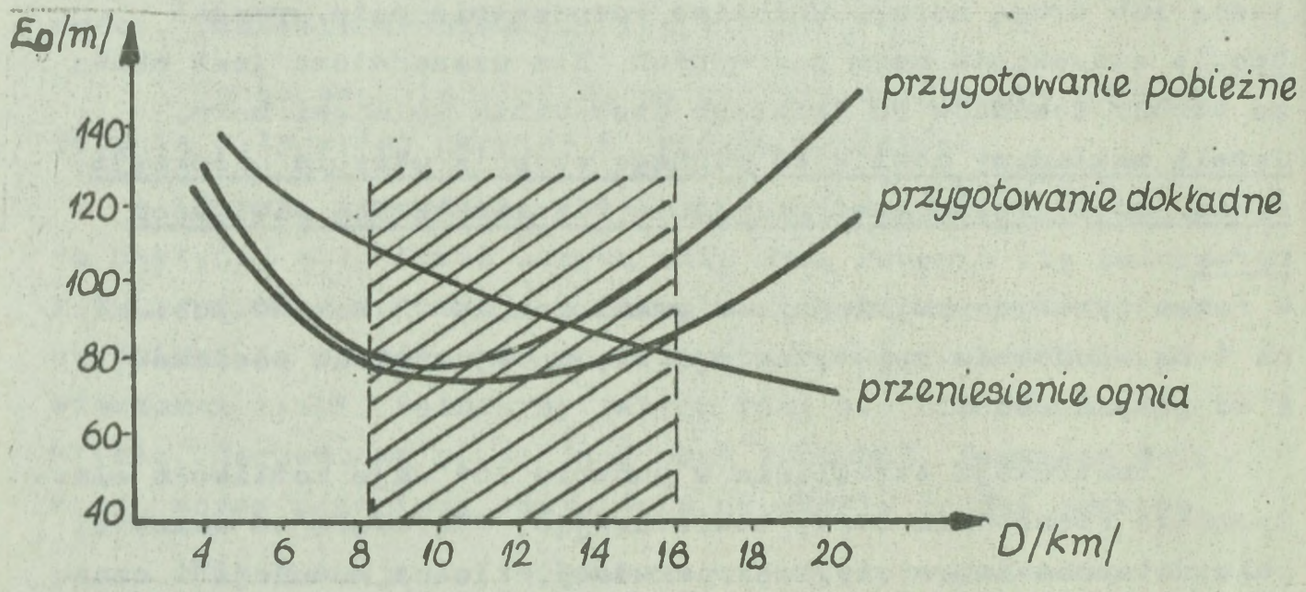
ności dysponowania przez przeciwnika odpowiednio długim czasem na "ukrycie się". Doświadczenia ćwiczeń dowodzą, że wykonanie nawet bardzo prowizorycznych ukryć wymaga kilku godzin. Rozmach współczesnych działań zaczepnych sporadycznie zezwoli na takie przerwy w walce. Najczęściej więc spotykanymi celami na polu walki będą cele tylko częściowo osłonięte, bądź to poprzez wykorzystanie konfiguracji terenowej, bądź też poprzez częściowe okopanie się. Oznacza to, że cele te będą czymś pośrednim między celami ukrytymi a odkrytymi.
Normy instrukcyjne są z konieczności podane dla warunków granicznych /całkowitego ukrycia, odkrycia/. Nie można więc możliwości ogniowych zawężać tylko do tych warunków, lecz należałoby określać je każdorazowo dla faktycznych warunków. Prowadząc np. ogień do ukrytego stanowiska dowodzenia norma przewiduje 240 pocisków na 1 ha powierzchni, a do odkrytego tylko 20. W odczuciu autora bardzo rzadko winno stosować się jedną lub drugą normę. Wnikliwe rozpoznanie celu wymagać będzie stosowania norm pośrednich. Nie uzasadniona jest obawa ze strony dowódców do śmiałego operowania zmianami norm. Jeżeli zakładamy możliwość różnego stopnia ukrycia nieprzyjaciela, to logiczne jest przyjęcie również każdej wielkości normy.
W rozpatrywanym przykładzie w granicach od 20 do 240 pocisków na 1 ha. Podobnie przedstawiają się normy zużycia pocisków i do innych celów.

Instrukcja strzelania w punkcie 161 daje możliwość elastycznego stosowania norm, stwierdzając: "Zależnie od ważności celu, stopnia inżynieryjnej rozbudowy, ilości amunicji i czasu na wykonanie z zadania ogniowego - normy zużycia pocisków podane w tabeli 2 można powiększać lub zmniejszać". Trudność problemu polega na nieumiejętności właściwej oceny celu z punktu widzenia jego wrażliwości na ogień artylerii. Obowiązujące programy szkolenia podchorążych, kursy doskonalenia, a również programy szkolenia bojowego zwiadowców artylerii nie przewidują wyrabiania nawyków w tym zakresie. Objęcie tych

zagadnień procesem szkoleniowym prowadzić będzie do poprawy sytuacji. Problem jest ważny, wymagający głębokich uzasadnień teoretycznych. Zarysowują się możliwości przeprowadzenia badań współzależności zużycia normy pocisków od charakteru celu przy wykorzystaniu ETO x/.

Z rozważań wynika wniosek, że artyleria rakietowa może mieć znaczny udział w zwalczaniu celów ukrytych, jeżeli uwzględnić zmianę normy. Szczególnie będzie to miało miejsce przy zwalczaniu takich celów jak stanowiska dowodzenia i nieprzyjaciel w rejonach ześrodkowania lub wyjściowych.

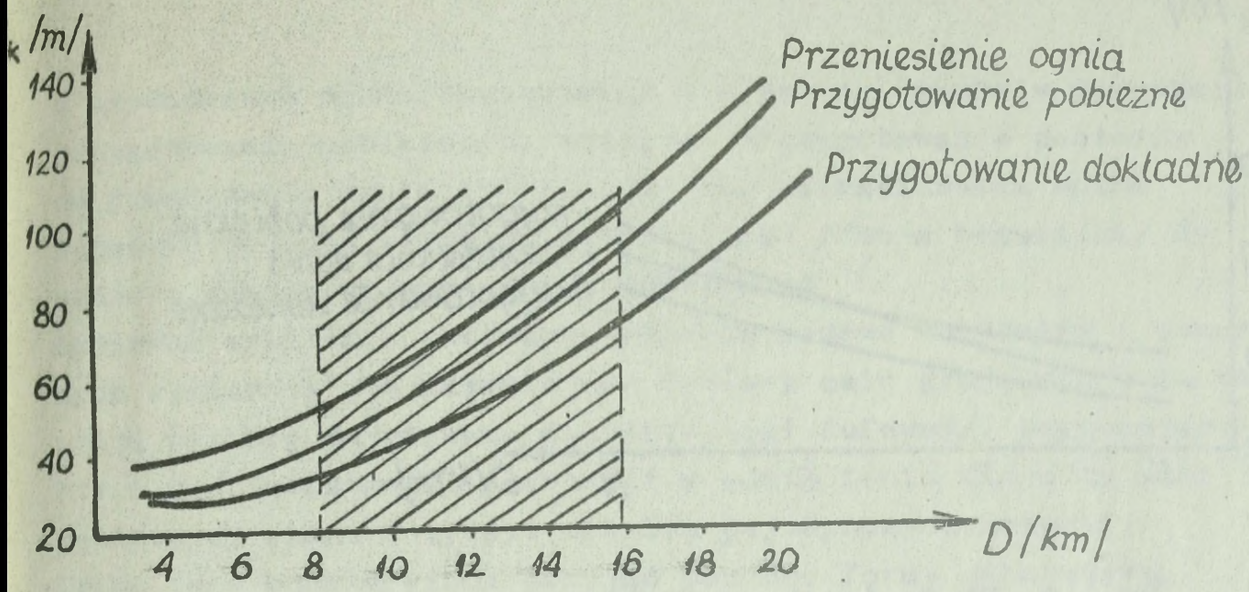
Na możliwości ogniowe artylerii rakietowej duży wpływ wywiera dokładność strzelania, która jest funkcją błędów określenia nastaw. Rysunki nr 6 i 7 obrazują wielkość błędów środkowych /E_D i E_K/ charakteryzujących sposoby określania nastaw przy strzelaniu pociskami bez pierścieni hamujących.



Rys.6. Błędy środkowe określania nastaw w donośności.

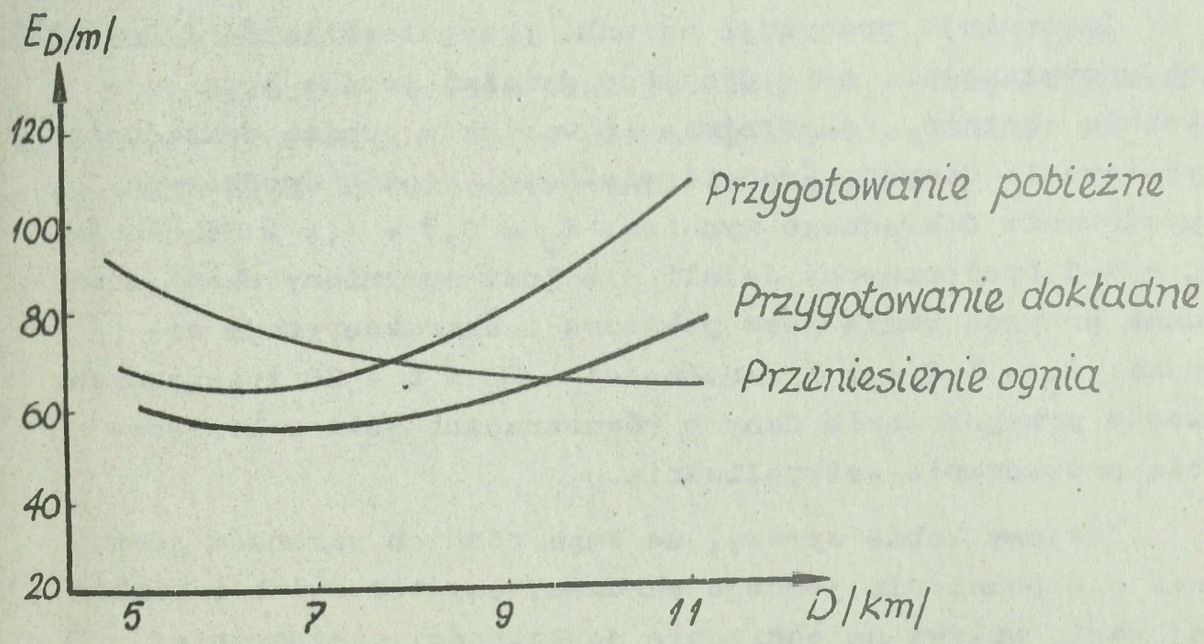
---

x/ Możliwość przeprowadzenia takich badań stwarza opracowany w ASG program: Określenie średnich norm zużycia amunicji dla zwalczania celów naziemnych przy wykorzystaniu elektronicznych maszyn cyfrowych "MINOR-3", część I i III, M. Szczepaniak, P. Konca, nr bibl. 399.

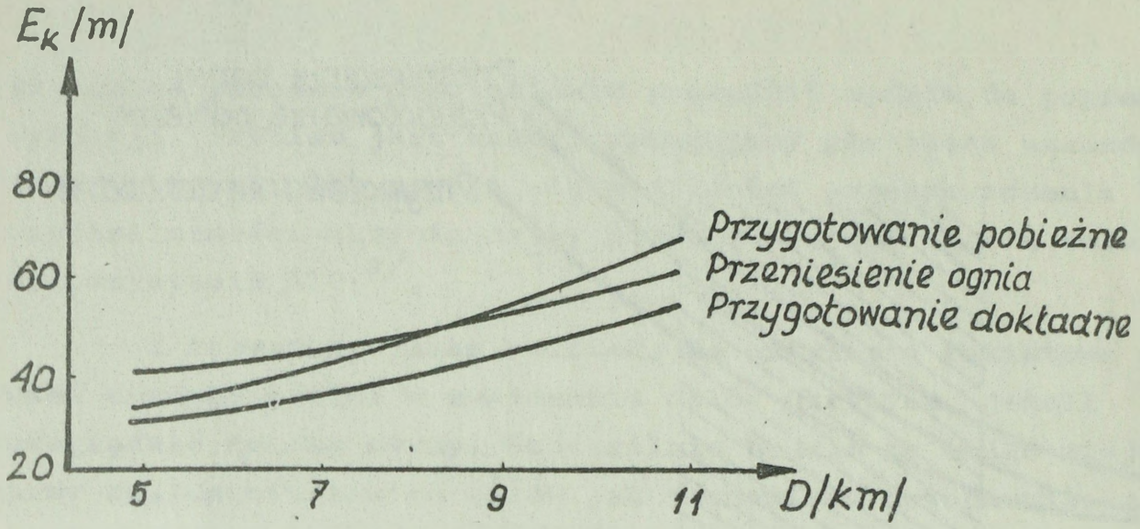


Rys.7. Błędy środkowe określenia nastaw w kierunku.

Te same charakterystyki dla strzelań z pierścieniami hamującymi przedstawiają rysunki 8 i 9.



Rys.8. Błędy środkowe określenia nastaw w donośności.



Rys. 9. Błędy środkowe określenia nastaw w kierunku.

Analiza wykresów przedstawionych na rysunkach 6, 7, 8 i 9 pozwala wyciągnąć wniosek, że zasadniczym sposobem określenia nastaw dla artylerii rakietowej jest przygotowanie dokładne.

Instrukcja precyzuje warunki przygotowania dokładnego x/. Można przypuszczać, że w dynamice działań trudno będzie je wszystkie spełnić. Niespełnienie warunków obniża dokładność przygotowania danych. Średnie wielkości błędów środkowych przygotowania dokładnego wynoszą: E_D = 0,8 ÷ 1,2 % donośności i E_K = 4-5 tysięcznych. Jeżeli nie jest spełniony choć jeden warunek przygotowanie jest pobieżne i charakteryzuje się błędami: E_D = 1,2 ÷ 6 % donośności i E_K = 6 ÷ 20 tysięcznych. Pobieżne przygotowanie danych równoznaczne jest z koniecznością prowadzenia wstrzeliwania.

Zdajemy sobie sprawę, że waga różnych warunków jest różna. Niespełnienie jednego warunku, czy też dwóch warunków małej wagi, wpływa na obniżenie dokładności nieznacznie, utrzymując ją bliżej granicy przygotowania dokładnego. Stwierdzenie to jest ważne dla strzelań artylerii rakietowej, gdyż stawia w innym świetle zalecenie instrukcji strzelania

---

x/ Instrukcja Strzelania..., op.cit., s. 30, pkt 57.

o prowadzeniu ognia skutecznego bez wstrzeliwania w warunkach przygotowania pobieżnego, mówiące: "Przygotowanie pobieżne do prowadzenia ognia skutecznego bez wstrzeliwania można stosować podczas strzelania dywizjonem /dwoma bateriami/ do celów o znacznych wymiarach, jeżeli..." x/.
Ponieważ artyleria rakietowa strzela zawsze do "celów o znacznych wymiarach", a najmniejsze wymiary celu grupowego przekraczają wymiary największe dla artylerii lufowej/, porównując bar i da/; zalecenie instrukcji w odniesieniu dla artylerii rakietowej winno dotyczyć również pojedynczych baterii. Treść tego punktu winna przyjąć ponadto formę nakazującą, a nie zalecającą jak dotychczas.

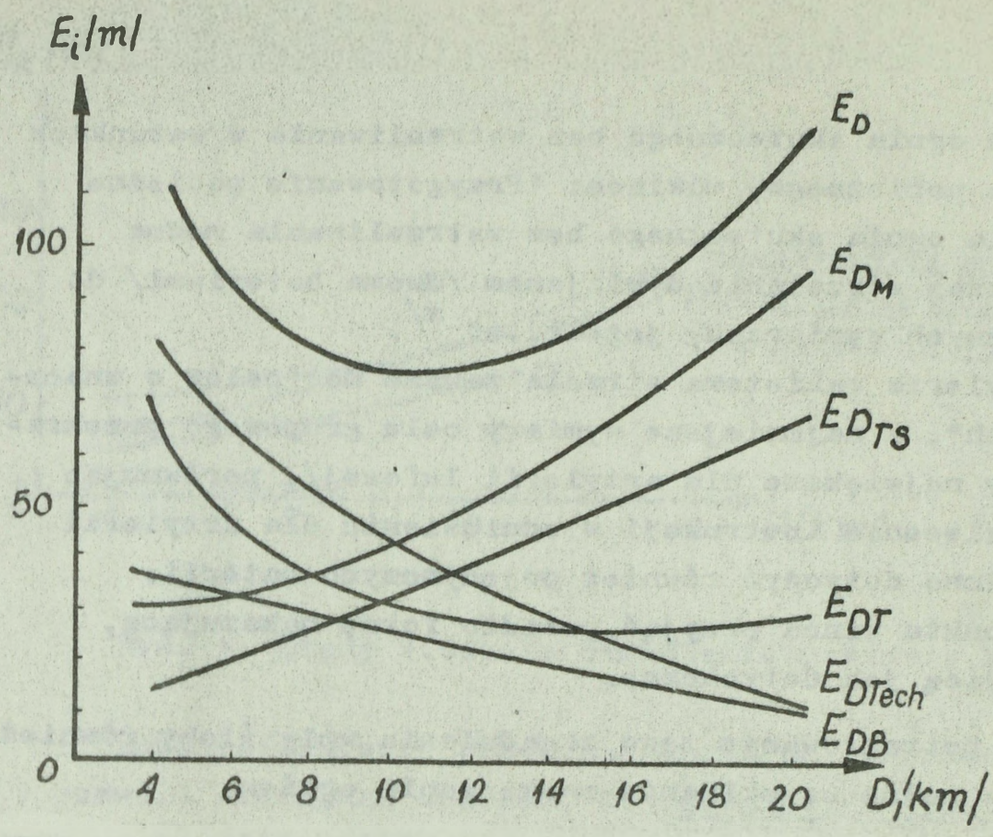
Takie potraktowanie tego zagadnienia wpłynęłoby również korzystnie na pełne uzyskiwanie zaskoczenia ogniem.

Konsekwencją powyższych rozważań jest sugestia, że wstrzeliwanie się artylerii rakietowej jako takie nie powinno mieć nigdy miejsca.

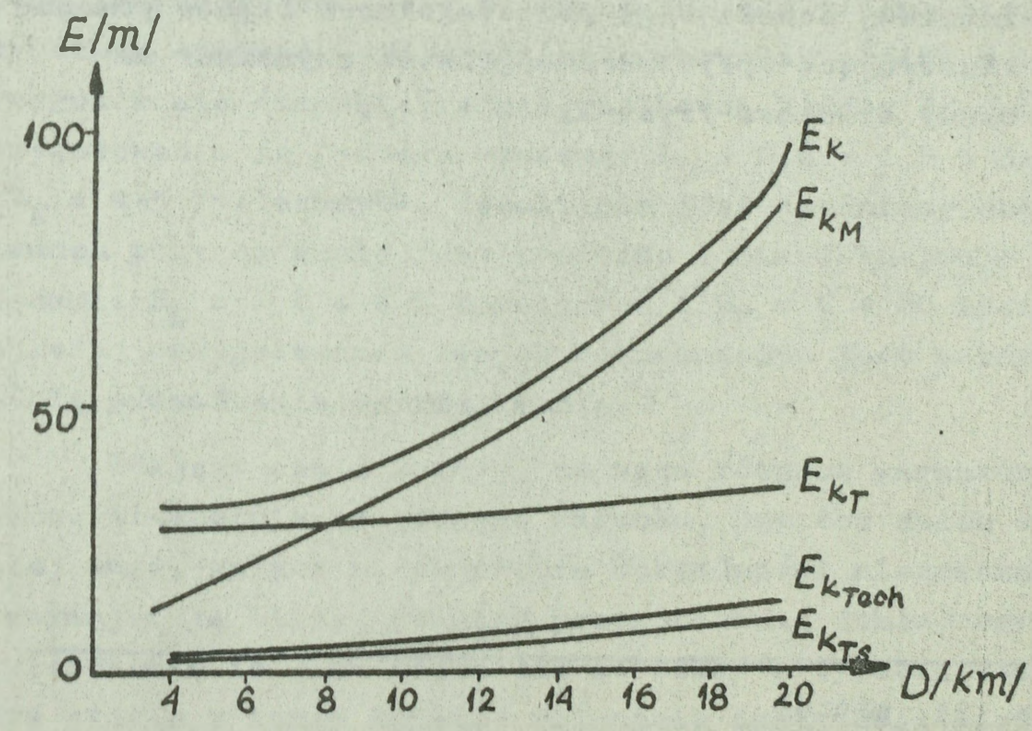
We właściwej ocenie wagi poszczególnych błędów pomocne są wykresy ilustrujące wpływ poszczególnych czynników na sumaryczne błędy środkowe /rysunki 10 i 11/.

---

x/ Tamże, s. 35, pkt 69.



Rys.10. Błędy środkowe elementów przygotowania w donośnoći.



Rys.11. Błędy środkowe elementów przygotowania w kierunku.

Litery obok symbolów błędów oznaczają grupy źródeł błędów:

T - określenia danych topograficznych,
M - określenia meteorologicznych warunków strzelania,
B - określenia balistycznych warunków strzelania,
TS - tabel strzelniczych,
Tech - przygotowania technicznego.

Zaprezentowane wykresy uwidaczniają bardzo zróżnicowany wpływ poszczególnych grup błędów na sumaryczny błąd przygotowania. Decydującym przy tym czynnikiem jest donośność. Ponieważ artyleria rakietowa strzela z zasady na dużych donośnościach, o wielkości sumarycznej błędu przesądzać będzie określenie meteorologicznych warunków strzelania. Nieuwzględnienie błędów przygotowania topograficznego, technicznego i balistycznego wpływa minimalnie na dokładność. Udowodnijmy to w oparciu o następujące kalkulacje:

- Błędy środkowe liczy się wg wzorów:

$$E_D = \sqrt{E_{DM}^2 + E_{DTS}^2 + E_{DT}^2 + E_{DTech}^2 + E_{DB}^2} \quad \text{i}$$

$$E_K = \sqrt{E_{KM}^2 + E_{KT}^2 + E_{KTech}^2 + E_{KTS}^2} \; .$$

Podstawiając wartości liczbowe z wykresów, otrzymujemy:

$$E_D = \sqrt{70^2 + 50^2 + 28^2 + 25^2 + 15^2} = \sqrt{9034} = 95 \text{ m},$$

a licząc tylko na podstawie błędów przygotowania meteorologicznego i tabel strzelniczych /zawsze znane/

$$E_D = \sqrt{7400} = 86 \text{ m}$$

Otrzymana różnica wyników nie przekracza 10 %. Oczywiście nieuwzględnienie tych dwóch błędów wpływa ważąco na końcową wielkość błędu. W rozpatrywanym przykładzie różni się o 60 % od wielkości rzeczywistej /o 40 m/.

Przeprowadzone rozważania w oparciu o obliczenia teoretyczne oraz doświadczenia przy wykorzystaniu ETO wykazały wielopłaszczyznowość problemu możliwości ogniowych artylerii rakietowej jako funkcji wielu zmiennych. Autor rozwiązując ten problem starał się wykazać możliwą ich interpretację w zależności od wielu czynników, a przede wszystkim od konkretnej sytuacji taktyczno-operacyjnej pola walki.

Zamykając rozważania nad tym problemem, chciałoby się raz jeszcze podkreślić stwierdzenia, że artyleria rakietowa, jak żaden inny rodzaj artylerii, może znacznie zwiększać możliwości ogniowe dzięki uzyskiwaniu zaskoczenia i masowaniu ognia.

3. Skuteczność rażenia celów grupowych

Możliwości ogniowe pododdziałów artylerii są charakterystyką aprioryczną, wskazującą na ich potencjał ogniowy, który może być wykorzystany w mniejszym lub większym stopniu. Możliwości ogniowe nie są więc charakterystyką uniwersalną. W ostatecznym rozrachunku liczą się materialne efekty strzelania. Ich miarą jest skuteczność rażenia.
Ponieważ artyleria rakietowa prawie wyłącznie strzela do celów o znacznych wymiarach - przedmiotem rozważań niniejszego podrozdziału, będzie skuteczność rażenia celów grupowych.

Celem pełniejszego zrozumienia uzasadnień i wniosków przypomnijmy kilka pojęć teoretycznych z zakresu oceny skuteczności strzelania.

Cel grupowy składa się z k celów elementarnych. Możliwym rezultatem strzelania może być nierażenie żadnego celu elementarnego lub rażenie 1, 2, 3, ..., k-1, k celów elementarnych. Wypadki skrajne zachodzą bardzo rzadko. W większości strzelań do celu grupowego rażona będzie i-ta ilość celów elementarnych z ogólnej liczby k. Wtedy cel będzie rażony z jakimś prawdopodobieństwem G/i/ zależnym od liczby rażonych celów i. Funkcja G/i/ określająca zależność prawdopodobieństwa

rażenia celu grupowego od liczby rażonych celów elementarnych nazywa się warunkowym prawem rażenia celu grupowego. Jeżeli znane jest prawo rażenia celu grupowego G/i/, to prawdopodobieństwo rażenia można określić wg wzoru:

$$P = \sum_{i=0}^{k} p/i/\ G/i/$$

gdzie: p/i/ - prawdopodobieństwo trafienia i-tego celu.

Prawdopodobieństwo rażenia celu grupowego P jest najpełniejszą charakterystyką skuteczności strzelania, jako że daje odpowiedź jak często można oczekiwać rażenia celu przy przeprowadzeniu dużej ilości strzelań x/.

Określenie jednakże funkcji G/i/ dla większości celów grupowych typu zośrodkowanej siły żywej, czołgów i transporterów czy też punktów oporu nie jest możliwe. Wyjaśnia się to tym, że rażenie tego typu celów nie zależy tylko od liczby rażonych celów elementarnych, ale również od stanu moralno-politycznego przeciwnika. Nie ma sposobów na określenie liniowej zależności między obniżeniem gotowości bojowej a stratami. Z konieczności więc należy wykorzystywać parametry liczbowe zmiennych losowych rozkładu prawdopodobieństw. Najszerzej stosowana jest wartość oczekiwana ilości /procentu/ rażonych celów. Wartość oczekiwana ilości rażonych celów wyraża ile przeciętnie w jednym strzelaniu będzie rażonych celów elementarnych. Oblicza się ją jako sumę prawdopodobieństw rażenia poszczególnych celów elementarnych.

$$M/i/ = \sum_{j=1}^{k} Pj \ ;$$

gdzie: k - liczba celów elementarnych,
i - liczba rażonych celów,
Pj - prawdopodobieństwo rażenia j-tego celu.

---

x/ Stwierdzenie to jest szczególnie istotne dla przeprowadzonej oceny strzelań symulowanych przy pomocy ETO w dalszej części pracy.

Wartość oczekiwaną względnej ilości rażonych celów znajduje się ze wzoru:

$$M/i/ = \frac{\sum_{j=1}^{k} Pj}{k} = Pśr, \text{ lub w procentach:}$$

$$M/i/ = \frac{\sum_{j=1}^{k} Pj}{k} \times 100 = P_{śr}/\%/; \quad \text{gdzie:}$$

$P_{śr}$ - prawdopodobieństwo średnie rażenia celu elementarnego.

Jak wynika ze wzorów, dla obliczenia wielkości wartości oczekiwanej należy zawsze znać prawdopodobieństwo rażenia każdego celu elementarnego. Należałoby więc znać położenie każdego z tych celów w stosunku do punktu przygotowania danych. Praktycznie jest to niemożliwe. W następstwie tego przyjmuje się, że cele są jednorodne i równomiernie rozmieszczone na całej powierzchni. Bez tej hipotezy nie można by określać wielkości liczbowej wartości oczekiwanej. Kolejnym wnioskiem byłoby stwierdzenie, że błąd wartości oczekiwanej maleje ze wzrostem ilości celów elementarnych. Znając wtedy funkcję gęstości rozkładu prawdopodobieństw punktów upadku można by M/i/ określać z dużą dokładnością, zamieniając sumowanie całkowaniem.

$$M/I/ = \int_{-\infty}^{+\infty} i \; f/i/ \; di \; ; \quad \text{gdzie:}$$

f/i/ - funkcja gęstości rozkładu prawdopodobieństw.

Wiemy jednak, że przy strzelaniach artylerii do większości celów grupowych, ilość celów elementarnych jest mała /do 20-30/.

Wydaje się, że tę niedoskonałość i przybliżenia w obliczeniach eliminuje w znacznym stopniu elektroniczna technika obliczeniowa.

Opracowane w ASG WP programy [x/] dla EMC Odra 1305 pozwalają określać bardzo dokładnie wielkości wartości oczekiwanej. Generowane losowo punkty upadku pocisków, przy tak dużej liczbie strzelań /rzędu kilkuset/, pozwalają ustalać prawdopodobieństwo statystyczne trafienia, które na podstawie prawa wielkich liczb, nie odbiega praktycznie od jego wielkości klasycznej /faktycznej/ [xx/].
Wskaźniki skuteczności były podstawą do określania norm zużycia pocisków do różnych celów. Uzasadnienia teoretyczne tego problemu można znaleźć w szeregu źródłach [xxx/].

Przeprowadzone przez autora badania skuteczności ognia artylerii rakietowej przy pomocy Instytutu Dowodzenia ASG pozwoliły naświetlić szerzej problemy ognia wyrzutni BM-21. Przeprowadzone praktyczne doświadczenia wg programu "MINOR-3" są tożsame z doświadczeniami poligonowymi, zaoszczędzając jednocześnie niewyobrażalnych nakładów materiałowych. Wykonane strzelania symulowane potwierdziły, zakładane częstokroć intuicyjnie, wysokie możliwości ogniowe artylerii rakietowej do większości celów grupowych. Pozwoliły wyodrębnić cele szczególnie podatne na jej ogień, jak również porównać skuteczność artylerii rakietowej z lufową. To ostatnie jest o tyle ważne, że pozwala racjonalniej dzielić zadania ogniowe

---

x/ Szczepaniak, Konca..., op.cit.

xx/ Na podstawie prawa wielkich liczb Bernoulli'ego: "Można twierdzić z prawdopodobieństwem dość bliskim jedności, że przy dostatecznie dużej liczbie doświadczeń częstotliwość zdarzenia mało różni się do prawdopodobieństwa".

xxx/ Najważniejsze z nich, to:
1. Zwalczanie artylerii, podręcznik, MON, 1973 r.
2. Ogień skuteczny do baterii artylerii samobieżnej, J.Kaliszek, PWL nr 4/73.
3. Materiały do rozwiązywania niektórych zagadnień z zakresu planowania użycia wojsk rakietowych i artylerii WP, W-wa 1972 r.
4. Ogień skuteczny do środków napadu jądrowego, baterii i środków radiotechnicznych, podręcznik KOAN, część II.
5. Niektóre problemy zwiększania stopnia efektywności zwalczania broni jądrowej nieprzyjaciela, Zbiór Prac Akademii nr 2/64.

między wykonawców. Prześledźmy skuteczność ognia artylerii rakietowej do niektórych celów x/.

Baterie artylerii samobieżnej

/Protokół badań nr 6a - doświadczenie 1 i 6b - doświadczenie 2/.

Strzelania symulowano dla donośności 9,4 km i pocisku M-210F z małym pierścieniem hamującym. Celem była bateria haubic samobieżnych 203,2 mm M-110. Jako punkt przygotowania danych w doświadczeniu 1 przyjęto środek baterii, a w doświadczeniu 2 środek jednego z plutonów. Sposób ostrzału i normę pocisków na cel przyjęto instrukcyjne.

Doświadczenia dostarczyły następujących wniosków:

1. Samobieżne baterie opancerzone przeciwnika winny zwalczać co najmniej dwie baterie artylerii rakietowej;
2. Nie ma potrzeby oddzielnego zwalczania plutonów baterii, gdyż zmiana punktu przygotowania danych nie wpływa, przy dużym rozrzucie pocisków rakietowych, na wielkość wartości oczekiwanej ilości rażonych dział;

---

x/ Otrzymywana w doświadczeniach wielkość wartości oczekiwanej rażenia celów, dotyczy zawsze ilości zniszczonych /trafionych/ celów elementarnych. Autor rozpatrywał tylko - - co determinowane było przede wszystkim możliwościami programu - takie cele, jak: czołgi, transportery, wyrzutnie, działa. Ogólny stopień rażenia będzie zawsze większy. Trudno ustalić jakiś współczynnik korelacji. Gen.bryg. A. Golik wraz z zespołem autorskim /artykuł w Myśli Wojskowej Tajnej nr 4/76, O przełamaniu silnej obrony przeciwpancernej KA/NZ/ /przytacza ustaloną doświadczalnie zależność strat ogólnych od strat w sprzęcie podstawowym /opancerzonych środkach walki/. Zgodnie z tą zależnością; straty w środkach opancerzonych rzędu 5÷10 procent, powodują straty ogólne w sile żywej i środkach ogniowych około 25 %.

Autor w przeprowadzonych badaniach uzyskiwał wyższe wskaźniki strat celów opancerzonych niż 5÷10 procent. Należy więc logicznie przyjąć, że i procent zniszczenia ogólnego będzie wyższy niż 25 %. Przyjęty tym samym instrukcyjnie procent strat przeciwnika gwarantujący obezwładnienie /20÷30 %/ będzie zawsze przekraczany.

3. Potwierdza się całkowicie zalecenie instrukcyjne odnośnie tej samej normy zużycia pocisków na pluton i baterię;

4. Punkty upadku pocisków rozkładają się w miarę równomiernie na całej powierzchni celu, o czym świadczy uzyskana w doświadczeniach częstość trafiania poszczególnych celów elementarnych /odpowiednio: 4, 10, 9, 9, 17, 15 %/;

5. Przy takim rozłożeniu punktów upadku należy liczyć się z dodatkowymi stratami u nieprzyjaciela w towarzyszącym baterii sprzęcie zabezpieczenia i stanie osobowym;

6. Uzyskanie wielkości wartości oczekiwanej ilości rażonych celów rzędu 0,7 /M/i/ = 12 %/ nie świadczy o stanowczo za małej normie pocisków x/. Raczej tę normę potwierdza, gdyż nie można sprowadzać baterii artylerii li tylko do 6 celów elementarnych, a to właśnie normy instrukcyjne uwzględniają xx/;

7. Baterie artylerii samobieżnej są celami trudnymi do obezwładnienia. Przyjęte normy nie zawsze mogą zagwarantować jego osiągnięcie. Wymaga to dążności do uzyskiwania pełnego zaskoczenia ogniem, oraz wykonywania go w momentach mniejszej odporności baterii na jego skutki /patrz przypis 8/.

Baterie artylerii rakietowej 110 SF /LARS/

/Protokół badań nr 6c - doświadczenia 3, 4, 5/.

Strzelania symulowano dla donośności 9,4 km i pocisku M-210F z małym pierścieniem hamującym. Celem była bateria wyrzutni rakietowych 110 mm. Skuteczność badano dla trzech

---

x/ Przeprowadzone przez A.Kowalskiego badania dla haubic 122 mm wykazały gorsze wskaźniki skuteczności niż BM-21. Uzyskanie obezwładnienia osiągnięto przy zwiększeniu normy z 380 do 900 pocisków.

xx/ Obliczenia przez ekstrapolację wykazują, że osiągnięcie M/i/ = 1,2 ÷ 1,5 działa osiąga się przy zużyciu 600-650 pocisków.

sposobów wykonywania ognia, a mianowicie:

- na snopie zbieżnym i jednej nastawie celownika,
- na snopie dostosowanym do szerokości celu /300 m/ i jednej nastawie celownika,
- na snopie dostosowanym do szerokości celu i trzech nastawach celownika ze skokiem 1 Ug.

Punktem przygotowania danych był w każdym doświadczeniu środek baterii. Zużycie pocisków przyjęto instrukcyjne /320/.

Doświadczenia dostarczyły następujących wniosków:

1. Optymalnym sposobem ostrzału baterii 110 SF jest prowadzenie ognia na jednej nastawie celownika ze snopem zbieżnym. Potwierdza to uzyskana wielkość wartości oczekiwanej ilości trafianych wyrzutni /M/i/ = 1,8 wyrz. = 22,5 %/;
2. Inne sposoby ostrzału baterii wykazuję jedynie korzystniejszą wartość dyspersji /rozproszenia/, co wyraża się mniejszym odchyleniem prawdopodobieństwa rażenia skrajnych wyrzutni baterii od wartości średniej. Zagadnienie to jest ważne wtedy, jeżeli nie jest nam obojętne, które z wyrzutni baterii będą niszczone. Może to mieć miejsce wtedy, kiedy np. tylko niektóre wyrzutnie byłyby przystosowane do strzelania pociskami specjalnymi /jądrowymi, neutronowymi, chemicznymi/. W takich wypadkach zajdzie potrzeba niszczenia z równym prawdopodobieństwem wszystkich wyrzutni, a więc korzystna będzie mniejsza wartość dyspersji;
3. Baterie 110 SF można zwalczać salwami pojedynczych bar BM-21. Wystrzelenie w salwie mniejszej liczby pocisków niż przewiduje to norma obniża teoretycznie wielkość wartości oczekiwanej do 1,42 wyrz. /18 %/. Praktycznie straty ogólne będą - co wykazały poprzednie kalkulacje - o kilka, kilkanaście procent większe, zapewniające obezwładnienie baterii. Niewątpliwą korzyścią będzie natomiast niedemaskowanie innych baterii własnych;

4. Baterie artylerii rakietowej przeciwnika są celami częściowo odkrytymi, co wpływa korzystnie na podnoszenie skutków rażenia;

5. Przeprowadzone strzelania potwierdziły wysokie możliwości ogniowe artylerii rakietowej do baterii nieprzyjaciela. Potwierdziły się również sposoby ostrzału celu zalecane przez instrukcję strzelania. Normy zużycia pocisków do baterii zapewniają skuteczność rażenia zbliżoną do dolnej granicy obezwładnienia.

Kompania przeciwpancerna brygady zmechanizowanej

/Protokół badań nr 6d - doświadczenie 6/

Kompania przeciwpancerna brygady jest pododdziałem, który w obronie będzie wykorzystywany aktywnie do wzmacniania kontrataków, bądź też do prowadzenia ognia z rubieży ogniowych na kierunkach powodzenia naszych wojsk. Możliwości takiej kompanii wynoszą około 40 celów oparcerzonych, a więc zniszczenie batalionu czołgów. Należałoby więc dążyć do udaremnienia jej wykorzystania, a przynajmniej do zdezorganizowania jej wyjścia z rejonu rozmieszczenia. Dlatego też przeprowadzono badania skuteczności ognia dywizjonu artylerii rakietowej, przy zużyciu jednej salwy do kompanii przeciwpancernej brygady zmechanizowanej rozmieszczonej w rejonie ześrodkowania na powierzchni około 50 ha [x]. Przyjęto doroźność strzelania 16 km, co w przybliżeniu odpowiadać będzie możliwym odległościom kompanii od stanowisk ogniowych dar. Rozmieszczenie kompanii w rejonie założono plutonami [xx]. Za punkt przygotowania danych przyjęto środek celu. Ostrzału dokonano na trzech nastawach celownika ze skokiem równym 1/3 głębokości celu i snopie dostosowanym do jego szerokości. Przeprowadzone strzelania pozwoliły dokonać pewnych uogólnień oraz postawić wnioski:

---

x/ Odpowiada to efektywnie zajmowanemu rejonowi kompanii przeciwpancernej. Vademecum o armiach...., op.cit., s. 124.

xx/ Otrzymaną w doświadczeniu częstość zgodnie z prawem wielkich liczb przyjmujemy jako wielkość prawdopodobieństwa.

1. Przyjęty sposób ostrzału kompanii umożliwia rażenie z określonym prawdopodobieństwem x/ wszystkich środków ogniowych /dział i wyrzutni/. Zawiera się ono w granicach od 5 do 18 procent;

2. Salwa dar powoduje straty rzędu 10 ÷ 11 % /M/i/ = 2,48 elementu celu/;

3. Zakładając niewątpliwe "odsłonięcie" się stanu osobowego i sprzętu straty ogólne będą znacznie większe, zapewniające osiągnięcie obezwładnienia kompanii;

4. Skutki rażenia będą powyższane również przez takie czynniki jak burzące i zapalające działanie pocisków M-210F, jako że rejon ześrodkowania kompanii znajduje się z zasady w lesie czy też zwartej zabudowie;

5. W przeprowadzanych ćwiczeniach poligonowych kompanie przeciwpancerne z zasady zwalczane były tylko przez lotnictwo. Przeprowadzone badania dowodzą celowości zwalczania ich również przez artylerię rakietową.

Pododdziały zmechanizowane w kolumnach

/Protokół badań nr 6e - doświadczenie 7/

Częste wykonywanie kontrataków jest cechą charakterystyczną współczesnej obrony. Zwalczanie wychodzących kolumn będzie jednym z główniejszych zadań artylerii w trakcie działań zaczepnych. Poważnym utrudnieniem dla prowadzenia ognia jest ruchliwość kontratakujących kolumn oraz możliwość wychodzenia spod ognia w przeciągu kilkudziesięciu sekund. Dodatkową trudnością jest ich głębokie położenie, często poza zasięgiem ognia skutecznego podstawowej masy artylerii.

---

x/ Faktyczne ugrupowanie kompanii będzie zawsze inne, praktycznie przypadkowe, jeżeli chodzi o usytuowanie poszczególnych jej środków. Nie ma to wpływu na wyniki przeprowadzonych badań, gdyż i punkty upadku są generowane przypadkowo /losowo/. Duży kąt upadku /37°/ minimalnie decyduje o cieniu celu przy różnym usytuowaniu w stosunku do płaszczyzny strzelania, a więc nie zmienia istotnie obliczeniowych stref rażenia.

Tym samym zachodzi potrzeba wyznaczania do ich zwalczania artylerii dalekonośnej, a więc i rakietowej. Wykonanie salwy w przeciągu 20 sekund wyklucza możliwość wyjścia nieprzyjaciela spod uderzeń ogniowych artylerii rakietowej, a duży zasięg skuteczny gwarantuje rażenie manewrujących kolumn, nawet poza ugrupowaniem brygady pierwszego rzutu. Celem ognia do kolumn nie jest ich obezwładnienie, w instrukcyjnym znaczeniu tego pojęcia, lecz dezorganizacja i opóźnianie ich marszu.

Przeprowadzone doświadczenie zakładało rokadowy marsz kompanii zmechanizowanej. Strzelanie symulowano dla donośności 16 km i pocisku bez pierścienia hamującego. Zwalczana kompania wyposażona jest w transportery typu Marder. Za punkt przygotowania danych przyjęto środek kolumny. Snop dostosowano do długości kolumny.

Analiza wyników strzelań prowadzi do następujących wniosków:

1. Przyjęty sposób ostrzału zapewnił równomierną częstość rażenia wszystkich celów w granicach 14÷25 procent;
2. Uzyskanie przy salwie dar M/i/ = 3,19 trop. = 20 % praktycznie doprowadza do obezwładnienia celu; i takie zadania można stawiać pododdziałom artylerii rakietowej BM-21;
3. Salwa dwóch baterii doprowadza do uzyskania M/i/ = 2,28 trop. = 15 %, a salwa jednej baterii do M/i/ = 1,3 trop. = = 9 %. Pozwala to widzieć krytycznie zalecenie instrukcji [x/] mówiące o wyznaczaniu co najmniej dwóch baterii do zwalczania tego typu kolumn nieprzyjaciela. Wydaje się, iż w aspekcie dezorganizacji i opóźniania ich podejścia, 10-procentowe porażenie osiąga zamierzony skutek;
4. Poprzednie wnioski są słuszne również dla każdego innego położenia kolumny, z zastrzeżeniem, że może być inny sposób ostrzału;

---

x/ Instrukcja Strzelania...., op.cit., s. 102, pkt 197.

5. Wskaźniki skuteczności ognia będą wyższe, jeżeli ogień zostanie wykonany w newralgicznych punktach terenowych.

4. Podsumowanie

Rozważania teoretyczne oraz przeprowadzone badania przy pomocy elektronicznych maszyn cyfrowych potwierdziły wysokie możliwości ogniowe artylerii rakietowej do zasadniczych celów grupowych. Wykazały szereg zalet sprzętu artylerii rakietowej w stosunku do artylerii klasycznej. Trudno mówić jednakże o przejmowaniu zadań. Pododdziały BM-21 w minimalnym zakresie można wyznaczać do zwalczania siły żywej ukrytej i środków ogniowych, a w działaniach zaczepnych ich obezwładnienie decyduje częstokroć o powodzeniu. Zadanie to pozostanie domeną artylerii lufowej i lotnictwa.

Rozdział ten wykazał jednak - w odczuciu autora - niecelowość angażowania do zwalczania większości celów w głębi ugrupowania nieprzyjaciela artylerii lufowej, jeżeli te same zadania z większym skutkiem mogą być wykonywane przez artylerię rakietową.

Pozwoli to jednocześnie tej pierwszej na skupienie wysiłku na pierwszej pozycji obrony przeciwnika.

Jak wykazały strzelania symulowane, nie do wszystkich celów osiąga się równą skuteczność ognia. Przeprowadzone rozważania umożliwiły usystematyzowanie zadań artylerii rakietowej, z punktu widzenia osiąganych wskaźników skuteczności rażenia. Ich kolejność byłaby następująca:

1. Baterie artylerii /w tym środki napadu jądrowego/;
2. Siła żywa i środki ogniowe w rejonach ześrodkowania i wyjściowych;
3. Stanowiska dowodzenia i zespoły środków radioelektronicznych;

4. Kompanie przeciwpancerne brygad w rejonach wyjściowych, w marszu i na rubieżach ogniowych;

5. Kolumny zmechanizowane i czołgów.

Do wykonywania tych zadań musi być zorganizowany odpowiedni podsystem ognia artylerii rakietowej w ramach systemu ognia związku taktycznego i operacyjnego. Elementem wyjściowym do jego organizacji będzie oczywiście dysponowana ilość pododdziałów artylerii rakietowej oraz ich organizacja. Z drugiej strony, przesądzającym o wykorzystaniu ognia będzie zakres zadań.

R o z d z i a ł I I I

MIEJSCE I ZADANIA ARTYLERII RAKIETOWEJ W SYSTEMIE OGNIA ZWIĄZKÓW OPERACYJNYCH I TAKTYCZNYCH

Rozważania poprzedniego rozdziału potwierdziły sugestię, iż ogień artylerii rakietowej może okazać się ważkim czynnikiem rozwiązywania podstawowego problemu współczesnej walki i operacji, a mianowicie - wywalczania przewagi ogniowej. Uzasadnione jest również odczucie, że w warunkach działań konwencjonalnych, zmasowane wykorzystanie artylerii rakietowej, przesądzić może o pomyślnej ich realizacji.

Dowódca - będąc "gospodarzem potencjału ogniowego" x/, musi widzieć możliwości bojowe artylerii rakietowej przez cały okres działań. Musi wyznaczać jej zawsze właściwe miejsce w systemie ognia.

Celem niniejszego rozdziału jest właśnie umiejscowienie artylerii rakietowej w systemie ognia związków operacyjnych i taktycznych. Cel ten może zostać osiągnięty jedynie przy kompleksowym rozpatrzeniu problematyki związanej z systemami ognia. Syntetyczne jej omówienie zawiera punkt 2 rozdziału.

Punkt 3 naświetla zadania artylerii rakietowej na tle zadań ogniowych armii i dywizji; wykazuje relacje zachodzące między systemami ognia tych związków i podsystemem ognia oddziałów i pododdziałów artylerii rakietowej.

W związku z pewną dowolnością i niekonsekwencją w stosowaniu terminologii systemowej, widzę potrzebę uściślenia szeregu pojęć. Czyni to punkt pierwszy. Jego treść merytoryczna

---

x/ Minister Obrony Narodowej na odprawie kierowniczej kadry Wojska Polskiego, Warszawa, Październik 1977 r.

oparta jest na najnowszych pozycjach wydawniczych, traktujących o systemach x/.

Winno to wpłynąć na jednoznaczność rozumienia i komunikatywność rozpatrywanych zagadnień.

1. Pojęcie systemu ognia w działaniach zaczepnych

Badania systemów ognia muszą być powiązane ściśle z ogólną teorią systemów, która staje się zasadniczym narzędziem metodologicznym współczesnej nauki. Zanim więc rozpatrzone zostaną problemy merytoryczne systemu ognia, celowym wydaje się - chociaż skrótowo - omówienie niektórych zagadnień ogólnych teorii systemów.

Kluczową sprawą jest tutaj definicja systemu w ogóle, a systemu ognia w szczególności. W następnej kolejności wyłania się problem struktury systemu /elementów, sprzężeń/ oraz wymogów co do jego funkcjonowania.

---

x/ Przytaczam poniżej najważniejsze w moim odczuciu pozycje:

1. Analiza systemowa organizacji, Koźmiński Andrzej, PWE, Warszawa 1976.
2. Zarządzenie. Analiza systemowa procesów i struktur, Koźmiński Andrzej, PWE, Warszawa 1974.
3. Systemowa analiza i synteza. Nowoczesne podejście do zarządzania i podejmowania decyzji, Habr i Veprek, PWE, Warszawa 1976.
4. Formalna i rzeczywista struktura organizacyjna, Bielski Marcin, PWE, Warszawa 1976.
5. Cybernetyka i charakter, Mazur Marian, PIW, Warszawa 1976.
6. Katiegorija "sistiema" w dialekticzieskom matierializmie, Awierjanow A.I., Myśl, Moskwa 1974.
7. Dowodzenie wojskami a cybernetyka, Kuleszyński Leszek, MON, Warszawa 1974.
8. Analiza systemów w planowaniu obrony, Rogucki Antoni, MON, Warszawa 1975.
9. Sistiema: czielowiek i wojennaja tiechnika, Pupko A.B., Moskwa 1976.
10. Strukturnyj analiz sistiem, Niczipоrenko B.U., Moskwa 1977.

Wszystkie wymienione zagadnienia są o tyle ważne, że nie ma jednoznaczności, bądź też istnieje zbytnia dowolność ich interpretacji.

Uważany za twórcę ogólnej teorii systemów Ludwig von Bertalanffy, rozumie przez system "kompleks elementów znajdujących się we wzajemnej interakcji". Inni teoretycy systemów definiują je jako: "zbiór obiektów wraz z relacjami między nimi i między ich właściwościami" /Hall/, "zbiór elementów w interakcji" /Ashby/, "zorganizowana ilość elementów powiązanych wzajemnie i pełniących określone funkcje" /Beer/, "zbiór przedmiotów, zjawisk, wydarzeń i doświadczeń, związanych wspólnie w dokładnie określony sposób" /Filkorn/.

Zaprezentowane definicje mają szereg cech wspólnych, a mianowicie:

- system jest kompleksem wzajemnie powiązanych elementów;
- system wyraża jedność z otoczeniem;
- system może być jednocześnie elementem systemu wyższego rzędu;
- element systemu może być jednocześnie systemem niższego rzędu.

Istotę systemu przed stu laty trafnie oddał Engels pisząc, że system musi mieć "...wzajemną więź ciał i możliwość rozgraniczenia wzajemnie powiązanych ciał" x/.

Słownik języka polskiego xx/ wyróżnia trzy znaczenia systemu:

- skoordynowany układ elementów; koncepcja takiego układu;
- zasady organizacji czegoś, ogół przepisów, reguł obowiązujących, stosowanych w określonych dziedzinach;
- określony sposób, metoda wykonywania jakiejś czynności.

---

x/ Dialektyka przyrody, Engels F., Dzieła, tom 20, s. 392.

xx/ Słownik Języka Polskiego, Doroszewski W., PAN, Warszawa 1966.

W świetle zaprezentowanych definicji systemów ogólnych nie wytrzymują krytyki definicje systemu ognia podane w encyklopedii wojskowej, że "system ognia to połączenie wszystkich rodzajów przygotowanego ognia dla zorganizowanego prowadzenia go w celu zniszczenia nacierającego przeciwnika i wykonania postawionych zadań" x/.
Definicja powyższa jest zawężona do systemu ognia w obronie. Jest to pewne uproszczenie, jako że system ognia w natarciu funkcjonuje również, a i jego struktura jest bardziej złożona xx/.

Kontrowersje merytoryczne budzą sformułowania: "przygotowanego ognia" i "zniszczenia nieprzyjaciela". Prowadzenie tylko przygotowanego ognia skazuje system na determinizm działania, a zniszczenie przeciwnika w dosłownym rozumieniu tego pojęcia, z reguły jest nieosiągalne.

Przeprowadzona pobieżnie krytyczna ocena dotychczasowych definicji systemów ognia przekonuje o ich niedostatkach. System ognia jest tak ważnym elementem procesu walki, angażującym wszystkie rodzaje wojsk i służb, że wymaga ścisłej i precyzyjnej definicji. Do takowej obliguje również fakt, że pojęcie "system" urosło do roli kategorii filozoficznej materializmu dialektycznego xxx/.

Wyjściem do definicji systemu ognia winno być wytyczenie celów jego funkcjonowania. Uważam, że celami systemu ognia w natarciu są:

1. Zadanie nieprzyjacielowi strat nie mniejszych niż określone;
2. Optymalne wykorzystanie własnych środków ogniowych;
3. Zapewnienie ciągłej przewagi ogniowej nad środkami ogniowymi nieprzyjaciela.

---

x/ Mała Encyklopedia Wojskowa, tom 3, s. 247.

xx/ Błędu tego nie popełnia wydany przez Komisję Słownictwa Wojskowego "Słownik podstawowych terminów wojskowych" /s. S-35/, Warszawa 1977.

xxx/ Awierjanow..., op.cit., s. 3.

Kontrowersje może budzić zakładanie strat określonych, a nie maksymalnych. Termin "strat nie mniejszych niż określone" jest pojęciem ścisłym. Kryją się za nim konkretne wielkości i liczby, na przykład: 20 %, 35 transporterów, dwie kompanie, trzy baterie artylerii itp. Natomiast termin "straty maksymalne" jest mało precyzyjny, noszący znamiona pewnej asekuracji. Stwarza trudności w ocenie efektywności systemu post factum, gdyż zawsze istnieje furtka usprawiedliwienia systemu sloganem typu, że "w danych warunkach system ognia zadał nieprzyjacielowi straty maksymalne". Trudno więc ocenić czy system jest dobry czy zły. Należy wreszcie nadmienić, że założenie strat określonych nie eliminuje możliwości, że będą to częstokroć straty maksymalne. Dlatego też wspomniany cel ogranicza tylko dolną granicę strat. Podane wyżej wielkości należy rozumieć więc jako: co najmniej 20 %, co najmniej 35 transporterów itd.
Przykładem tak rozumianego celu jest APA, które musi doprowadzić do 20-30 procentowych strat u nieprzyjaciela, a cały system ognia artylerii w tym okresie temu celowi jest podporządkowany.

Chcąc zdefiniować system ognia winny być znane chociażby ogólnie jego elementy. Konieczne to jest ze względu na sprecyzowanie obszaru systemu.

Uwzględniając powyższe można wyróżnić człony definicji, które winny się znaleźć w jej treści.

Po pierwsze - winny być określone cele ogólne systemu, ewentualnie również ważniejsze cele pośrednie.

Po wtóre - definicja winna określać obszar funkcjonowania systemu.

Po trzecie - należałoby wskazać na ważniejsze sprzężenia systemu; wewnętrzne bądź też z otoczeniem.
Proponuję za roboczą przyjąć następująca definicję systemu:

System ognia to zorganizowane wykorzystanie większości lub wszystkich środków ogniowych danego szczebla organizacyjnego wojsk, połączonych w jeden spójny układ działający zgodnie z decyzją dowódcy, mające na celu uzyskanie takiego oddziaływania ogniowego na przeciwnika, które zapewni realizację zadania bojowego.

Tak ujęta ogólna definicja systemu ognia może być podstawą do definicji szczegółowych, adekwatnych do rodzaju prowadzonych działań i określonego szczebla organizacyjnego wojsk; np: systemu ognia batalionu w natarciu, systemu ognia dywizji w obronie, systemu ognia artylerii pułku w boju spotkaniowym itp.

System ognia w natarciu odpowiadać musi szeregu wymogom. Przed ich omówieniem konieczne jest ustalenie zakresu treści niektórych pojęć teoretycznych w odniesieniu do rozpatrywanych w pracy problemów ogniowych x/.

Elementem systemu ognia będą określone grupy środków ogniowych ujęte w etatowe struktury organizacyjne, na przykład: bateria haubic, pluton przeciwpancerny batalionu, klucz lotnictwa, bateria przeciwlotnicza itd. W skład systemu ognia w natarciu należy włączać również elementy dowodzenia, kierowania i zabezpieczające /zasileniowe/.
Stwierdzenie ostatnie jest kontrowersyjne. Autor uważa jednakże włączanie tych elementów /podsystemów/ za celowe. Dowodzenie /kierowanie/ jest elementem wiodącym systemu, charakterystycznym dla wszystkich systemów dynamicznych. Opiera się również krytyce zarzut o potrzebie rozpatrywania w systemie tylko elementów jednorodnych xx/.
Ilość elementów i ich szczegółowość należy wyróżniać stosownie do rozpatrywanego szczebla. Mówiąc o systemie ognia kompanii elementami będą pojedyncze środki ogniowe /działo, czołg, km/. Nie ma potrzeby tak szczegółowego widzenia elementów przy systemach ognia pułku czy dywizji.

---

x/ Terminologię systemową w odniesieniu do systemów wojskowych przyjmuję przede wszystkim w oparciu o:
1. Kuleszyński, op.cit. i artykuły na łamach Myśli Wojskowych;
2. Rogucki, op.cit. oraz artykuł w Wojskowym Przeglądzie Ekonomicznym nr 1/75 pt. System i główne sposoby jego odwzorowania.

xx/ Awierjanow, op.cit., s. 13.

Niekiedy celowe jest wyróżnienie tych części systemu, których elementy przejawiają silniejsze powiązania niż pozostałe, tworząc wewnątrz systemu względnie odrębne jednostki. Części te są podsystemami.
Przykładem tu posłużyć mogą elementy artyleryjskie, które w systemach ognia oddziałów i związków taktycznych tworzą zwarte podsystemy.

Wspomniane już uprzednio wzajemne powiązania między elementami, to sprzężenia.

Bardzo ważnym pojęciem systemu ognia jest otoczenie, rozumiane jako określony zbiór elementów nie będących elementami danego systemu, wykazujących jednakże silne z nim sprzężenia. Eksponowanym elementem otoczenia systemu ognia jest przeciwnik, a przede wszystkim jego działalność ogniowa.

Elementy i relacje tworzą strukturę systemu. System ognia jest systemem materialnym i takie też znamiona nosi jego struktura.

Ogólnie znane są wymogi stawiane systemowi ognia w sensie taktycznym i ogniowym. Podejście systemowe do organizacji i oceny efektywności systemu ognia wymogów tych nie zmienia, ani przewartościowuje. Trwałość, odporność na ogień, odporność na zakłócenia radioelektroniczne, elastyczność itd. nadal pozostaną jego atrybutami. Podejście systemowe rodzi jednakże potrzebę sformułowania niektórych wymogów w powiązaniu z terminologią stosowaną powszechnie w teorii systemów.

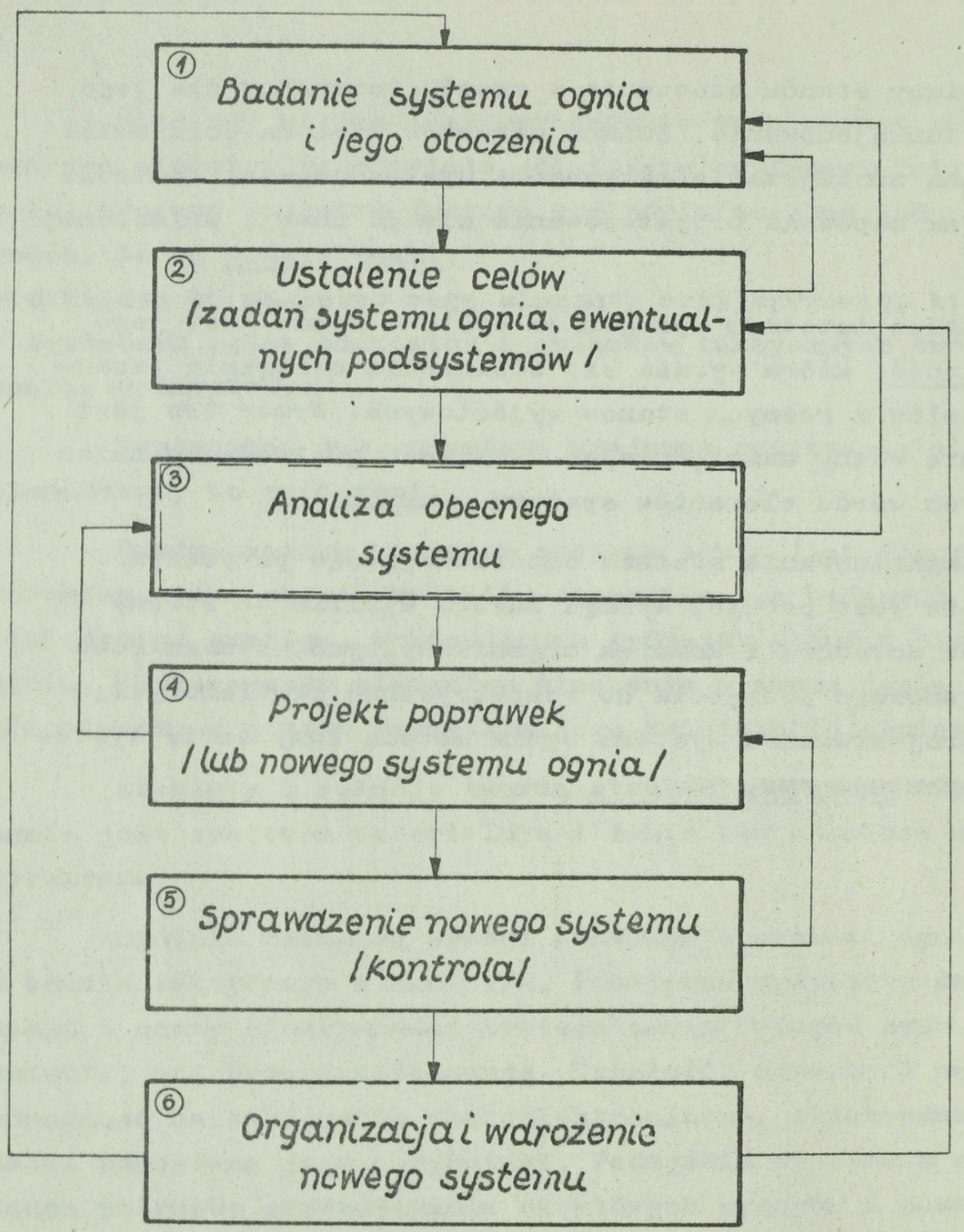
System ognia winien być niezawodny, co wyraża się prawdopodobieństwem, z którym wykazuje on pożądane i uprzednio określone zachowanie. Niezawodność systemu eliminuje "niespodzianki", gdyż każdemu nań oddziaływaniu przyporządkowane jest prawdopodobieństwo takiego a nie innego jego zachowania.

Charakterystyczną cechą systemu ognia winna być jego wysoka zdolność adaptacyjna. Rozumieć przez nią należy właściwość systemu umożliwiającą mu reagowanie na zmiany stanów sys-

temu i zmiany stanów otoczenia w sposób korzystny dla jego dalszego funkcjonowania. Zmiana warunków więc na polu walki nie powinna zmniejszać efektywności systemu ognia. Zdolność adaptacyjna zapewnia przystosowanie się do nowej, zmienionej sytuacji.

Bardzo istotnym wymaganiem systemu ognia jest jego ekwifinalność, która wyraża się zdolnością osiągania zasadniczych celów z różnych stanów wyjściowych. Wymóg ten jest szczególnie ważny uwzględniając możliwość gwałtownych zmian ilościowych wśród elementów systemu.

Zorganizowanie systemu odpowiadającego powyższym wymogom nie jest proste, wymaga dużego wysiłku ze strony wszystkich dowódców i komórek organizacyjnych. Wymaga również systemowego podejścia do rozpatrywanej problematyki. Schemat projektowania systemu ognia metodą inżynierii systemowej prezentuje rys. 12.



Rys.12. Metoda projektowania systemu ognia.

Zaprezentowana metoda projektowania systemu ognia jest poprawna prakseologicznie i gwarantuje osiągnięcie optymalnego w danych warunkach rozwiązania - zorganizowania skutecznego systemu ognia.

Krótkiego wyjaśnienia wymagają poszczególne etapy organizacji systemu ognia w zakresie przedsięwzięć wchodzących w ich treść.

1. Badanie systemu ognia i jego otoczenia:

   - warunki funkcjonowania systemu,
   - miejsce systemu ognia w nadsystemie,
   - sprzężenia z innymi systemami,
   - wpływ otoczenia /przede wszystkim nieprzyjaciela/,
   - możliwości zabezpieczenia energetycznego systemu.

2. Ustalanie celów:

   - cel końcowy systemu ognia,
   - znalezienie celów pośrednich, cząstkowych,
   - wyróżnienie celów dla poszczególnych elementów /podsystemów/,
   - wyszczególnienie zadań stosownie do wyróżnionych celów.

3. Analiza obecnego systemu ognia:

   Zagadnienia tego etapu będą różne zależnie od warunków organizacji systemu. Wystąpią zasadnicze różnice przy organizowaniu systemu ognia w warunkach tworzenia go od nowa /np. natarcie z marszu/, lub tylko adaptowania już istniejącego. Trzeba zaznaczyć, że wariantem korzystniejszym jest wariant pierwszy. Pozwala dowolnie projektować strukturę systemu ognia, co nie zawsze jest możliwe w przypadku drugim.

4. Projekt poprawek lub nowego systemu ognia:

   - zaplanowanie miejsca elementów w systemie /ugrupowanie/,
   - określenie wszystkich sprzężeń wewnątrz systemu i z otoczeniem,
   - określenie sprzężeń z elementem wiodącym,
   - wyróżnienie sprzężeń najważniejszych.

5. Sprawdzenie nowego systemu ognia:

   Sprawdzenie systemu ognia a priori nie jest w pełni możliwe i opiera się na warunkowym prawdopodobieństwie zdarzeń. Rozwiązaniem tego problemu mogłyby być metody symulacyjne. Symulacja procesów funkcjonowania systemu

ognia przy wykorzystaniu ETO może dać odpowiedź odnośnie jego efektywności x/. Określone prawdopodobieństwo takiego a nie innego zachowania się systemu ognia w założonych warunkach, dałoby wyobrażenie o celowości przyjęcia go do wdrożenia w aktualnym stanie lub po dokonaniu korekt. ETO stwarza również możliwość wyboru optymalnego wariantu struktury systemu ognia.

6. Organizacja i wdrożenie nowego systemu:

Etap ten jest etapem wykonawczym. System ognia przyjmuje strukturę zgodnie z podjętymi decyzjami. Należy zwrócić uwagę na relację zachodzącą między etapem 6 i 1 /rys. 12/. Wskazuje ona na ciągłość w dostosowywaniu się systemu ognia do aktualnych warunków - jest to zdolność adaptacyjna systemu. Proces organizacji systemu trwa cały czas. Postępowanie zobrazowane na rysunku jest powtarzającym się cyklem.

2. Miejsce artylerii rakietowej w systemie ognia związków operacyjnych i taktycznych

Posługując się terminologią poprzedniego podrozdziału, artyleria rakietowa jest elementem systemu ognia. Należy pamiętać, że element ten, zależnie od szczebla szczegółowości, który będziemy rozpatrywać, sam może tworzyć system bądź podsystem. Traktując więc pododdziały artylerii rakietowej jako elementy systemu ognia armii czy dywizji, równocześnie będą one widziana jako element, czy podsystem ognia artylerii tych związków.

W takim układzie, chcąc wyznaczyć artylerii rakietowej miejsce w ogólnych systemach ognia, konieczna jest znajomość

---

x/ Możliwości symulacji komputerowej procesów zachodzących na polu walki były przedmiotem dyskusji cyklu seminariów, organizowanych w ASG przez Katedrę Służby Sztabów, Kierowania i Informatyki w latach 1977-1978 pod ogólnym tematem: "Metody systemowe w informatyce".

ich struktur. Jest to oczywiste, jako że elementy systemu realizują jakieś cele pośrednie. Z kolei warunkiem określenia celów pośrednich jest jasne postawienie celu końcowego.

W tym miejscu wyłania się trudność związana z brakiem teoretycznych rozpracowań systemów ognia na szczeblach wyższych /armia, dywizja/. Jedynym dostępnym autorowi opracowaniem tego tematu, są wydane w roku 1978 materiały do studiowania tego problemu przez słuchaczy ASG x/. Interdyscyplinarne potraktowanie w nim problemu, przez międzykatedralny zespół autorski, oraz akceptacja zawartych w nim tez przez naukowców wojskowych, upoważniają do przyjęcia go za podstawę do rozważań nad strukturą systemu ognia i miejsca w niej artylerii rakietowej.

2.1. W systemie ognia armii

Zgodnie z ustaleniami poprzedniego podrozdziału, rozważania nad systemem ognia armii należałoby rozpocząć od próby jego zdefiniowania. W oparciu o definicję ogólną, podaną na stronie 72 proponuję następującą definicję:

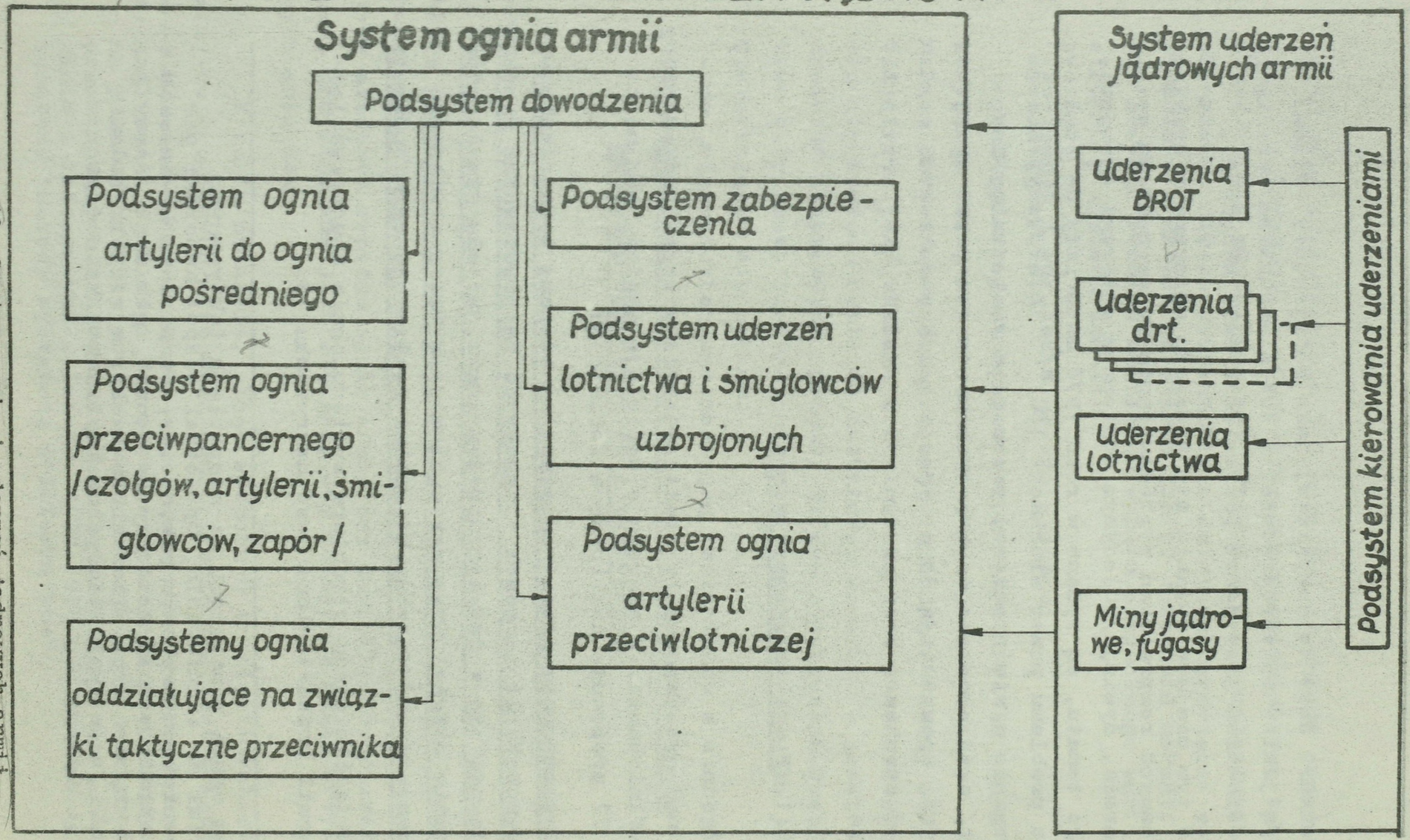
System ognia armii w operacji zaczepnej to zorganizowane wykorzystanie mogących oddziaływać na przeciwnika środków ogniowych zgodnie z decyzją dowódcy armii, w celu wywalczenia i utrzymania ciągłej przewagi ogniowej, która w powiązaniu z systemem uderzeń jądrowych zapewni realizację celu operacji.

Najogólniejsza struktura systemu ognia i uderzeń jądrowych armii przedstawiona jest na rysunku 13.

---

x/ System ognia w natarciu na szczeblach taktycznych, Materiał do studiowania, Opracował zespół autorski pod kierownictwem naukowym płk.doc.dr. Stanisława Lewandowskiego w składzie: płk dr Jerzy Narojczyk, płk dypl. Jerzy Gajewski, mjr dypl. Stefan Olszewski, mjr dypl. Tadeusz Milewski, mjr dypl. Władysław Bryliński, kpt. dypl. Czesław Jarecki.

SYSTEM OGNIA I UDERZEŃ JĄDROWYCH ARMII



Rys. 13. System ognia i uderzeń jądrowych armii.

Zaprezentowana na nim struktura wymaga pewnych wyjaśnień. Budzi się wątpliwość, dlaczego nie są włączone uderzenia jądrowe do systemu ognia. Takie ustawienie struktury jest korzystne z kilku względów.

Po pierwsze - uderzenia jądrowe w pasie natarcia armii mogą tak radykalnie wpływać na organizację i funkcjonowanie systemu ognia, iż zmieni się całkowicie jego struktura. Wpływ tak ważkiego elementu lepiej jest rozpatrywać oddzielnie, jako sprzężenie z całym systemem. Upraszcza to po prostu drogę analizy i obiegu informacji, gdyż bodziec przekazywany jest do elementu wiodącego /podsystem dowodzenia/, który natychmiast koryguje działalność całego systemu.

Po wtóre - kierowanie ogniem jest trudniejsze do zautomatyzowania niż kierowanie uderzeniami jądrowymi.

Po trzecie - system ognia będzie się realizował we wszystkich okresach walki, niezależnie od tego, czy działania są prowadzone bez czy z zastosowaniem broni jądrowej. Wzgląd ten również przemawia za wyraźnym rozdzieleniem tych dwóch systemów.

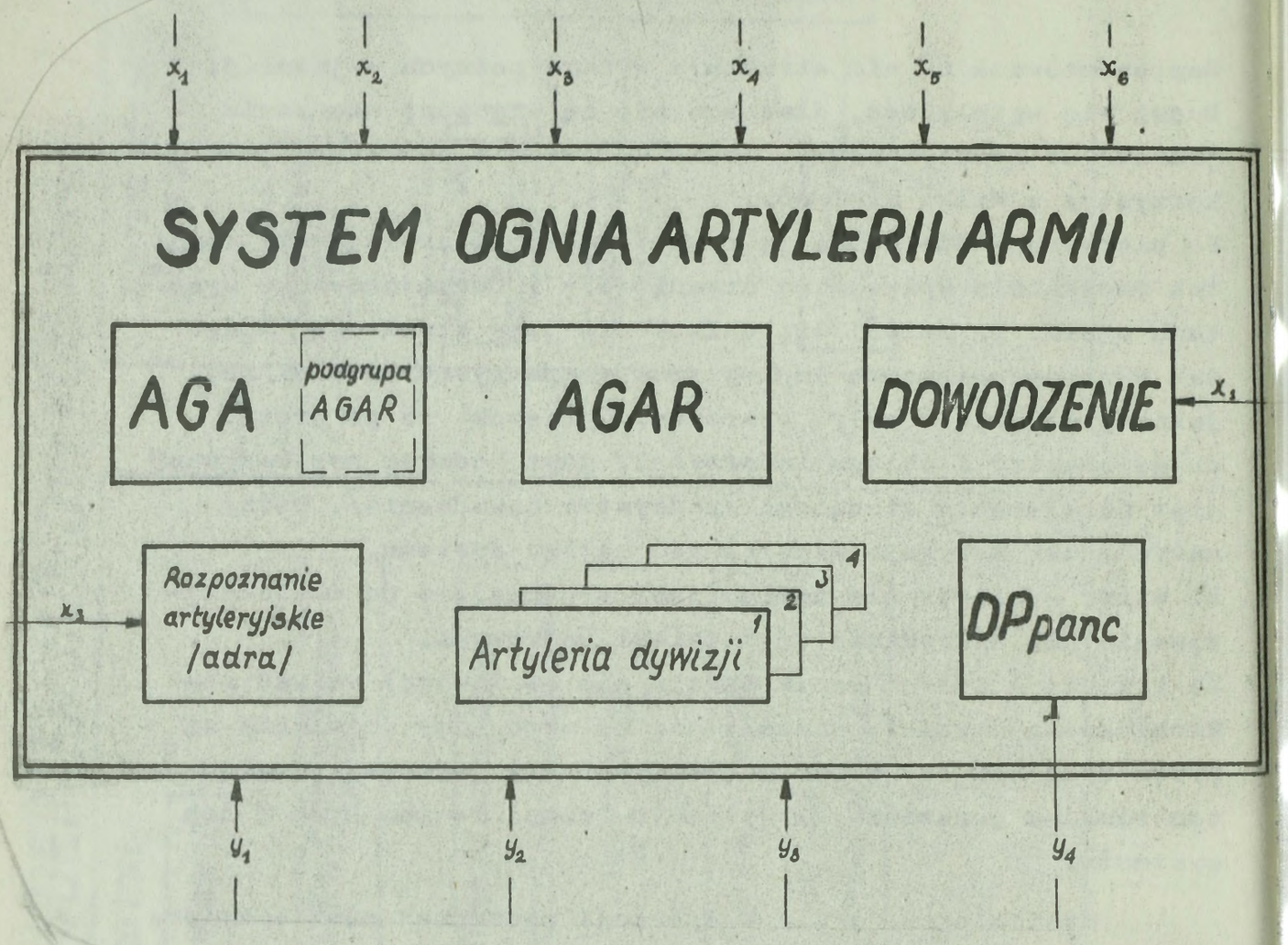
System ognia armii w operacji zaczepnej nosi znamiona systemu wielkiego x/ i nie sposób tutaj szerzej omawiać jego strukturę.

Rozpatrzony zostanie tylko podsystem ognia artylerii jako część systemu ognia armii. Jego strukturę obrazuje rysunek 14.

---

x/ Członek - korespondent Akademii Nauk ZSRR A.I. Kuchtienko podaje następujące cechy wielkich systemów:
- złożona budowa i wielowymiarowość struktury systemu,
- duża ilość sprzężeń w pionie i poziomie,
- różnorodność elementów,
- wielokrotna zmiana struktury i wielokryteriowość.

Osnownyje zadaczi tieoriji uprawlienija słożnymi sistiemami, Kijów 1968.



Rys.14. System ognia artylerii armii.

Wyróżnione na rysunku relacje prowadzą od:

x_1 - systemu dowodzenia armii,
x_2 - systemu uderzeń jądrowych,
x_3 - systemu rozpoznania ogólnego,
x_4 - systemu uderzeń lotnictwa,
x_5 - systemu OPL,
x_6 - systemów ognia dywizji,
y_1 - systemu zabezpieczenia działań bojowych,
y_2 - warunków terenowych,
y_3 - warunków meteorologicznych i atmosferycznych,
y_4 - systemu ognia przeciwpancernego.

Wymienione sprzężenia nie są jedynymi; wszystkich sprzężeń jest znacznie więcej.

Jak wynika z rysunku 14, artyleria rakietowa może występować jako element samodzielny systemu ognia artylerii armii tworząc armijną grupę artylerii rakietowej, bądź też wchodzić w skład armijnej grupy artylerii.

2.2. W systemie ognia dywizji

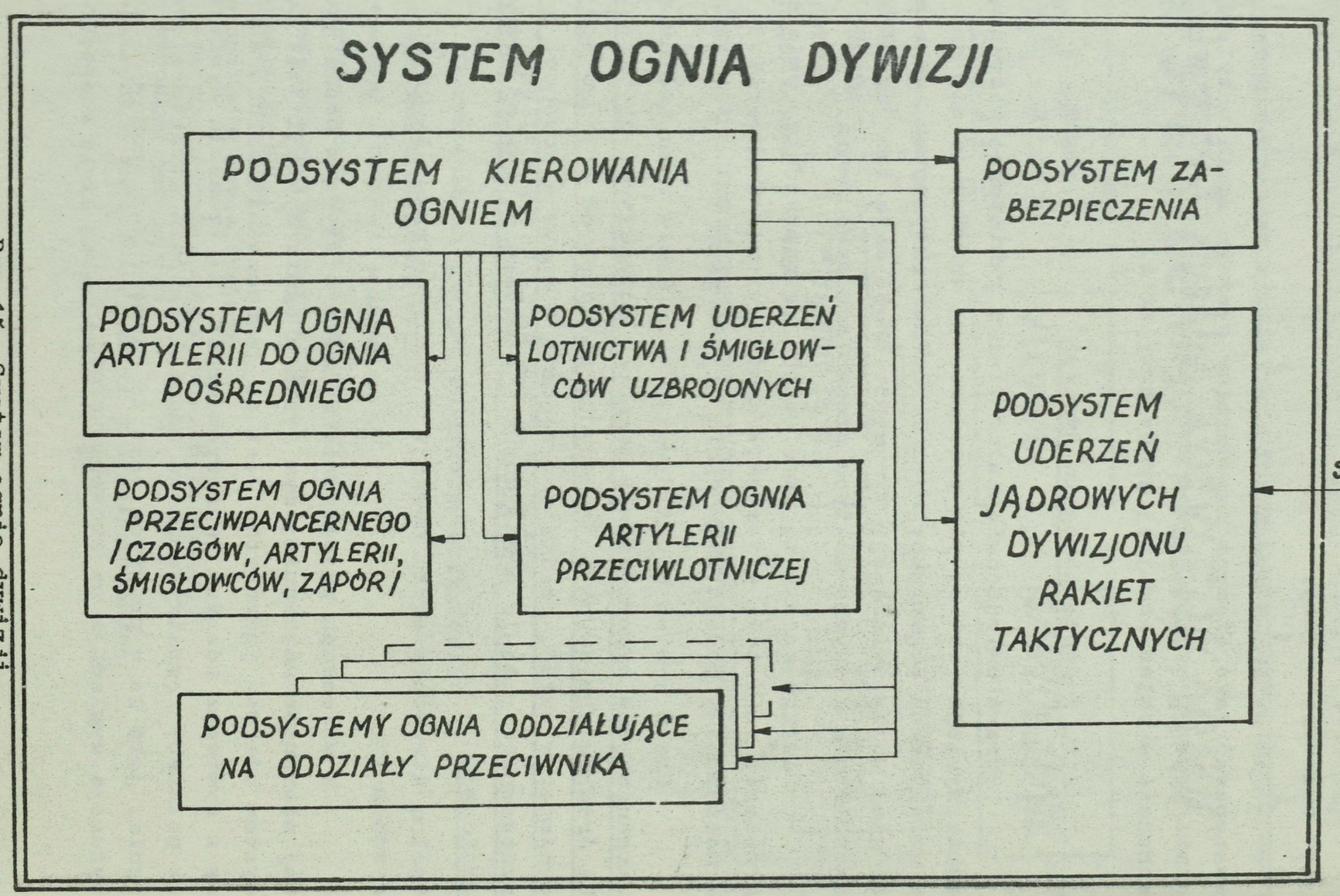
Sprawa umiejscowienia artylerii rakietowej w systemie ognia dywizji jest o tyle prostsza, że znajdowała się ona w strukturach organizacyjnych związków taktycznych, od czasu drugiej wojny światowej. Wyrzutnie BM-21 mają też już kilkunastoletnią tradycję na tych szczeblach dowodzenia.

Posługując się tą samą metodą co poprzednio, umiejscowmy artylerię rakietową w systemie ognia dywizji w natarciu, a następnie w podsystemie ognia artylerii.

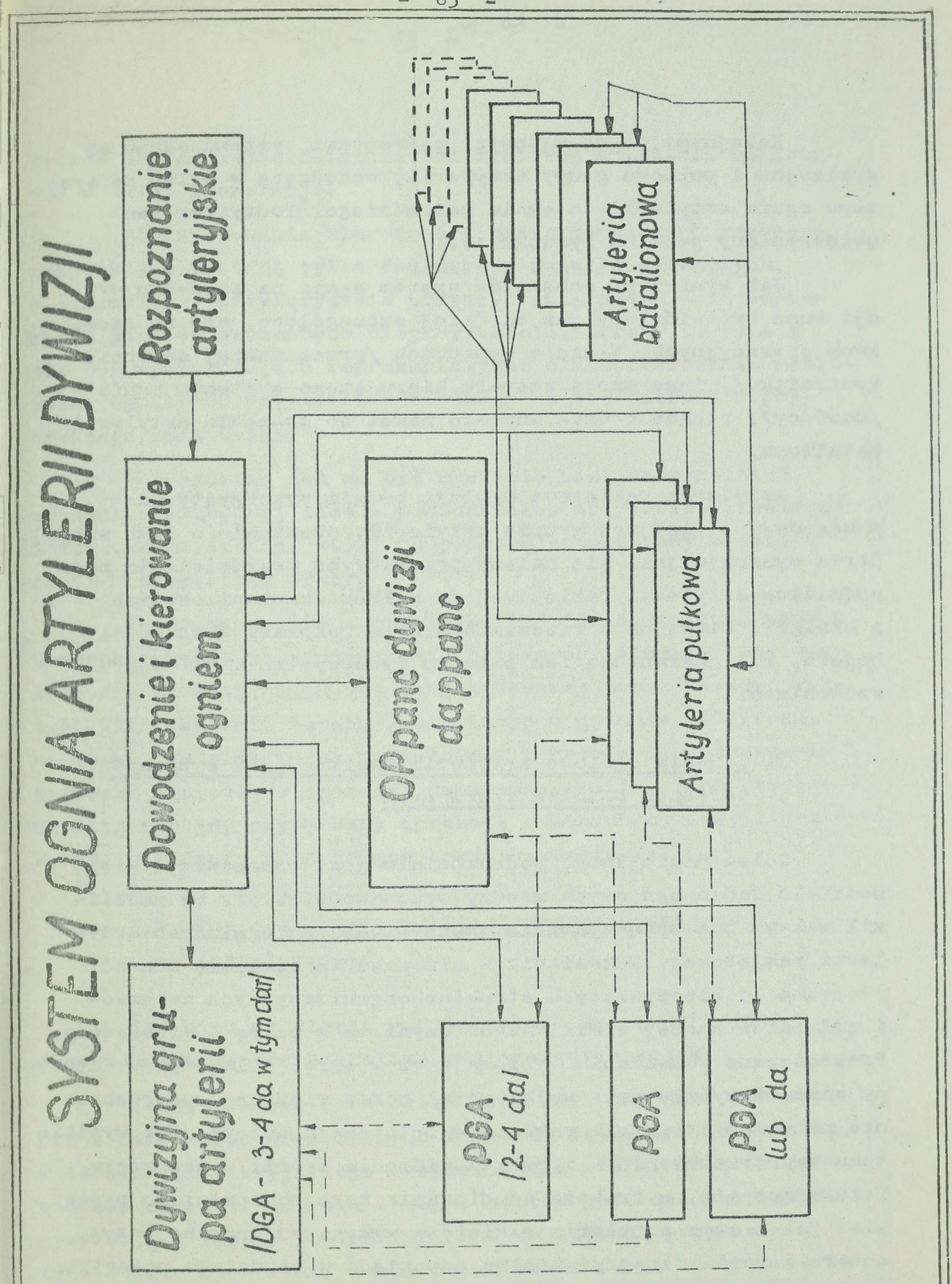
Przez system ognia dywizji w natarciu rozumieć należy: zorganizowane wykorzystanie mogących oddziaływać na przeciwnika środków ogniowych i jądrowych, połączonych w jeden spójny, dynamiczny układ, działający zgodnie z decyzją dowódcy, w celu skutecznego rażenia przeciwnika i utrzymania ciągłej przewagi ogniowej.

Ogólną strukturę ognia dywizji w natarciu przedstawia rysunek 15.

W warunkach prowadzenia działań z użyciem broni jądrowej elementem najważniejszym systemu ognia dywizji jest podsystem uderzeń jądrowych. Jest on jednocześnie silnie sprzężony z systemem uderzeń jądrowych armii. Na szczeblu dywizji nie ma potrzeby rozpatrywania go oddzielnie poza strukturą systemu ognia, jako że w praktyce jest to element jednorodny. Inaczej sytuacja wyglądała na szczeblu armii.



Rys. 15. System ognia dywizji.



Rys.16. System ognia artylerii dywizji.

Kolejnymi co do ważności elementami systemu ognia są dywizyjne i pułkowe grupy artylerii, wchodzące w skład podsystemu ognia artylerii do ognia pośredniego. Podsystem ten uwidoczniony jest na rysunku 16.

Jak wynika ze schematów system ognia na szczeblu dywizji musi być widziany już bardziej szczegółowo, niż na szczeblach operacyjnych. W wielu wypadkach /przełamanie, odparcie kontrataku/, ingerencja zespołu kierującego systemem ognia /dowódcy/, sięgać będzie musiała nawet do szczebla artylerii batalionu.

Artyleria rakietowa dywizji będzie wykorzystywana z zasady w dywizyjnej grupie artylerii, ewentualnie jako artyleria dyspozycyjna. Nie należy przewidywać przydzielania pododdziałów artylerii rakietowej do pułków zmechanizowanych i czołgów. Omówione w rozdziale drugim rozprawy możliwości bojowe, nie gwarantują ich pełnego wykorzystania na tych szczeblach.

3. Zadania ogniowe artylerii rakietowej w wybranych okresach działań zaczepnych

Celem niniejszego podrozdziału jest dokonanie takiego podziału zadań ogniowych między wykonawców, który by umożliwił maksymalne wykorzystanie skutków uderzeń ogniowych artylerii rakietowej. Rozważania w nim zawarte mogą się zdawać oderwane od rzeczywistych struktur organizacyjnych związków i oddziałów naszej armii. Autor czyni to z pełną świadomością. Prezentowane rozważania wybiegają częstokroć celowo poza aktualny stan. Przyszłe pole walki rodzi coraz większe zapotrzebowanie na ogień artylerii rakietowej. Intencją autora jest wyjście temu zapotrzebowaniu - z punktu widzenia teorii - naprzeciw. Nasuwające się, w trakcie studiowania tego podrozdziału pytanie: jak i czym artyleria rakietowa wykona sugerowane przez autora zadania, znajdzie pełną odpowiedź w rozdziale czwartym pracy. Podrozdział niniejszy może być traktowany jako teore-

tyczne uzasadnienie działalności ogniowej artylerii rakietowej w walce i operacji.

Dla zachowania klarowności przeprowadzonych rozważań rozpatrzone zostaną tylko dwa okresy działań zaczepnych, a mianowicie: artyleryjskie przygotowanie ataku oraz odpieranie zwrotów zaczepnych nieprzyjaciela. Okresy te wydają się być wystarczająco reprezentatywne dla zobrazowania możliwości ogniowych artylerii rakietowej na tle potrzeb współczesnego pola walki.

Podrozdział ten ma być wreszcie bazą do uogólnień odnośnie niezbędnej ilości pododdziałów artylerii rakietowej i ich wykorzystania, który to problem rozpatrzony będzie w rozdziale ostatnim pracy.

Autor czuje się w obowiązku nadmienić, że dużą pomocą w rozpatrywaniu zagadnień tutaj opisanych, służyły tezy dyskutowane na sesji naukowej zorganizowanej przez Katedrę Taktyki WRiA Akademii Sztabu Generalnego w grudniu 1977 roku, na temat: "Udział wojsk rakietowych i artylerii w tworzeniu przewagi ogniowej w operacji zaczepnej armii". Prezentowane na niej poglądy uzyskiwały aprobatę obecnych na sesji: gen.dyw. W. Hroza i Szefa WRiA WP gen.bryg. R. Kubiczka.

3.1. Podczas artyleryjskiego przygotowania ataku /przełamania/.

Zadaniem artylerii w działaniach zaczepnych jest nieprzerwane wsparcie ogniowe nacierających wojsk.

Zapotrzebowanie na ogień artylerii nie jest jednakowe przez cały okres prowadzonych działań. Najwyższe jest ono w okresie artyleryjskiego przygotowania ataku. Chcąc jednocześnie zwalczać wszystkie cele, należy posiadać nasycenie artylerią w ilości 90-120 luf na 1 km odcinka przełamania. Trzeba dużo wyobraźni, ażeby przedstawić sobie 15-20 baterii na odcinku szerokości 1 km. Urzutowanie tych baterii w głąb

nie rozwiązuje tego problemu w pełni, jako że najdalsze baterie z racji zasięgu nie mogą być oddalone głębiej niż 5 km od przedniego skraju. Sytuacji nie poprawia również rozśrodkowanie baterii wszerz, gdyż przełamanie organizuje się z zasady na armijnym odcinku przełamania, a więc 8-12 km.

Po artyleryjskim przygotowaniu ataku potrzeby w artylerii gwałtownie maleją. Przyjmując, że najczęstszym sposobem artyleryjskiego wsparcia ataku będą kolejne ześrodkowania ognia - do 36-54 dział na 1 km.

Doświadczenia ćwiczeń dowodzą, że cyfry 90-120 i tak nie są wygórowane, o czym świadczy konieczność podziału celów na grupy, zwalczane kolejno.

Praktycznie, ażeby sprostać ciągłości wsparcia walczących wojsk, nie zachodzi już nigdy potrzeba takiej koncentracji artylerii, jak w okresie APA.

W warunkach prowadzenia działań z użyciem broni jądrowej, tak wielka koncentracja sił i środków pociąga nieuchronnie zagrożenie, że nieprzyjaciel wykona uderzenia na zgrupowania artylerii. Przy tak wielkim zagęszczeniu artylerii, każde uderzenie wykonane w pasie 2-5 km od przedniego skraju trafia w cel.

Złagodzić ten problem mogłoby bardziej masowe użycie artylerii rakietowej.

Przeanalizujmy wariant przełamania obrony przeciwnika na odcinku o szerokości 8 km, przez zgrupowanie uderzeniowe w sile dwóch dywizji. Dla kalkulacji przyjęto jako przeciwnika dywizję zmechanizowaną RFN, wzmocnioną dywizjonem 155 mm haubic.

TABELA Nr 4

Potrzeby artylerii na armijnym odcinku przełamania

Obiekty rażenia	Ilość obiektów	Potrzeba dział na cel	Potrzeba na odc. przełamania		Ilość amunicji
			dział	baterii	
Wyrzutnie rak	4	12	48	8	1200
Bat. 203,2 H	1	12	12	2	450
Bat. 175 A	2	12	24	4	900
Bat. 155 H	6	12	72	12	2700
Bat. 110 SF	2	6	12	2	480
Bat. 120 M	2	6	12	2	480
SD brygad	1	18	18	3	1400
SD batalionów	2	12	24	4	2000
ST. r/lok.	5	6	30	5	1200
Cele poj.	8	3	24	4	1200
Pl.p.o.I rz.	10	18	180	30	12000
Pl.p.o.w gł.	6	18	108	18	7200
Pl.p.o.skrz.	2	18	36	6	1800
Kppanc	1	18	18	3	1600
Bat.plot.	1	12	12	2	450
1 kcz	1	36	36	6	2500
R A Z E M :			666	111	37560

Z tabeli wynika, że dla jednoczesnego wykonania zadań ogniowych na odcinku przełamania o szerokości 8 km, należy posiadać przynajmniej 666 dział, a więc 111 baterii artylerii. Przy przełamywaniu obrony przez dywizję pancerną i zmechanizowaną, armia jest w stanie wydzielić 378-402 działa /z dywi-

zji przełamujących 186-210, z artylerii armijnej 126, z dywizji drugiego rzutu armii 66 dział/. Niedobór w artylerii wynosi więc 288-264 działa.

Zmusza to planujących układ APA do kolejnego wykonywania zadań. Wydłużanie czasu trwania artyleryjskiego przygotowania ataku, nie jest zjawiskiem korzystnym.

W rozpatrywanym wariancie czas APA, przy posiadaniu 666 dział, nie musiałby przekraczać 21 minut, przy współczynniku zaangażowania 0,85 /artyleryjskie wsparcie ataku metodą pojedynczych kolejnych ześrodkowań ognia/.

Niedobór dział zmusza jednakże do kolejnego wykonywania zadań ogniowych. W drugiej kolejności obezwładnia się więc plutonowe punkty oporu położone w głębki, odwody brygadowe stacje radiolokacyjne oraz cele pojedyncze. Zmniejszy to niedobór dział o 216 [30 /stacje radiolokacyjne/ + 24 /cele pojedyncze/ + 18 /kppanc/ + 108 /plutonowe punkty oporu w głębi/ + 36 /kcz/] .

Minimalne więc wzmocnienie armii winno wynosić 72 działa. Sytuacja staje się korzystniejszą po wprowadzeniu do armijnych brygad artylerii piątego dywizjonu ogniowego wyposażonego w wyrzutnie artylerii rakietowej x/. Nie rozwiązuje to problemu, i nadal będzie istniała konieczność kolejnego zwalczania celów, a więc jednocześnie wydłużania czasu APA. Obecnie większość teoretyków wojskowych sądzi, że narastające upancernienie armii zmniejszyło znaczenie kryterium taktycznego czasu trwania APA. W dobie wojsk zmechanizowanych i pancernych nie ma potrzeby osłony - w zrozumieniu dotychczasowym - rozwijających się wojsk do ataku od rubieży 10-15 km od przedniego skraju obrony nieprzyjaciela.

---

x/ 6,7,9 armie biorące udział w ćwiczeniu "LATO-78" w organicznych brygadach artylerii armat posiadały dar-y.

Takie zrozumienie tego problemu wyznacza inne kryteria czasu trwania APA, który determinowany będzie zakresem zadań i reżimem ognia oraz koniecznością osłony atakujących wojsk od ognia środków przeciwpancernych nieprzyjaciela. Skracanie czasu trwania artyleryjskiego przygotowania ataku, praktycznie może być realizowane w trzech płaszczyznach:

1. Zmniejszanie zakresu zadań /przejęcie części zadań przez inne środki walki/;
2. Zwiększanie ilości artylerii /bądź to organicznej, bądź też wzmocnienia/;
3. Podwyższanie możliwości bojowych artylerii /przede wszystkim ogniowych/, przy zachowaniu tej samej jej ilości.

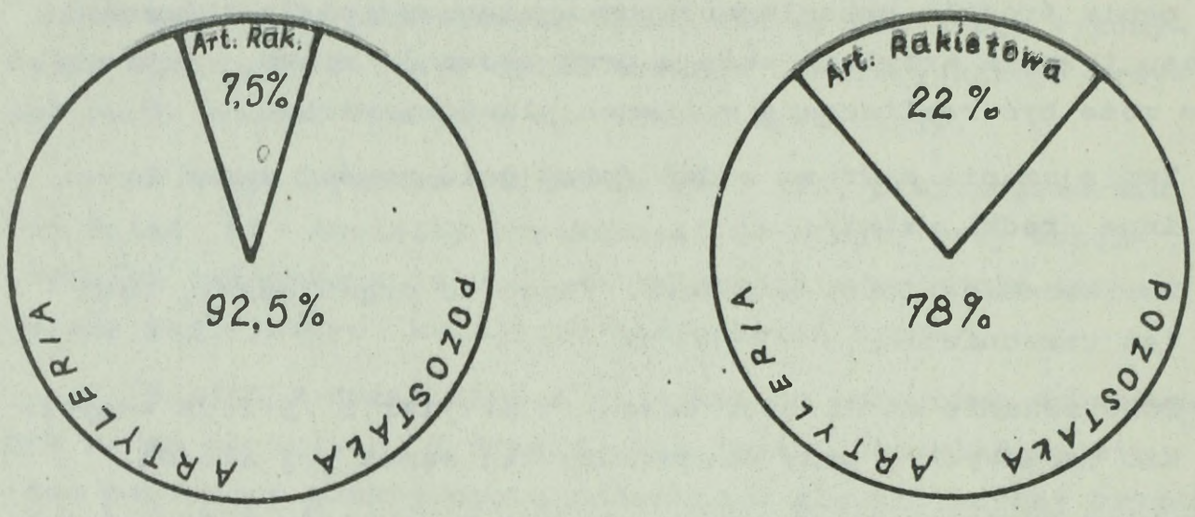
Pierwsze dwa sposoby wymagają znacznych nakładów materialnych, co nie wróży szerokiego ich wykorzystania w praktyce. Natomiast sposób trzeci, prowadzi do systematycznego skracania czasu trwania APA, kosztem stosunkowo niewielkich nakładów. Realizacja jego postępuje jednakże za wolno. Proces ten można by znacznie przyspieszyć poprzez szersze wprowadzenie artylerii rakietowej na szczebel operacyjny.

Analizując zakres zadań artylerii armii w świetle możliwości ogniowych artylerii rakietowej, omówionych w rozdziale drugim, narzucają się wnioski, odnośnie poszerzenia zakresu zadań ogniowych tej ostatniej. Korzystnie byłoby pododdziałom artylerii rakietowej wyznaczać następujące cele do zwalczania:

1. Wyrzutnie rakietowe;
2. Baterię 203,2 mm;
3. Baterie 110 SF;
4. Baterie 175 mm armat;
5. Stanowisko dowodzenia brygady;
6. Odwody brygadowe /kppanc i kcz/.

Przejęcie do zwalczania tych celów, zwiększyłoby znacznie udział artylerii rakietowej w ogólnym zakresie zadań. Obecny

i proponowany zakres zadań artylerii rakietowej w operacji zaczepnej armii przedstawiony jest na rysunku 17.



a) obecny b) proponowany

Rys.17. Zakres zadań artylerii rakietowej w ogólnym zakresie zadań.

Konsekwencje takiego podziału są ze wszechmiar pozytywne. Upewnia w tym przekonaniu następujące rozumowanie: Wychodząc z danych zawartych w tabeli 4, artyleria rakietowa dla zwalczania wymienionych wyżej celów musiałaby zużyć około 8000 pocisków. Zakres zadań pozostałej artylerii zmniejszyłby się do zużycia około 29 tys. pocisków. Zgodnie z poprzednimi kalkulacjami, dział i moździerzy byłoby na założonym odcinku 504 /wliczając wzmocnienie armii jedną brygadą armat i wyznaczenie do strzelania z zakrytych stanowisk ogniowych jednego pułku przeciwpancernego/.

Pozwoliłoby to skrócić czas trwania artyleryjskiego przygotowania ataku do 21-22 minut. Poprzednio dowiedziono, że skracania czasu trwania APA jest korzystne, stąd i konkluzje rozumowania należałoby w pełni wziąć pod uwagę i akceptować.

Sugerowany podział zadań wymagałby posiadania na armijnym odcinku przełamania około 100 wyrzutni artylerii rakietowej; przy założeniu, że każda wyrzutnia wystrzeliłaby w czasie APA dwie pełne salwy /8000 poc : 40 x 2 = 100/. Reżim ognia wyrzutni BM-21 zezwala wprawdzie na oddanie w czasie 22 minut 3 salw, lecz konieczność manewru wyrzutni na kolejne SO znacznie wydłuża czas powtórnego osiągnięcia gotowości ogniowej.

Aktualnie armia posiada ograniczone /praktycznie nie ma/ możliwości ześrodkowania na odcinku przełamania takiej ilości wyrzutni artylerii rakietowej. Najbliższe lata winny przynieść rozwiązanie tego problemu. Szersze naświetlenie tej kwestii znajduje się w rozdziale czwartym niniejszej rozprawy.

Podsumowując przeprowadzone kalkulacje, pragnę raz jeszcze wyeksponować pewne wielkości.

Poszerzenie zakresu zadań artylerii rakietowej zmniejszyło sumaryczną ilość dział i wyrzutni na armijnym odcinku przełamania o 62 /666 - /504 + 100/ /. Postępowanie takie jest ekonomiczne. Relatywnie mniejszym nakładem osiągamy wyższe efekty operacyjne i taktyczne, co wyraża się przede wszystkim skróceniem czasu trwania APA do 20-25 minut, przy jednoczesnym ostrzale wszystkich celów. Nie wymaga uzasadnień, że jednoczesny i gwałtowny ostrzał prowadzony z maksymalnym natężeniem, gwarantuje osiągnięcie wyższych wskaźników skuteczności ognia.

Proponowany zakres zadań artylerii rakietowej dotyczy przede wszystkim zwalczania wyrzutni rakietowych i baterii nieprzyjaciela. Stawia to artylerię rakietową w roli wyspecjalizowanego środka do wykonywania tego zadania. Przyjęcie tego stwierdzenia rodzi pewne konsekwencje w sferze zabezpieczenia działań bojowych. Chodzi o konieczność posiadania wyspecjalizowanego, głębokiego rozpoznania powietrznego /śmigłowce/, radiolokacyjnego i dźwiękowego nacelowanych na śledzenie baterii przeciwnika i ciągłe określanie ich współrzędnych.

Inaczej należałoby również widzieć sam sposób zwalczania artylerii przeciwnika. Zwłoka w zwalczaniu niektórych baterii przeciwnika nie ma uzasadnienia. Chodzi tu szczególnie o baterie mogące prowadzić ogień amunicją jądrową i baterie artylerii rakietowej. Zgodnie z instrukcyjnymi zasadami środki napadu jądrowego niszczy się natychmiast po ich wykryciu x/9. Praktycznie nie ma możliwości określenia, które działo baterii 155 mm haubic jest przystosowane do strzelania pociskami jądrowymi. Nie można tym samym określić, która bateria musi być traktowana, jako środek napadu jądrowego. Z drugiej strony, częstokroć przedwczesne obezwładnianie baterii nieprzyjaciela, wtedy kiedy nasze wojska, podchodzące do rubieży ataku są jeszcze znacznie od niej oddalone, może okazać się również nieuzasadnione. Mogłaby wytworzyć się sytuacja, że ostrzelana na 1-2 godziny przed atakiem bateria, odtworzyłaby gotowość bojową na zapasowym stanowisku ogniowym i wszczęła działalność ogniową po wejściu naszych wojsk na rubież rozwijania się w kolumny kompanijne i plutonowe.

W interesie więc nadrzędnego celu taktycznego, nie można pozwolić sobie na przedwczesne obezwładnianie wszystkich baterii przeciwnika. Od tego rozumowania są jednakżę wyjątki. Dotyczą one sprzetu nieopancerzonego, a jednocześnie najgroźniejszego dla natarcia naszych wojsk już na dalekich podejściach. Są to wyrzutnie rakiet taktycznych oraz baterie artylerii rakietowej nieprzyjaciela.

Faktyczne zwalczanie artylerii nieprzyjaciela przed i w okresie APA przebiegać może według różnych wariantów, stosownie zawsze do wytworzonej sytuacji taktycznej.

Wnioski:

1. Poszerzony zakres zadań artylerii rakietowej stwarza możliwość jednoczesnego ostrzału wszystkich celów w APA, skraca-

---

x/ Regulamin Walki Artylerii /artyleria dywizji, pułku/, Art. 320/68, s.6: "Niszczenie i obezwładnianie środków napadu jądrowego jest najważniejszym zadaniem artylerii. Środki te należy niszczyć /obezwładniać/ ogniem artylerii natychmiast po ich wykryciu".

jąco czas jego trwania do 25-25 minut;

2. Artyleria rakietowa zapewnia skuteczne zwalczanie artylerii nieprzyjaciela, co jest trudnym problemem w warunkach obecnych;
3. Szersze wykorzystanie artylerii rakietowej w okresie APA zmniejsza zagęszczenie artylerii w okresie przełamywania obrony;
4. Parametry techniczno-ogniowe zapewniają manewr ogniem na całej szerokości odcinka przełamania, a nawet poza nim;
5. Przejęcie szeregu zadań przez artylerię rakietową zmniejsza potrzeby wzmocnienia armii artylerią lufową do ognia pośredniego do jednej brygady artylerii armat.

3.2. Podczas rozbijania zgrupowania przeciwuderzeniowego nieprzyjaciela

Według poglądów zachodnich zwroty zaczepne są przejawem odporności obrony. Celem ich może być załamanie natarcia na głównym kierunku uderzenia i odtworzenie wyjściowego położenia operacyjnego, odblokowanie okrążonych wojsk, likwidacja przyczółków na przeszkodach wodnych, czy też odzyskanie operacyjnie ważnych rejonów i obiektów.

Uderzenia odwodów nieprzyjaciela kierowane będą na najbardziej wrażliwe miejsca w ugrupowaniu operacyjnym nacierającej armii.

Niekorzystnym zjawiskiem będzie również to, że kierunek przeciwuderzenia odbiegać będzie od kierunku głównego uderzenia armii.

Wiadomo z kolei, że zasadą współczesnej operacji jest koncentracja większości /zdecydowanej/ sił i środków na kierunku głównym. Stąd zajdzie potrzeba bardzo szerokiego manewru części sił własnych na zagrożony kierunek.

W szczególnie niekorzystnej sytuacji znajdzie się artyleria, zmuszona wykonywać manewr rokadowy, jako że prawie w całości będzie zaangażowana w walce na głównym kierunku uderzenia.

Konieczność manewru artylerii /przede wszystkim armijnej/, w warunkach ograniczonego czasu, preferuje sprzęt o wysokich wskaźnikach manewrowości. Nie podlega dyskusji decydująca rola artylerii rakietowej /patrz: przypis 6/. Dodatkowym atutem jest jej donośność, w warunkach konieczności podejmowania walki z przeciwuderzającym nieprzyjacielem, już na dalekich podejściach i dezorganizacji jego rozwijania się.

Koncepcja wykorzystania artylerii rakietowej w odpieraniu przeciwuderzenia zależeć będzie od skali stosowania broni jądrowej, oraz sposobu jego odpierania /zaczepnie, obronnie, kombinowanie/. Wariantem najczęstszym, a najmniej korzystnym z punktu widzenia zakresu zadań artylerii, w warunkach prowadzenia działań bez użycia broni jądrowej, będzie sposób kombinowany.

W związku z powyższym, taką sytuację założyłem jako wyjściową do przeprowadzanych rozważań.

Sposób kombinowany odpierania przeciwuderzenia polega na tym, że część sił przeznaczonych do jego odparcia przyjmuje uderzenie przeciwnika obronnie, a pozostałe uderzają na jego skrzydło. Armia jednocześnie realizuje swoje zadania główne.

Skomplikowana ta sytuacja, kiedy w pasie działania armii występują prawie wszystkie możliwe formy działań, wymaga szczególnie racjonalnego wykorzystania artylerii.

Sposób działania i możliwości bojowe artylerii rakietowej w okresie początkowym odpierania przeciwuderzenia, zdeterminowane będą układem dynamicznym tego okresu operacji zaczepnej. Oczywiście najważniejszym będzie aktualny

podział artylerii rakietowej i stopień możliwości centralizacji jej dowodzeniem [10]. Całość artylerii armii zorganizowana w dywizjne i pułkowe grupy artylerii nie sprzyja szybkiemu manewrowi na kierunek przeciwuderzenia.

Odparcie przeciwuderzenia, szczególnie w początkowej fazie, nosić będzie charakter bitwy spotkaniowej. Istotne więc będzie uprzedzenie nieprzyjaciela w otwarciu ognia. Doświadczenia wojenne uczą, że uprzedzenie nieprzyjaciela w otwarciu ognia o 10 minut, umożliwia obezwładnienie 70-80 procent jego baterii, 30-40 procent siły żywej i środków ogniowych oddziałów pierwszorzutowych [x].

Czas więc w odpieraniu przeciwuderzenia może okazać się czynnikiem decydującym, a walka ogniowa artylerii musi rozpoczynać się od najdalszych donośności. Ogień artylerii własnej w początkowym etapie nie będzie tworzył zwartego systemu. Zadania będą nieplanowe, wykonywane w miarę uzyskiwania gotowości ogniowej.

Ponieważ przeciwuderzenie z zasady wykonywane będzie na związek taktyczny nacierający na kierunku pomocniczym, należy liczyć się z posiadaniem przez niego tylko artylerii organicznej.

Zwalczanie więc rozwijających się baterii przeciwnika i jego kolumn, od rubieży 12-15 km od linii styczności podjąć może tylko organiczny dywizjon artylerii rakietowej BM-21, oraz mogące przegrupować się na ten kierunek pododdziały artylerii armijnej. Oczywiście z artylerii armijnej najszybciej przegrupować może się artyleria rakietowa.

Przeanalizujmy możliwy zakres zadań artylerii rakietowej w tym okresie.

Nacierający dwoma dywizjami nieprzyjaciel, będzie koncentrował wysiłek na ich wewnętrznych /przylegających/

---

x/ Według Z. Szymczaka, Myśl Wojskowa, nr 3/76, s. 33.

skrzydłach. Tam też należy koncentrować wysiłek artylerii rakietowej. Szerokość odcinka, gdzie nieprzyjaciel wykonuje główne uderzenie wynosi 10-15 km x/. Odpowiednio do tego odcinka należy liczyć się z koniecznością zwalczania artylerii nieprzyjaciela na odcinku 20-25 km. Jego szerokość zapewnia nieprzyjacielowi rozwinięcie artylerii obydwóch przeciwuderzających dywizji.

Według poglądów państw NATO przeciwuderzenie winno być wykonane siłami dwóch dywizji /w tym jednej pancernej/ ugrupowanych w dwa rzuty. W takim wypadku prawdopodobną ilość baterii nieprzyjaciela obrazuje tabela nr 5.

TABELA Nr 5

Rodzaj baterii	U S A		R F N	
	DPanc	DZ	DPanc	DZ
Baterie 203,2 mm H	3	3	1	1
Baterie 175 mm A	-	-	2	2
Baterie 155 mm H	6	6	6	6
Baterie 110 mm SF	-	-	2	2
RAZEM BATERII:	9	9	11	11

Uwagi: 1. Założono ugrupowanie dywizji w dwa rzuty; w pierwszym rzucie brygada zmechanizowana i pancerna;

2. Artyleria brygad drugiego rzutu nie bierze udziału w początkowej fazie przeciwuderzenia.

Podane ilości baterii nieprzyjaciela mogą wzrosnąć w wypadku otrzymania wzmocnienia ze szczebla korpusu. Zwalczanie takiej ilości baterii jest w odpieraniu przeciwuderzenia problemem

---

x/ Użycie wojsk..., op.cit., s. 334.

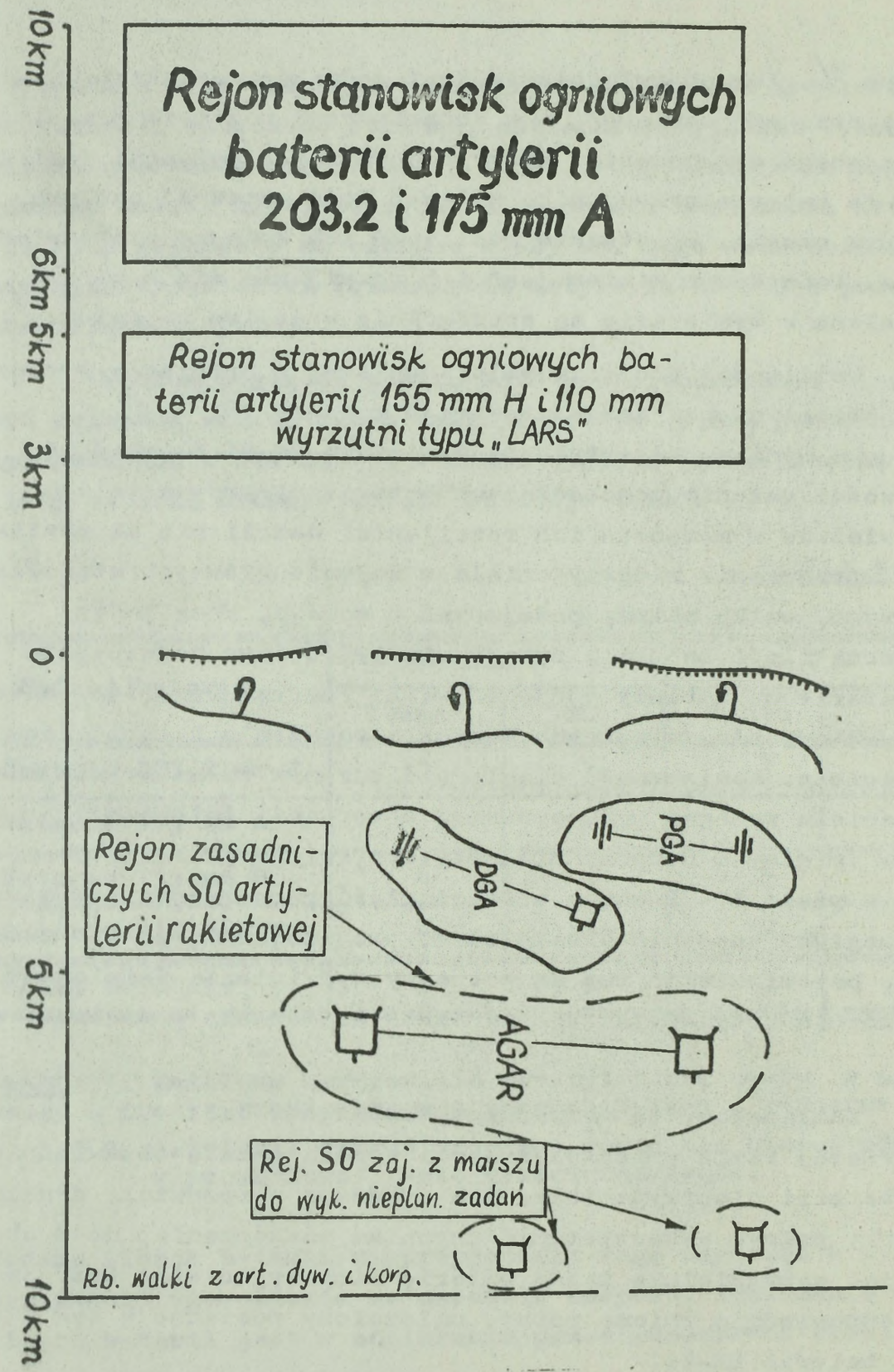
trudnym x/. Ich obezwładnienie jest jednakże warunkiem wywalczenia przewagi ogniowej, a w konsekwencji rozbicia przeciwuderzającego zgrupowania. Sprzyjającym w tej sytuacji jest fakt, że baterie przeciwnika osiągać będą gotowość ogniową w różnym czasie, co stwarza możliwość ich kolejnego obezwładniania. Dodatkowym atutem jest ich rozwijanie się z marszu. Ostrzelane w tym czasie są szczególnie wrażliwe na ogień 8/.

Możliwości podjęcia walki ogniowej z artylerią zgrupowania przeciwuderzającego ilustruje rysunek 18.
Z rysunku wynika, że artyleria rakietowa BM-21 ma właśnie możliwości rażenia podchodzących baterii nieprzyjaciela, i to właśnie w momencie ich rozwijania. Jeżeli nie ma możliwości uprzedzenie nieprzyjaciela w zajęciu głównych stanowisk ogniowych, walkę należy podejmować z marszu, rozwijając potrzebną ilość baterii. Wydaje sie być celowe rozwinięcie 1-3 baterie na rubieży podjęcia walki /patrz: rys. 18/, nawet wtedy, kiedy nie ma pełnych danych o położeniu baterii nieprzyjaciela. Konieczność ciągłego śledzenia za bateriami nieprzyjaciela wymaga, wymaga pewnej obserwacji lotniczej. Załoga śmigłowca rozpoznania artyleryjskiego prowadzi obserwację w pasie 10-12 km; a więc ciągłość rozpoznania powietrznego mogłyby zapewnić 4 śmigłowce, prowadzące rozpoznanie na zmianę parami. Takie też są potrzeby wydzielenia śmigłowców rozpoznania artyleryjskiego na okres odpierania przeciwuderzenia.

Zakładając, że rozpoznanych zostanie około 70 % baterii, w pierwszej fazie przeciwuderzenia trzeba będzie obezwładnić do 6 baterii nieprzyjaciela. Jak wykazano w rozdziale drugim, bar przy pełnym wykorzystaniu czynnika zaskoczenia, może obezwładniać samodzielnie każdą baterię nieprzyjaciela. Operując więc odpowiednio zmianą normy, należałoby posiadać w tym okresie 6 baterii BM-21.

---

x/ W kalkulacjach przyjęto, że baterie moździerzy i ewentualne baterie ze styczności, zwalcza artyleria pułków odpierających przeciwuderzenie.



Rys. 18. Możliwości przestrzenne podjęcia walki z artylerii nieprzyjaciela, przez przemanewrowującą się na kierunek przeciwuderzenia artylerię rakietową.

To minimum zapewnia dar dywizji będącej w styczności oraz 1-3 baterie z armijnej artylerii rakietowej. Optymalną ilością byłoby posiadania na ten okres 9-12 baterii artylerii rakietowej.

Obecnie armia nie dysponuje taką ilością artylerii rakietowej. Zakładając nawet wykorzystanie dywizjonu artylerii rakietowej z dywizji drugiego rzutu armii x/, może ona zgromadzić 6-9 bar, z czego tylko 3 są w składzie sześciu wyrzutni. Jest to stanowczo za mało, mając na uwadze konieczność zwalczania kolejnych, rozwijających się baterii nieprzyjaciela.

Sytuację te czyni trudniejszą fakt, że działalność artylerii rakietowej nie może kończyć się na zwalczaniu tylko baterii artylerii. Mimo, że zadanie dezorganizacji i opóźniania podejścia kolumn nieprzyjaciela, realizować będzie przede wszystkim lotnictwo, nie można rezygnować całkowicie z ognia artylerii rakietowej, w świetle jej dużych predyspozycji do wykonywania tych zadań xx/.

Celowo byłoby posiadanie więc na kierunku przeciwuderzenia odwodów nieprzyjaciela większej liczby baterii artylerii rakietowej od podanych.

Rozważania na temat ilości artylerii rakietowej na szczeblu armii do odparcia przeciwuderzenia, prowadzą do zbieżnych wniosków z rozważaniami przeprowadzonymi przy rozpatrywaniu okresu przełamywania obrony. W jednym i drugim wypadku sygnalizują potrzebę posiadania na szczeblu operacyjnym liczniejszej artylerii rakietowej.

Bardzo ważnym zadaniem w systemie ognia artylerii rakietowej w okresie odparcia przeciwuderzenia będzie udział w ogniach zmasowanych. Rola tych ogni systematycznie wzrasta.

---

x/ Taką możliwość zakłada podręcznik "Użycie wojsk...", op.cit., s. 334.

xx/ Zakres zadań artylerii rakietowej na okres odpierania przeciwuderzenia przedstawiony jest w załączniku nr 7.

Podkreśla to marszałek artylerii Pieredelski, stwierdzając: "W związku z podwyższeniem ruchliwości wojsk i ich upancernienia, a także ze zwiększeniem ilości i jakości sprzętu artylerii, rola ognia zmasowanego znacznie wzrosła" x/. O wzrastającej roli ognia zmasowanego świadczą również badania prowadzone przez Szefostwo WRiA WP xx/ w kooperacji z NAL, na zlecenie Zjednoczonego Dowództwa UW.

Uderzenia ogniowe artylerii rakietowej mogą znacznie podwyższać efekty ogni zmasowanych, ponieważ zwielokratniają ich intensywność xxx/. Obiektami ogni zmasowanych w okresie odpierania i rozbijania zgrupowania przeciwuderzeniowego nieprzyjaciela są rozwijające się w szyki bojowe bataliony przeciwnika, znajdujące się w tym rejonie baterie artylerii i moździerzy oraz stanowiska dowodzenia. Najskuteczniejszym sposobem prowadzenia ognia zmasowanego jest strzelanie w nakładkę xxxx/. Przy takim rodzaju strzelania maksymalne wymiary celu nie powinny przekraczać 600 x 800 m - dla pięciu - dziewięciu dywizjonów artylerii lufowej; 1200 x 1200 m - dla dziesięciu i więcej dywizjonów artylerii lufowej i 1200 x 1500 m - dla dywizjonów artylerii rakietowej xxxxx/.

Zmasowanie ognia w nakładkę stosuje się zawsze wtedy, gdy należy w jak najkrótszym czasie razić cel. W czasie odpierania przeciwuderzenia prawie wyłącznie napotykamy cele

---

x/ Pieredelski G.E., Rol i mjesto masirowannowo agnia artileriji w nastupatielnoj opjeracji, Wojennaj Mysl 7/76, s. 41.

xx/ Wyniki tych badań przedstawione są w wydawnictwie: Kierowanie ogniem zmasowanym artylerii armii, SzWRiA WP, Warszawa 1978 r. /opracowanie tymczasowe/, sygn. Art. wewn. 115/77.

xxx/ Tamże, na s. 11: "...stosuje się ogień zmasowany w nakładkę, angażując do rażenia obiektu /celu/ możliwie największą liczbę dywizjonów, szczególnie artylerii rakietowej".

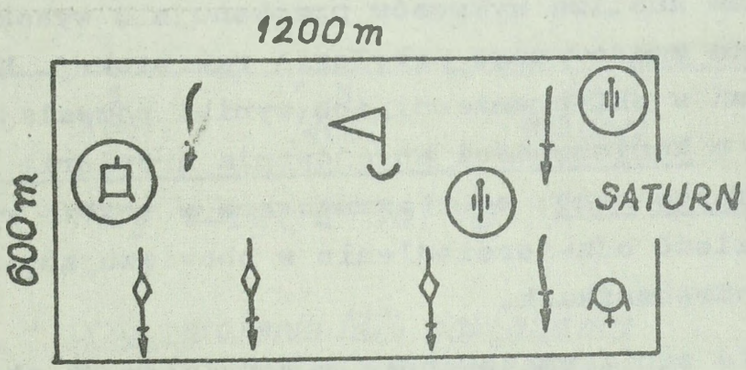
xxxx/ Kierowanie Ogniem Artylerii Naziemnej, część II, Art. 348/69, s. 128.

xxxxx/ Kierowanie ogniem zmasowanym..., op.cit. s. 11.

ruchome, a więc i ogień zmasowany będzie często stosowany.

Cytowane już tutaj wydawnictwo Szefostwa WRiA WP zaleca angażowanie do ogni zmasowanych maksymalnej ilości artylerii rakietowej. Słuszność tej tendencji chciałbym poprzeć pewnymi kalkulacjami. Armia - uwzględniając rozwój ilościowy w przyszłości - mogła będzie ześrodkować do ognia zmasowanego do pięciu dywizjonów. Że taka ilość dar-ów przy zużyciu salwy zapewnia wysokie wskaźniki skuteczności, przekonują następujące obliczenia.

Załóżmy, że ogień zmasowany wykonany będzie w nakładkę do celu o wymiarach 1200 x 600, co odpowiada powierzchni atakującego pierwszego rzutu batalionu nieprzyjaciela. Powierzchnia ognia zmasowanego z możliwym rozkładem celów, zobrazowana jest na rysunku 19.



Rys.19. Powierzchnia OZmas "SATURN" /wariant/.

Powierzchnia celu równa się 72 ha. Grupa artylerii rakietowej w składzie 5 dywizjonów, przy zużyciu jednej salwy wystrzeli 3600 pocisków. Na jeden hektar powierzchni celu upadnie więc 50 pocisków [x/] /3600 : 72 = 50/. Przy tak dużej liczbie pocisków, należy założyć z prawdopodobieństwem bliskim jedności równomierny rozrzut punktów upadku /strzelanie w nak-

---

x/ 50 pocisków stanowi 0,28 normy. Jest to zgodne z zaleceniem instrukcyjnym, że: "Siłę żywą ukrytą, czołgi i wozy bojowe piechoty /transportery opancerzone/ w toku walki podczas ognia zmasowanego powinno się z zasady zwalczać z gęstością co najmniej 0,25 normy". Kierowanie ogniem zmasowanym..., op.cit., s. 26.

ładkę, odstęp snopa wybuchów średnio 2 Us/. Praktycznie więc jeden pocisk upadnie na 200 m^2 /10000 m^2 : 50 poc. = 200 m^2/ /poc./. Znając strefy obliczeniowe rażenia, które wynoszą 75 m^2 dla czołgów średnich i 95 m^2 dla transporterów x/, można określić prawdopodobieństwo rażenia /trafienia/ poszczególnych środków, a na jego podstawie przejść do wartości oczekiwanej ilości rażonych celów xx/.

Dla rozpatrywanego przypadku wartość oczekiwana procentu rażonych celów będzie wynosiła: dla czołgów - 37 % i dla transporterów - 47 %.

Uogólnienia obliczeń odnośnie wielkości wartości oczekiwanej ilości rażonych celów w zależności od ilości angażowanej do ognia zmasowanego artylerii rakietowej przedstawione są na rysunku 20.

Już nawet pobieżna analiza wykresów przekonuje o wysokiej skuteczności ognia zmasowanego artylerii rakietowej. Mimo pewnych uproszczeń w obliczeniach, ich wyniki pozwalają postawić wniosek o konieczności angażowania artylerii rakietowej do ognia zmasowanego; co sformułowane w trybie rozkazującym winno znaleźć odzwierciedlenie w obowiązujących instrukcjach i podręcznikach.

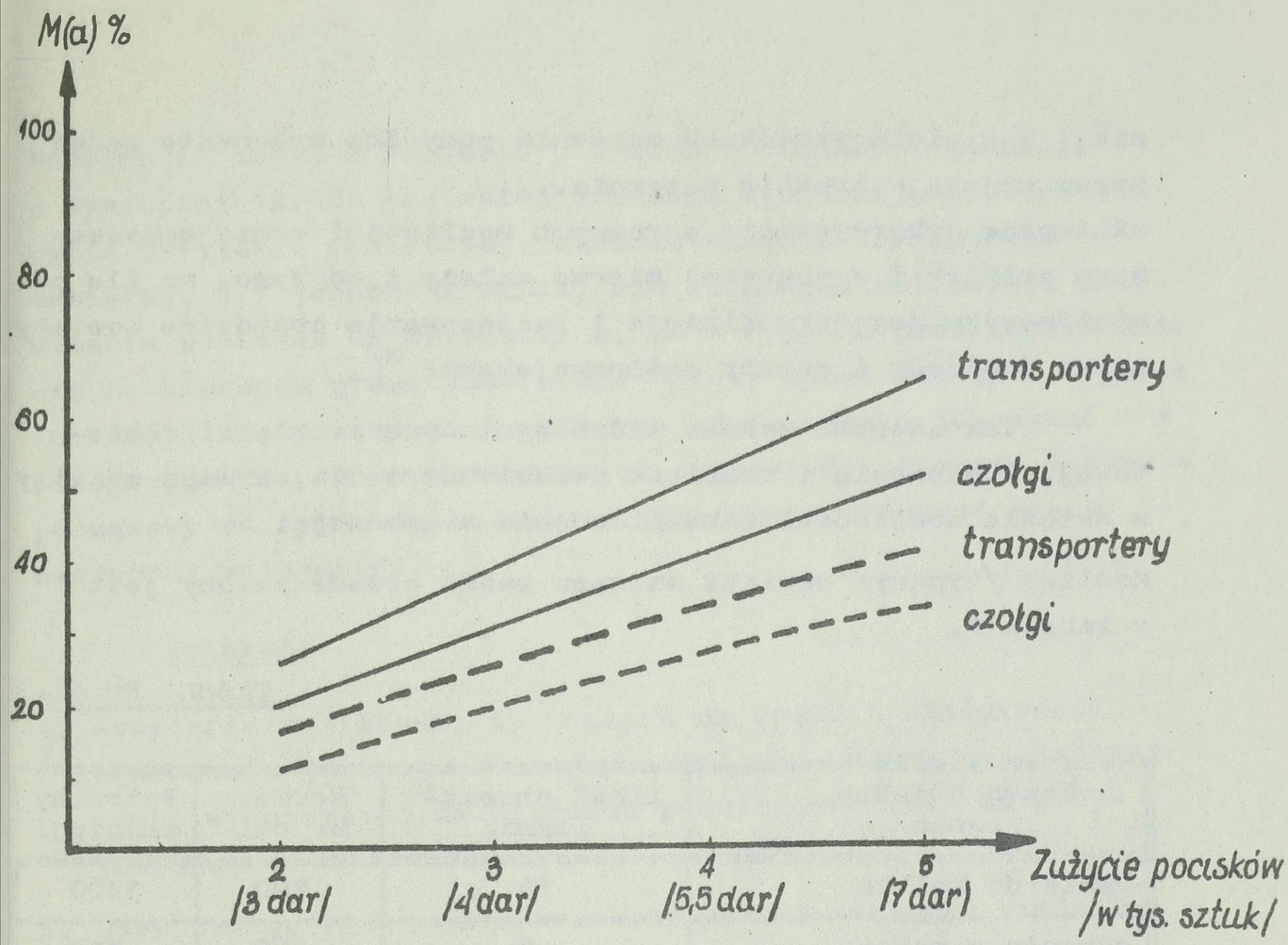
Prowadzenie ognia zmasowanego z podziałem na obiekty jest już pewnym rozproszeniem wysiłku. Artyleria rakietowa winna tego sposobu prowadzenia ognia unikać, jeżeli mają być maksymalnie wykorzystane jej atuty ogniowe.

Dla zabezpieczenia osiągnięcia dużej skuteczności ognia zmasowanego artylerii w okresie przeciwuderzenia nieprzyjaciela, konieczne jest prowadzenie ciągłego rozpoznania celów na przedpolu oraz podchodzących kolumn. Zachodzi potrzeba śledzenia podchodzących kolumn przez artyleryjskie środki

---

x/ Tieorija strielby..., op.cit., s. 46, tablica 2.5.2.

xx/ Dowód tego twierdzenia w oparciu o analizę matematyczną przeprowadzony jest w cytowanym wyżej podręczniku na stronach 315-321.



Rys. 20. Skuteczność ognia zmasowanego artylerii rakietowej.

rozpoznawcze najpóźniej od rubieży 15-20 km od przedniego skraju. Przy obecnym wyposażeniu pododdziałów rozpoznania artyleryjskiego, zadanie to mogą wykonywać stacje rozpoznania radiolokacyjnego typu SNAR, a na bliższych podejściach śmigłowce.

Rozważania nad ogniem zmasowanym pozwolę sobie zakończyć cytatem z artykułu marszałka Pieredielskiego: "Ogień zmasowany artylerii pozwala w krótkim czasie doprowadzić do rozstrzygającego obezwładnienia ważniejszych obiektów przeciw-

nika, i w wielu wypadkach zapewnia pomyślne wykonanie zadań przez wojska w trakcie natarcia....
Skuteczne wykorzystanie ogromnych możliwości ognia zmasowanego artylerii w znacznej mierze zależy i od tego, na ile po mistrzowsku jego organizacja i zastosowanie opanowane zostały przez dowódców i sztaby ogólnowojskowe" x/.

Tak szeroki zakres zadań ogniowych artylerii rakietowej, w odparciu i rozbiciu przeciwuderzenia, wymaga analizy w świetle możliwości zabezpieczenia w amunicję.

Możliwy /typowy/ wariant zakresu zadań przedstawiony jest w tabeli 6.

TABELA Nr 6

Nazwa obiektu /ognia/	Ilość obiektów /ogni/	Norma na cel	Potrzeby amunicji
Ognie do kolumn	16	200	3200
Wyrzutnie rakiet	2	360	720
Baterie 203,2 i 175	5	400	2000
Baterie 110 SF	3	320	960
Baterie 155 mm H	3	400	1200
OZmas /5 dar/	15 salw	200	3000
Inne ZO	8 salw	200	1600
R a z e m :			12680

Uwagi: 1. Ponieważ baterie mogą być w składzie 4 lub 6 wyrzutni, do kalkulacji przyjęto 5 wyrzutni w baterii;

2. Baterie haubic 155 mm przyjęto z jednej brygady.

---

x/ Pieriedielskij G.E., cyt. artykuł, s. 46.

Przyjmując armię w składzie 5 dywizji potrzeby w amunicji w wysokości 12.680 pocisków, stanowią 0,8 armijnej jednostki ognia artylerii rakietowej. Baterie własnym transportem zabierają 0,7 jednostki ognia, nie wliczając możliwości przewożenia pocisków na wyrzutniach, co w wypadku przegrupowywania się na kierunek przeciwuderzenia byłoby nawet wskazane. Wpływa to korzystnie na szybkość manewru, gdyż zezwala dokonywać przegrupowania tylko pododdziałów ogniowych; elementy tyłowe - począwszy od tyłów dywizjonów - mogą przegrupowywać się w następnej kolejności.

Wnioski:

1. Artyleria rakietowa, ze względu na wysokie właściwości manewrowe, jest tym rodzajem artylerii, który najszybciej można wykorzystać na kierunku przeciwuderzenia nieprzyjaciela;
2. Duży zasięg ognia umożliwia utrzymanie przewagi ogniowo-artyleryjskiej nad rozwijającym się do przeciwuderzenia przeciwnikiem;
3. Głównym zadaniem artylerii rakietowej winno być zwalczanie artylerii nieprzyjaciela;
4. Wykonywany samodzielnie, bądź udział artylerii rakietowej w ogniach zmasowanych jest znaczącym czynnikiem rozbijania zgrupowania przeciwuderzającego;
5. Zasadniczym sposobem prowadzenia ognia zmasowanego przez artylerię rakietową, jest ogień w nakładkę. Sposób ten zapewnia pełne wykorzystanie możliwości ogniowych pododdziałów artylerii rakietowej;
6. Ognie zmasowane wykonywane przez artylerię rakietową samodzielnie, bądź też wspólnie z innymi rodzajami artylerii wymagają przeprowadzenia oddzielnych badań teoretycznych i doświadczalnej weryfikacji ich wyników. Priorytetowym problemem badawczym byłoby rozpoznanie i kierowanie ogniem;

7. Realizacja optymalnego zakresu zadań artylerii rakietowej w ogólnym zakresie zadań artylerii możliwa będzie po zwiększeniu ilości pododdziałów artylerii rakietowej na szczeblu operacyjnym.

3.3. Właściwości wykorzystania artylerii rakietowej w systemie ognia dywizji

Artyleria rakietowa nie jest dominującym rodzajem artylerii na szczeblu związków taktycznych. Stosunek ilościowy liczby wyrzutni BM-21 do pozostałych środków artylerii dywizji przeznaczonych do prowadzenia ognia pośredniego przedstawia się jak 1 : 10,5 /do haubic 1 : 6, do moździerzy 1 : 4,5/. Stosunek ten nie świadczy jednak o drugoplanowej roli artylerii rakietowej w systemie ognia dywizji. Przeczą temu porównania możliwości ogniowych, przeprowadzone w tabeli 7.

TABELA Nr 7

Artyl. dywizji / Obezwładnienie	Możliwości ogniowe przy zużyciu 1 j.o.				
	BM-21	Haubice	Stos.M.O.	Moźdz.	Stos.M.O.
Siła żywa odkryta /w ha/	180	288	1 : 1,6	432	1 : 2,4
Baterie opancerzonych dział samobieżnych /ilość/	3,6	12,8	1 : 3,5	9,6	1 : 2,7

Z tabeli wynika, że bardzo rozpięty stosunek ilościowy 1 : 10,5, zmniejszy się w konkretnej działalności ogniowej do 1 : 4, przy obezwładnianiu siły żywej odkrytej i do 1 : 6,2, przy obezwładnianiu opancerzonych baterii samobieżnych.

Kalkulacje podkreślają wagę dywizjonu artylerii rakietowej dywizji, jako elementu systemu ognia. Uderzenia ogniowe

dar będą zasadniczym czynnikiem reakcji dowódcy na zaskakujące sytuacje pola walki. Najszybszej reakcji wymagają wykryte środki napadu jądrowego. Ich wykrywanie i niszczenie będzie podstawowym zadaniem dywizjonu w systemie ognia dywizji. Słuszność tego potwierdzają możliwości ogniowe artylerii rakietowej, określone metodami tradycyjnymi, jak i przy pomocy strzelań generowanych [x].
Zadanie to jednak na szczeblu dywizji ma pewne cechy specyficzne. Konieczność traktowania wszystkich baterii 203,2 i 155 mm haubic jako środków napadu jądrowego, sygnalizowana była już uprzednio. Problem ten można było potraktować kompleksowo na szczeblu armii, gdzie możliwości artylerii rakietowej są znacznie większe. Na szczeblu dywizji zachodzi konieczność pewnej gradacji w zwalczaniu artylerii nieprzyjaciela.

Wszystkie baterie kalibru 203,2 mm są przystosowane do strzelania amunicją jądrową. Ich walczanie musi więc następować natychmiast po wykryciu. Podobnie wygląda sprawa zwalczania baterii 155 mm haubic armii Stanów Zjednoczonych, aczkolwiek wagomiary głowic /0,1 kt/ kwalifikują je do nieco innego zaszeregowania w arsenale środków jądrowych.

W Bundeswehrze przystosowano do strzelania pociskami jądrowymi następujące dywizjony artylerii: 35 da 1 DZ, 65 da z 2 DPZmot, 85 da z 3 DPanc, 125 da z 4 DPZmot, 135 da z 5 DPanc, 185 da z 6 DZ, 195 da z 7 DPanc, 245 da z 1 DPG, 315 da z 11 DZ, 365 da z 12 DPanc i prawdopodobnie 305 da z 10 DPanc [xx]. Należy zauważyć, że 9 z 11 dywizjonów jest organizacyjnie w brygadach pancernych. Teoretycznie więc - według poglądów zachodnich - dywizjony te, w działaniach obronnych, będą częstokroć w drugim rzucie. Ich śledzenie musi stać się tym samym jednym z zasadniczych zadań rozpoznania powietrz-

---

x/ Zwalczanie taktycznych..., op.cit., s. 90-96.

xx/ Komunikat Rozpoznawczy nr 0814/77, Zarząd II Sztabu Generalnego.

nego. W wypadku użycia brygad posiadających te dywizjony w pierwszym rzucie, nie będzie zadaniem szczególnie trudnym dla rozpoznania artyleryjskiego, wyselekcjonowanie spośród rozpoznanych baterii nieprzyjaciela, baterii strzelających amunicją jądrową. Brak chwilowo pewnych danych o organizacyjnym rozmieszczeniu tych dział w bateriach dywizjonów. Sumaryczna liczba 6 dział w dywizji x/ sugeruje, że w każdej baterii będą po dwa działa przystosowane do strzelania pociskami jądrowymi.
Posiadanie danych o numeracji broniącej się brygady, jest tym samym źródłem wiadomości o artyleryjskich środkach napadu jądrowego w pasie natarcia dywizji. Gwoli ścisłości należy zaznaczyć, że sytuacje w tym względzie komplikować może wykorzystanie na kierunku broniącej się brygady artylerii korpuśnej kalibru 155 mm.

W świetle powyższego, wysiłek artylerii rakietowej dywizji winien skupić się kolejno na:

- niszczeniu wyrzutni rakietowych "HJ" i "LANCE",
- obezwładnianiu baterii 203,2 mm haubic,
- obezwładnianiu baterii 155 mm haubic strzelających amunicją jądrową,
- obezwładnianiu baterii artylerii rakietowej,
- obezwładnianiu pozostałych baterii 155 mm haubic,
- obezwładnianiu baterii 175 mm armat.

Inne możliwe zadania artylerii rakietowej dywizji omówione zostaną w dwóch okresach:

3.3.1. <u>W okresie artyleryjskiego przygotowania ataku</u>

O wyborze obiektów ognia artylerii decydują:

- stopień zagrożenia ze strony obiektu dla naszych wojsk,

---

x/ Kompendium Sił Zbrojnych państw NATO, W-wa 1978, Szt.Gen.868/78.

- głębokość rozmieszczenia w ugrupowaniu bojowym przeciwnika,
- stopień wrażliwości celu na ogień artylerii rakietowej,
- możliwości ogniowe.

Kierując się powyższymi kryteriami i pamiętając o pierwszeństwie zwalczania środków napadu jądrowego, można wyszczególnić zasadnicze cele dla dar dywizji w APA:

- kompanie przeciwpancerne,
- stanowiska dowodzenia i zespoły środków radioelektronicznych,
- odwody nieprzyjaciela w rejonach ześrodkowania,
- baterie artylerii.

Przyjmując udział dywizji w przełamaniu na odcinku o szerokości do 4 km, powyższe cele mogą stanowić 8-10 obiektów. Oczywiście nie wszystkie one mogą być obezwładniane ogniem artylerii rakietowej, nawet przyjmując wzmocnienie dywizji jednym dar z armii, jeżeli ta nie będzie tworzyć AGA czy AGAR.

Dar w okresie artyleryjskiego przygotowania ataku może wystrzelić dwie salwy, co nie gwarantuje zwalczania wszystkich wymienionych obiektów. Zmusza to dowódcę dywizji do wyboru optymalnego zakresu zadań dla artylerii rakietowej, najbardziej odpowiedniego z punktu widzenia zadania dywizji i możliwości bojowych pododdziałów artylerii BM-21.

Wariant organizacji systemu ognia artylerii rakietowej dywizji na okres APA przedstawiony jest w załączniku nr 8.

3.3.2. W okresie artyleryjskiego wsparcia ataku i wsparcia wojsk nacierających w głębi obrony nieprzyjaciela

Ten okres w działaniu oddziałów i pododdziałów dywizji wymaga takiego ognia artylerii, który by zapewniał ciągłe wsparcie nacierających wojsk. Stosownie do tego w dowodzeniu

artylerią nie jest do uniknięcia częściowa decentralizacja, co przejawia się w przydzielaniu pododdziałów artylerii pułkom, bądź też w wyznaczaniu ich do wsparcia. Dywizjon artylerii rakietowej, będący z reguły dywizjonem dyspozycyjnym lub wchodzącym w skład DGA, może mieć w tym okresie pewną "pauzę ogniową", a przynajmniej nie być maksymalnie obciążony pod względem ogniowym. Sytuacja ta sprzyja odtworzeniu pełnej gotowości ogniowej. Czas ten będzie wykorzystany więc na ponowne załadowanie wyrzutni i odtworzenie zapasów ruchomych amunicji oraz rekonesans i przygotowanie kolejnego rejonu stanowisk ogniowych.

W toku natarcia dywizjon, będąc przez cały czas działań w ręku dowódcy dywizji, zapewniałby mu możliwość natychmiastowej reakcji ogniowej, w przypadku wytworzenia się groźnych dla realizacji natarcia, zaskakujących sytuacji na polu walki.

Użyty w ten sposób wykonywałby następujące zadania taktyczne:

- zwalczał środki napadu jądrowego /w tym baterie strzelające pociskami jądrowymi/,
- dezorganizował system dowodzenia, łączności i radioelektroniczny,
- wzbraniał zorganizowanego wyprowadzania kontrataków odwodów brygadowych i dywizyjnych.

Wypełniając powyższe zadania taktyczne pododdziały artylerii rakietowej wykonywałyby uderzenia ogniowe na środki napadu jądrowego, stanowiska dowodzenia, węzły łączności, grupy środków radioelektronicznych i odwody w rejonach ześrodkowania lub w czasie ich opuszczania.

Możliwy wariant zakresu zadań w dynamicznej sytuacji w toku natarcia przedstawiony jest w załączniku nr 9.

Dwa pierwsze - z wymienionych zadań taktycznych, mogą być wykonywane częścią dywizjonu, pojedynczymi uderzeniami

ogniowymi baterii. Natomiast na okres odparcia kontrataku gotowość ogniową winny osiągnąć wszystkie baterie artylerii rakietowej. Podyktowane jest to koniecznością gotowości do udziału w ogniu zmasowanym, wykonywanym samodzielnie przez dywizję, bądź też w ramach artylerii armii.

Zadanie to wymaga takiego zaplanowania działań dywizjonu, ażeby na okres przewidywanego kontrataku, nie znajdował się w trakcie zmiany ugrupowania bojowego. Nie można wykluczyć, że udział dywizjonu w ogniu zmasowanym dla rozbicia kontrataku dywizyjnego, może nastąpić jeszcze z pierwszego ugrupowania. Powyższe będzie zasadą przy odpieraniu kontrataku brygadowego.

Analiza możliwości bojowych artylerii rakietowej w okresie odparcia kontrataku wykazuje, że będzie ona mogła wykonać dwie salwy.

Należy w związku z tym zauważyć, że łącznie z okresem artyleryjskiego przygotowania ataku, zużycie amunicji wyniesie 1,32 j.o., co średnio stanowi 65-75 % przydziału na dzień walki /1,8 - 2,0/. Praktycznie więc po odliczeniu tych dwóch okresów działalności ogniowej dar, na pozostałe zadania pozostałoby około 700-1000 pocisków. Nie jest to wiele; 1,5 - 2 salwy na wyrzutnię. Taką ilością amunicji można zniszczyć 2-3 wyrzutnie rakiet, albo 2-3 baterie opancerzonych dział samobieżnych. Zasadniczo nie należy przewidywać radykalnego wzrostu przydziałów amunicji rakietowej. Amunicji M-210F nie jest amunicją najtańszą [11] z jednej, a dodatkowo uciążliwa w transporcie z drugiej strony. Obliguje to, do maksymalnie efektywnego wykorzystania ognia artylerii rakietowej w natarciu dywizji.

Dominującym zadaniem w toku natarcia musi pozostać zwalczanie środków napadu jądrowego.

Natarcie dywizji, prowadzone z dużym rozmachem, tworzyć będzie sytuacje dynamiczne, w których częstokroć będą cele typu siły żywej odkrytej i środków ogniowych w rejonach

ześrodkowania, czy na kolejnych rubieżach oporu doraźnie organizowanych. W takich sytuacjach, artyleria rakietowa posiada wyjątkowo duże możliwości ogniowe, i to przy małym zużyciu amunicji.

Dlatego też zadanie to należałoby postawić na drugim miejscu, po środkach napadu jądrowego w trakcie wsparcia wojsk nacierających w głębi obrony nieprzyjaciela.

Na poparcie tego wniosku niech posłuży przykład z działań radzieckiej artylerii rakietowej w okresie drugiej wojny światowej w operacji wiślańsko-odrzańskiej.

Natarcie 8 Agw. marszałka Czujkowa utknęło 15 stycznia 1945 r. na nasypie kolejowym Warka - Radom, w oparciu o który hitlerowcy organizowali pośpiesznie obronę. Próby przełamania tej rubieży z marszu nie dawały rezultatów. Przybyły w ten rejon dowódca armii rozkazał rozwinąć z marszu, przejeżdżającą właśnie drogą rokadową, brygadę w składzie 35 "katiusz" i oddać salwę do organizujących obronę hitlerowców. Odpalona po 20 minutach salwa brygady zmiotła niemiecką obronę. Piechota i czołgi bez większych przeszkód dołamały taktyczną strefę obrony. W następstwie tego 8 Agw. wykonała w terminie zadanie bojowe i wespół z 1 APanc. wyszła w przestrzeń operacyjną x/.

Jest to znamienny przykład rozwiązania problemu wagi operacyjnej przez artylerię rakietową. Nie ma powodu sądzić, że na współczesnym polu walki, takie efekty byłyby mniej prawdopodobne. Artyleria rakietowa jest nadal tym elementem ognia, który umożliwia dowódcy stosowanie w walce podstawowej zasady taktyki i sztuki operacyjnej, a mianowicie zaskoczenia i masowania.

---

x/ Wspomnienia marszałka Czjkowa zamieszczone na łamach Żołnierza Wolności z 18/19 stycznia 1975 r.

Rozważania rozdziału trzeciego umiejscowiły ogień artylerii rakietowej w systemie ognia związków operacyjnych i taktycznych. Wykazane zostały optymalne warianty zakresu zadań artylerii rakietowej w podstawowych okresach działań zaczepnych. Przedstawione propozycje, częstokroć nosiły charakter futurologiczny, co determinowane jest niewystarczającą ilością artylerii rakietowej, szczególnie na szczeblu operacyjnym. Sformułowane poniżej wnioski, stworzyć mają bazę wyjściową dla sugestii i propozycji autora odnośnie rozwiązań organizacyjnych i zasad wykorzystania oddziałów i pododdziałów artylerii rakietowej.

4. Wnioski

1. Pododdziały artylerii rakietowej są tym elementem systemów ognia związków operacyjnych i taktycznych, którego znaczenie systematycznie rośnie, w miarę rozwoju manewrowych właściwości pola walki;
2. Ogień artylerii rakietowej odgrywa szczególnie istotną rolę w okresie artyleryjskiego przygotowania ataku i odpierania zwrotów zaczepnych nieprzyjaciela;
3. W celu skrócenia czasu trwania APA konieczne jest poszerzenie zakresu zadań artylerii rakietowej w ogólnym zakresie zadań artylerii do około 22 %;
4. Grupy artylerii rakietowej /oddziały, pododdziały/ przeznaczane winny być przede wszystkim do zwalczania wyrzutni rakietowych i baterii nieprzyjaciela. Zadanie to stałoby się niejako specjalizacją artylerii rakietowej;
5. Poszerzenie zakresu zadań artylerii rakietowej wymaga zwiększenia jej ilości na szczeblu operacyjnym. Niewielki stosunkowo przyrost ilościowy artylerii rakietowej stabilizuje potrzeby w artylerii lufowej na obecnym poziomie, rozwiązując jednocześnie częściowo problem masowania sprzętu artylerii na niewielkim obszarze, w niektórych etapach walki i operacji;

6. Manewrowy charakter współczesnego pola walki stwarza warunki do wykonywania ogni zmasowanych. Artyleria rakietowa zwiększa wskaźniki skuteczności rażenia celów w ogniu zmasowanym oraz zezwala na wykonywanie go na dużych powierzchniach;

7. Wstępne kalkulacje sugerują, że na szczeblu operacyjnym zachodzi potrzeba posiadania oddziału artylerii rakietowej /pułku lub brygady/.

R o z d z i a ł I V

ZASADY OPERACYJNEGO I TAKTYCZNEGO WYKORZYSTANIA ARTYLERII RAKIETOWEJ W SYSTEMIE OGNIA

Ogień artylerii rakietowej, tak jak i ogień wszystkich rodzajów broni, oddziaływuje na korzyść wojsk wykonujących główne zadanie, a więc oddziałów zmechanizowanych i czołgów. Podkreśla to marszałek Greczko, pisząc: "Ogień wszystkich rodzajów broni jest rozstrzygającym czynnikiem prowadzenia walki i operacji. Przygotowuje atak i prowadzi za sobą nacierające wojska..... Bez ogniowego porażenia przeciwnika, jego siły żywej i środków ogniowych są niemożliwe jakiekolwiek działania zaczepne i obronne" x/.

Rozpatrując więc wykorzystanie artylerii rakietowej w działaniach zaczepnych, należy widzieć z całą ostrością ów cel nadrzędny, jakim jest wsparcie ogniowe wojsk realizujących zadanie główne.

Z takiej też pozycji przedstawiona będzie w niniejszym rozdziale, problematyka działań oddziałów i pododdziałów BM-21.

Rozpatrzone zostaną kolejno najistotniejsze zagadnienia współczesnej i przyszłej artylerii rakietowej w działaniach zaczepnych armii i dywizji. W oparciu o wnioski zawarte w rozdziale trzecim, zasugerowane zostaną optymalne ilości artyleryjskich wyrzutni rakietowych na szczeblu operacyjnym i taktycznym. Analizując podrozdział pierwszy, należy widzieć zawarte w nim rozważania w aspekcie realnych możliwości ekonomicznych naszego państwa i adekwatnych do nich prognoz

---

x/ Greczko A.A., Siły Zbrojne Państwa Radzieckiego, s. 258.

i planów rozwoju środków walki naszej armii. Czynniki te w jakimś sensie ograniczały autora; ich uwzględnienie wpływa jednak istotnie na realność propozycji i użyteczność społeczną pracy.

W kolejnym podrozdziale, na podstawie przeprowadzonych badań, zaproponowane zostaną struktury organizacyjne pododdziałów i oddziału artylerii rakietowej.

Centralnym zagadnieniem w działaniach bojowych artylerii jest sposób jej wykorzystania, a przede wszystkim celowość i zasady tworzenia grup artylerii i jej podział w określonych etapach walki i operacji oraz dowodzenie. Odpowiedź na to daje podrozdział trzeci.

Artyleria rakietowa jest rodzajem artylerii wymagającym specyficznego zabezpieczenia działań bojowych. Eksponowane miejsce zajmują przy tym rozpoznanie artyleryjskie i zabezpieczenie meteorologiczne oraz zaopatrywanie w amunicję. Inne rodzaje zabezpieczenia działań bojowych, nie odbiegają w swej treści od pozostałych rodzajów artylerii.

Dlatego też podrozdział czwarty traktuje tylko o wymienionych trzech elementach zabezpieczenia działań bojowych.

Tak więc rozdział czwarty, ostatni rozprawy uogólnia materiał zawarty w trzech rozdziałach go poprzedzających. Przetwarza rozważania teoretyczne i wyniki badań w użytkowanie taktyczne i operacyjne.

1. Optymalne ilości artyleryjskich wyrzutni rakietowych w armii i dywizji

W rozdziale trzecim dowiedziona została celowość poszerzenia zakresu zadań artylerii rakietowej armii, w okresie wchodzenia jej do bitwy, z 7,5 % do 22 % ogólnego zakresu zadań artylerii.

Kalkulacje sugerowały, że ten szerszy zakres zadań wymaga wzrostu ilościowego artylerii rakietowej, rzędu kilku-

dziesięciu wyrzutni BM-21.

Przeanalizujmy możliwości armii ześrodkowania pododdziałów artylerii rakietowej w operacji zaczepnej.

Armia w składzie pięciu dywizji, posiadając dwie z nich na głównym kierunku uderzenia, może wykorzystać:

- 24 wyrzutnie BM-21 dwóch dywizji tworzących zgrupowanie uderzeniowe,
- 18 wyrzutni z dywizjonu rakietowego ABAA.

Łącznie więc armia posiadać będzie w pierwszym rzucie na głównym kierunku uderzenia 42 wyrzutnie BM-21. W sprzyjających okolicznościach, możliwe będzie wykorzystanie jednego z dywizjonów artylerii rakietowej dywizji drugiego rzutu armii. Ilość wyrzutni wzrosłaby więc do 54. Ich możliwości ogniowe /przy zużyciu dwóch salw - 4320 pocisków/ pozwoliłyby na wykonanie nieco ponad połowę, z wymienionego uprzednio zakresu zadań. Należy nadmienić, że manewr dar z dywizji drugorzutowych na kierunek wchodzenia armii do bitwy, nie będzie przedsięwzięciem prostym. Napotykać będzie na szereg trudności, związanych ze znaczną odległością i koniecznością samodzielnego marszu po maksymalnie obciążonych drogach w okresie przygotowawczym operacji. Uważam, że przedsięwzięcie to trzeba widzieć z pewną dozą sceptycyzmu i nie traktować go jako zasadę.

Optymalny zakres zadań wymaga angażowania około 100 wyrzutni BM-21 na odcinku przełamania armii. Tak więc dodatkowo należałoby posiadać w armii 58-46 wyrzutni artylerii rakietowej /granica dolna wynika z możliwości okresowego podporządkowania armii dar z dywizji będącej w styczności/. Nie wnikając w szczegóły struktur organizacyjnych, można stwierdzić, że brakująca ilość wyrzutni równoważna jest oddziałowi artylerii rakietowej, jakim mógłby być pułk. Tworzyłby on samodzielną jednostkę armijną.
Podobne potrzeby ilościowe artylerii rakietowej wystąpiły

również przy precyzowaniu zadań na okres przeciwuderzenia odwodów nieprzyjaciela. Tak więc, dwa najważniejsze okresy w działalności artylerii w operacji zaczepnej, doprowadzają do tych samych wniosków w zakresie potrzeb ilościowych artyleryjskich wyrzutni rakietowych.

Możliwość zaangażowania, w newralgicznych okresach operacji, proponowanej ilości wyrzutni artylerii rakietowej, byłaby ważkim czynnikiem wywalczania przewagi ogniowej; szczególnie w warunkach działań bez stosowania broni jądrowej. Wywalczenie i utrzymanie przewagi artyleryjsko-ogniowej, nie stanowiłoby tak skomplikowanego problemu, jak to przedstawia się na dzień dzisiejszy. Artyleria przeciwnika utraciłaby swój zasadniczy atut, a mianowicie znaczną przewagę manewrowości w stosunku do naszej artylerii. Atut ten pozwalał bateriom przeciwnika wychodzić spod ostrzału, a częstokroć w ogóle uchylać się od uderzeń. Proponowana ilość artylerii rakietowej na szczeblu armii, byłaby ciągłym zagrożeniem dla wszystkich baterii przeciwnika. Jej możliwości bojowe zezwalałaby na jednoczesne obezwładnienie 10 baterii samobieżnych. Stworzyłoby to więc możliwość obezwładniania całości artylerii dywizji nieprzyjaciela /bez brygady drugiego rzutu/.

Zakładając, że z reguły rozpoznanie własne nie będzie w stanie wykryć więcej niż 60-70 % baterii przeciwnika, artyleria rakietowa mogłaby stać się środkiem, bez mała wyłącznym, zwalczania artylerii przeciwnika.

Utworzenie na szczeblu armii oddziału artylerii rakietowej w składzie około 50 wyrzutni, przesądza o utrzymaniu na dotychczasowym poziomie liczebności wyrzutni BM-21 w dywizjach. Oczywiście należy wnieść zastrzeżenie, że może to mieć miejsce wyłącznie wtedy, jeżeli większość baterii przeciwnika zwalczana będzie w pasie natarcia dywizji przez środki armijne /w tym AGA, AGAR/.
Powstaje pytanie czy nie powinno się dążyć do utworzenia w dywizjach dywizjonów w składzie 18 wyrzutni. Wątpliwości

te mają uzasadnienie szczególnie w sytuacjach, kiedy dywizja działa na samodzielnym kierunku, a oddziaływanie nań armijnej artylerii rakietowej jest znikome lub nie ma go wcale. Trzeba jednak pamiętać, że kierunek samodzielny będzie jednocześnie kierunkiem pomocniczym. Tym samym i zakres zadań artylerii rakietowej nie będzie maksymalny, a natarcie prowadzone będzie na ograniczoną głębokość.

Efektywne wykorzystanie potęgi ogniowej, jaką stanowiłaby ilość około 100 wyrzutni artylerii rakietowej angażowanych bezpośrednio w działaniach bojowych, zależy w znacznej mierze od ich organizacji.

2. Struktury organizacyjne artylerii rakietowej

Przez strukturę organizacyjną należy rozumieć ogólną i szczegółową budowę pododdziałów, oddziałów oraz związków taktycznych i operacyjnych. Optymalizując struktury organizacyjne, trzeba przede wszystkim mieć na uwadze zasadę pełnej zgodności form organizacyjnych z ich przeznaczeniem. Formy organizacyjne powinny również zapewniać pełną swobodę i ciągłość manewru, maksymalne wykorzystanie możliwości ogniowych oraz możliwie dużą samodzielność, oczywiście stosownie do szczebla organizacyjnego. Winno się poza tym dążyć do prostoty form organizacyjnych, co osiąga się przez ich ujednolicenie.

Powszechnie dąży się do tego, aby jednostki o jednakowym przeznaczeniu miały jednolitą strukturę organizacyjną. Sprzeczne z zasadą prostoty form organizacyjnych jest zjawisko występowania w siłach zbrojnych państwa różnych form organizacyjnych x/.

---

x/ Szersze i głębsze uzasadnienie tego problemu zawierają materiały sesji naukowej, która odbyła się w ASG: "Niektóre problemy organizacji sił zbrojnych", biblioteka ASG, nr 016932.

Zachowanie zasady prostoty i jednolitości form organizacyjnych musi być zachowana również w strukturach organizacyjnych artylerii rakietowej. Przesądzać o nich będą:

1. Rola, przeznaczenie i zadania;
2. Założenia taktyczne i operacyjne działań bojowych pododdziałów, oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych;
3. Organizacja tychże oraz ich jakość z punktu widzenia uzbrojenia i techniki bojowej;
4. Możliwości ekonomiczne kraju.

Nie wnikając w zasadność i celowość struktur i form organizacyjnych jednostek artyleryjskich naszych sił zbrojnych, zauważa się ich różnorodność [x/]. Przykładem tu mogą posłużyć pułki artylerii dywizji pancernej i zmechanizowanej, wyposażona w jednorodny sprzęt ogniowy FBAA i posiadająca trzy rodzaje uzbrojenia ABAA itp.
Duża różnorodność występuje w strukturach organizacyjnych artylerii rakietowej WP. Ogólnowojskowe związki taktyczne posiadają dywizjony w składzie trzech baterii po cztery wyrzutnie, dywizje desantowe w składzie dwóch baterii po cztery wyrzutnie, a dar ABAA trzy baterie po sześć wyrzutni.

Niektóre źródła [xx/] postulują baterie w składzie ośmiu wyrzutni i odejście od organizacji dywizjonowej w artylerii rakietowej.

Nie od rzeczy będzie przypomnienie, że taką przedstawiają wartość pułki i dywizje, jaką wartość przedstawiają sobą ogniwa najniższe: kompanii, baterii. Dlatego tak ważną wydaje się być sprawa organizacji baterii artylerii rakietowej i zdecydowane ujednolicenie poglądów w tej kwestii.

---

x/ Niektóre problemy organizacji...., op.cit., s. 148.

xx/ Optymalne struktury organizacyjne wojsk rakietowych i artylerii /studium prognostyczne/, projekt, wyd. ASG 1975 r., s. 121, zespół autorski pod kierownictwem doc.dr. Gocyły K.

Doświadczenia radzieckiej artylerii rakietowej okresu drugiej wojny światowej, a potwierdzają to również wszystkie ćwiczenia, dowodzą, że najbardziej operatywnym pododdziałem artylerii rakietowej jest bateria w składzie 4 wyrzutni. Powiększanie ilości wyrzutni w bateriach prowadzi zawsze do obniżenia właściwości manewrowych tych pododdziałów. Nieznacznie na obniżenie tych właściwoświ wpływa zwiększenie liczby wyrzutni do sześciu, ale już radykalnie zmniejszają się walory manewrowe przy 8-wyrzutniowej organizacji baterii.

Przeanalizujemy jeszcze metodą porównawczą, biorąc za podstawę porównań możliwości ogniowe i manewrowe, właściwości wykorzystania baterii o różnym składzie organizacyjnym.

Zrozumiałym jest, że możliwości ogniowe baterii sześcio, czy ośmiowyrzutniowej muszą być większe od baterii w składzie 4 wyrzutni. Bateria w składzie 8 wyrzutni w jednej salwie obezwładnia większość typowych celów na polu walki. Wychodząc jednakże z norm zużycia pocisków, możliwości takiej baterii nie pozwalają jednakże na zniszczenie wyrzutni rakietowej oraz baterii dział opancerzonych /salwa baterii wynosi 320 pocisków, a normy odpowiednio 360 i 400/. Uwzględniając poprzednie konkluzje, dotyczące specjalizacji artylerii rakietowej jako środka do zwalczania SNJ i artylerii, bateria ośmiowyrzutniowa nie rozwiązuje tego problemu. Argumentem przeciwko "dopasowywaniu" wielkości bar do zadań jest poza tym fakt, że angażowanie więcej baterii do strzelania w nakładkę podnosi prawdopodobieństwo trafienia celu. Najbliższe lata będą w naszej artylerii okresem praktycznego wdrażania zautomatyzowanych systemów kierowania ogniem z możliwością ingerencji do pojedynczych dział i wyrzutni włącznie.

W świetle powyższego traci rację bytu argumentacja uzasadniająca wzrost możliwości ogniowych poprzez powiększa-

nie baterii x/.

Zasadniczymi więc czynnikami wpływającymi na strukturę bar będzie zdolność manewrowa oraz możliwości dowodzenia i zabezpieczenia działań bojowych. Częściowo problematyka ta została omówiona już w rozdziale drugim pracy. Podkreślano, że zasadniczym atutem artylerii rakietowej jest duża ruchliwość. Oczywistym jest, że w znacznej mierze zależy ona od ilości elementów baterii - wozów bojowych i pojazdów mechanicznych. Nie wnikając w szczegóły organizacyjne baterii w składzie 8 wyrzutni, dysponować musiałaby ona liczbą około 30 pojazdów. Zdajemy sobie sprawę z ociężałości takiej baterii. Rozrosnąć musiałyby się również rejony ześrodkowania i stanowisk ogniowych. Trudno sobie wyobrazić sprawne i szybkie rozwijanie takiej baterii. Z pewnością wyłoniłby się zaraz problem półbaterii czy plutonów, gdyż oficer ogniowy napotkałby na znaczne komplikacje w dowodzeniu rzutem ogniowym rozmieszczonym wzdłuż frontu na 500 m. Podobnie częściami możliwe byłoby ponowne łądowanie wyrzutni po oddaniu salwy. W artylerii rakietowej bardzo ważnym zagadnieniem jest zmiana SO po wykonaniu zadania ogniowego. Bateria w składzie 8 wyrzutni manewr ten miałaby znacznie utrudniony. Dłuższe byłyby czasy osiągnięcia gotowości ogniowej do kolejnego zadania.

Wreszcie należy wspomnieć, że nasza artyleria nie ma doświadczeń w dowodzeniu tak wielkimi bateriami.

Powoływanie się na przykład baterii zachodnioniemieckich nie jest przekonujące. Historia sztuki wojennej donosi, że Niemcy posiadali dużo największych środków walki /np: działa - Riesengeschütze, czołg - Kolossal/, co nie przeszkodziło im przegrać wszystkich wojen.

---

x/ Przegląd zautomatyzowanych systemów kierowania ogniem artylerii wyczerpująco przedstawiają dwa źródła:
1. Foss F. Christopher, Die Artillerie der Streitkräfte aus aller Welt, Stuttgart 1975.
2. Kokosza E., Koncepcja budowy polowego zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania ogniem wojsk rakietowych i artylerii, ASG, Warszawa 1978 /rozprawa doktorska/.

Prawidłowym więc jest kierunek wytyczony przez Szefostwo Wojsk Rakietowych i Artylerii oraz Zarząd Organizacji i Mobilizacji Sztabu Generalnego WP, utrzymujący struktury organizacyjne bar w składzie 4 i 6 wyrzutni, zależnie od szczebla dowodzenia.

Dywizyjne baterie artylerii rakietowej w składzie 4 wyrzutni, są pododdziałami wysoce manewrowymi. Preferowanie tych właściwości na tym szczeblu jest jak najbardziej słuszne. Baterie dywizyjne operują cały czas w najbliższej taktycznej strefie obrony, będąc narażone na rozpoznanie i ogień większości środków nieprzyjaciela. Ich czterowyrzutniowa organizacja nie stwarza problemów w swobodnym manewrowaniu w obrębie SO. Nie ma również kłopotów w dowodzeniu taką baterią oficer ogniowy, mogący utrzymywać łączność głosową z dowódcą każdej wyrzutni. Jest to bardzo ważne w bateriach dywizyjnych, gdzie większość ogni będzie wykonywany w ograniczonym czasie i nieplanowo. Na tym szczeblu również częstotliwość zmian ugrupowania będzie większa.

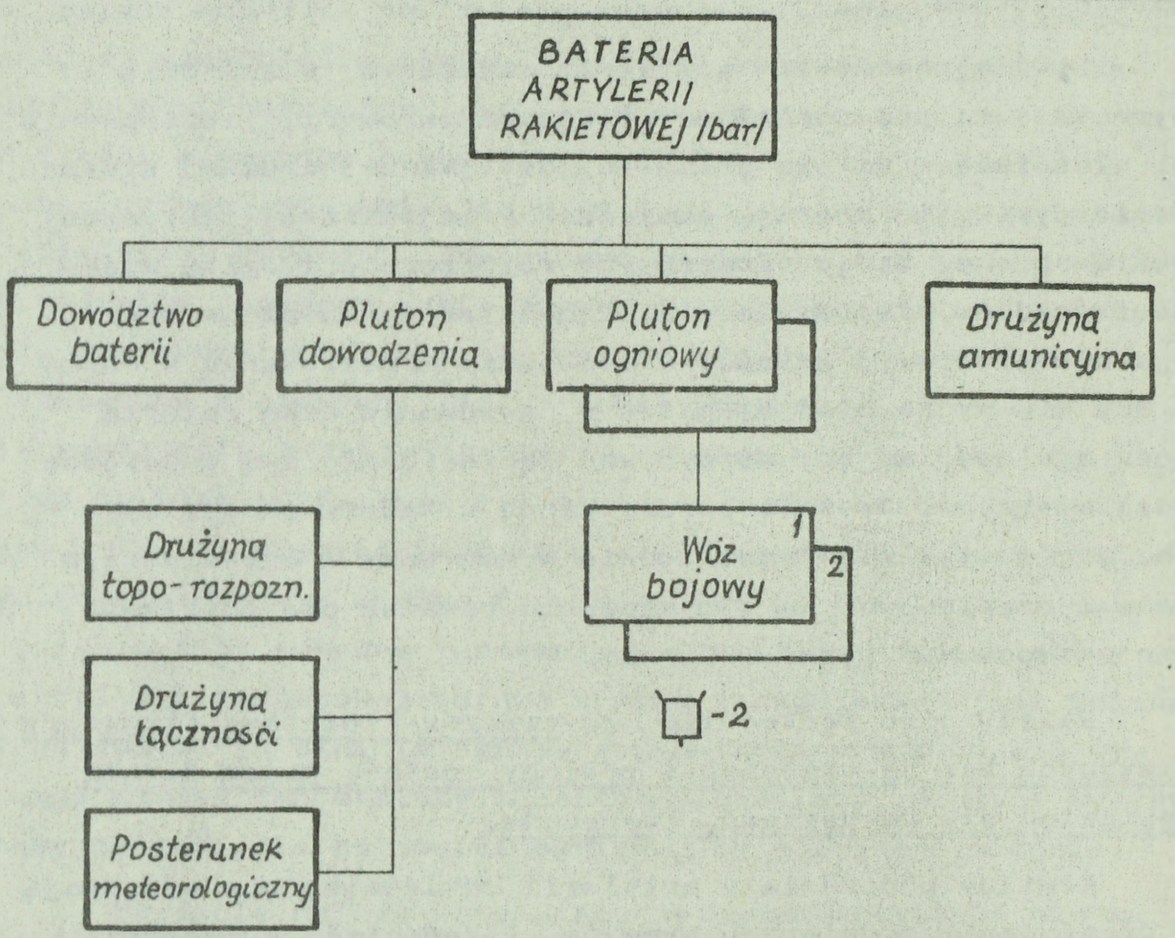
Należy więc podkreślić, że czterowyrzutniowe struktury dywizyjnych bar są właściwe i powinny zostać, przez dającą przewidzieć się przyszłość, zachowane.

Armijne pododdziały artylerii rakietowej nie odczuwają tak drastycznie omówionych wymogów. Pododdziały artylerii armijnej nie wykonują zadań bezpośredniego wsparcia wojsk. Dysponują tym samym zawsze dłuższym czasem do momentu otwarcia ognia. W takim układzie może być eksponowana moc ognia, nawet kosztem nieznacznego obniżenia manewrowości.

Stosownie do powyższego, korzystna jest ich organizacja sześciowyrzutniowa. Gwoli ścisłości należy jednak zaznaczyć, że dowodzenie taką baterią jest już skomplikowane. Rzut ogniowy takich baterii liczy 20 pojazdów. Przeprowadzone przez autora konsultacje w 16 i 5 DPanc i 12 DZmech dowiodły, że najwięcej trudności nastręcza oficerowi ogniowemu dowodzenie rzutem amunicyjnym.

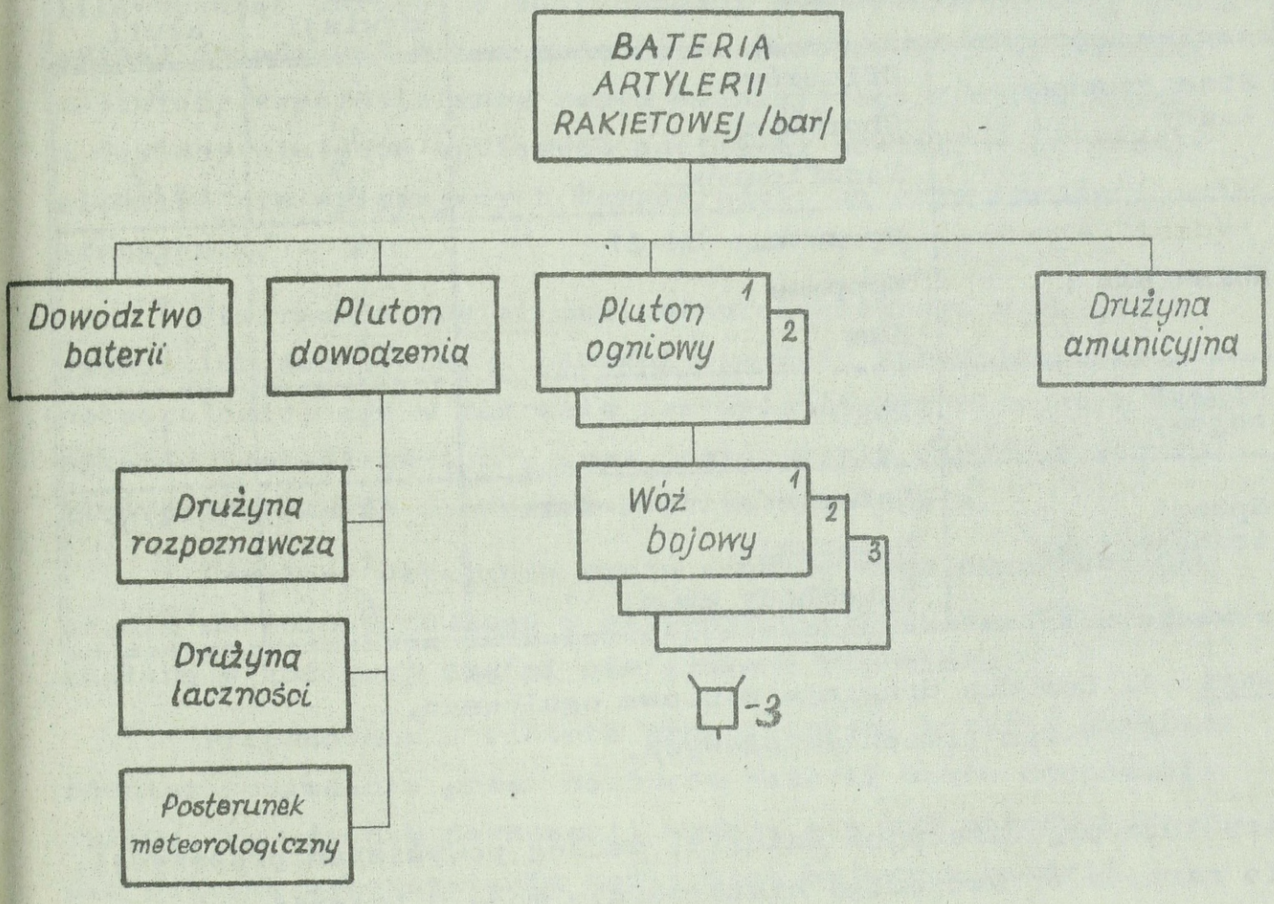
W celu optymalnego wykorzystania możliwości bojowych artylerii rakietowej, proponuję następujące struktury organizacyjne baterii:

2.1. W dywizji



Rys.21. Organizacja baterii artylerii rakietowej dywizji.

2.2. W armii



Rys.22. Organizacja baterii artylerii rakietowej w armii.

Zestawienie stanu osobowego oraz uzbrojenia i ważniejszego sprzętu baterii artylerii rakietowej przedstawia tabela 8.

TABELA Nr 8

Wyszczególnienie		bar dywizji	bar armii
Stan osobowy kadry	Oficerów	3	4
	Chorążych	1[1]	-
	Podoficerów	9[2]	11[2]
Uzbrojenie	Wyrzutnie BM-21	4	6
	Kgppanc	2	2
	Kkm	2	2
Sprzęt bojowy	RPKO	1	1
Sprzęt transportowy	Samochody cięż.-ter.	4	4/5/
	Motocykle	1	1
	Samochody amun.	8	12

Uwagi: 1. Dowódca drugiego plutonu ogniowego.
2. W tym trzech zawodowych.

Struktura organizacyjna baterii, według powyższych propozycji, nie narusza sprawdzonego historycznie modelu baterii artylerii. Zapewnia jednocześnie optymalne możliwości oddziaływania na korzyść wojsk wykonujących zadanie główne. Charakteryzuje się większymi możliwościami manewrowymi na szczeblach taktycznych; podkreśla bardziej możliwości ogniowe na szczeblu operacyjnym.

Proponowane struktury posiadają, w jednym i drugim przypadku drużynę amunicyjną i posterunek meteorologiczny, jako oddzielne elementy organizacyjne. Potrzeba utworzenia tych elementów wypływa z konieczności usprawnienia działania baterii w dynamicznych sytuacjach pola walki.
Baterie, zależnie od swego składu, mogą posiadać do 8-12 wozów amunicyjnych. Stanowi to 50-60 % wszystkich pojazdów, co przesądza o ich sprawności techniczno-manewrowej. W bateriach o dotychczasowej strukturze wyłania się szereg problemów zwią-

zanych z ich działaniem x/. Analiza tego zagadnienia pozwoliła wysunąć wniosek o konieczności utworzenia drużyny amunicyjnej dowodzonej przez podoficera zawodowego. Usprawnione zostałoby współdziałanie rzutu amunicyjnego z wyrzutniami, a dowódcy plutonów ogniowych odciążeni zostaliby od przedsięwzięć nie wpływających bezpośrednio na organizację strzelania.

Utworzenie posterunku meteorologicznego w składzie jedno, lub dwuosobowym, zapewni ciągłość zabezpieczenia meteorologicznego w zakresie zestawiania przybliżonych komunikatów "meteośrednich", oraz dostarczania danych o warunkach przyziemnych niezbędnych do każdego ognia.

Problemy działania rzutu amunicyjnego oraz zabezpieczenia meteorologicznego w szerszym kontekście, omówione zostaną w końcowej części niniejszego rozdziału.

Proponowana struktura organizacyjna baterii, zakłada również posiadanie przez dowódców baterii wozów dowodzenia /RPKO/. Ten środek dowodzenia wydaje się być nieodzownym dla pełnego wykorzystania możliwości bojowych baterii. W artylerii rakietowej stanowiska dowódczo-obserwacyjne nie są elementem dominującym. Głębokość wykonywanych zadań nie preferuje rozpoznania naziemnego z punktów obserwacyjnych. W typowym wariancie trzeba założyć, że dowódca baterii kierować będzie ogniem ze swego wozu dowodzenia, rozmieszczonego częstokroć w rejonie SO xx/.

---

x/ Problemy te sformułowane zostały w następstwie konsultacji autora z długoletnim dowódcą dar 12 DZmech - ppłk. Bronisławem Koziną oraz kadrą tego dywizjonu. Potwierdziły je obserwacje szeregu ćwiczeń pododdziałów artylerii rakietowej w latach 1975-78, w których autor miał możność uczestniczyć.

xx/ Potrzebę posiadania wozów dowodzenia potwierdzają wszystkie ćwiczenia. Np.: w artykule MW /tajnej/ nr 1/77, s. 132 - uogólniającym doświadczenia "TARCZY-76", autorzy stwierdzają: "Wysiłki powinny zmierzać do rozszerzenia zakresu stosowania ruchomych, opancerzonych środków dowodzenia".

Kolejnym ogniwem organizacyjnym artylerii rakietowej jest dywizjon x/. Posiada on w swym składzie trzy baterie. Taka organizacja nie wynika z apriorycznej zasady, że omne trinum perfectum, lecz przesądzają o niej potrzeby pola walki. Najważniejsze z nich to:

1. Możliwość zwalczania większości celów ześrodkowaniami ognia dywizjonu;
2. Wysoka manewrowość, możliwość zmiany ugrupowania częściami, przy zachowaniu 2/3 stanu dywizjonu w gotowości do otwarcia ognia;
3. Możliwość ciągłego wsparcia ogniowego xx/;
4. Możliwość sprawnego dowodzenia /przede wszystkim przez wydawanie komend, co na tym szczeblu jest szczególnie ważne/;
5. Posiadanie nieprzeciążonego systemu łączności;
6. Możliwość integracji niektórych przedsięwzięć zabezpieczenia działań bojowych;
7. Możliwość prowadzenia kontroli /sprawdzania/ wszystkich czynności do pojedynczej wyrzutni włącznie.

Powyższe przesłanki przesądzają o organizacji dywizjonów artylerii rakietowej. Szukanie struktur o innej liczbie baterii nie jest celowe. Organizacje wojskowe przeznaczenia bojowego są tym sprawniejsze im bardziej pionowo i wąsko przebiega ich struktura.

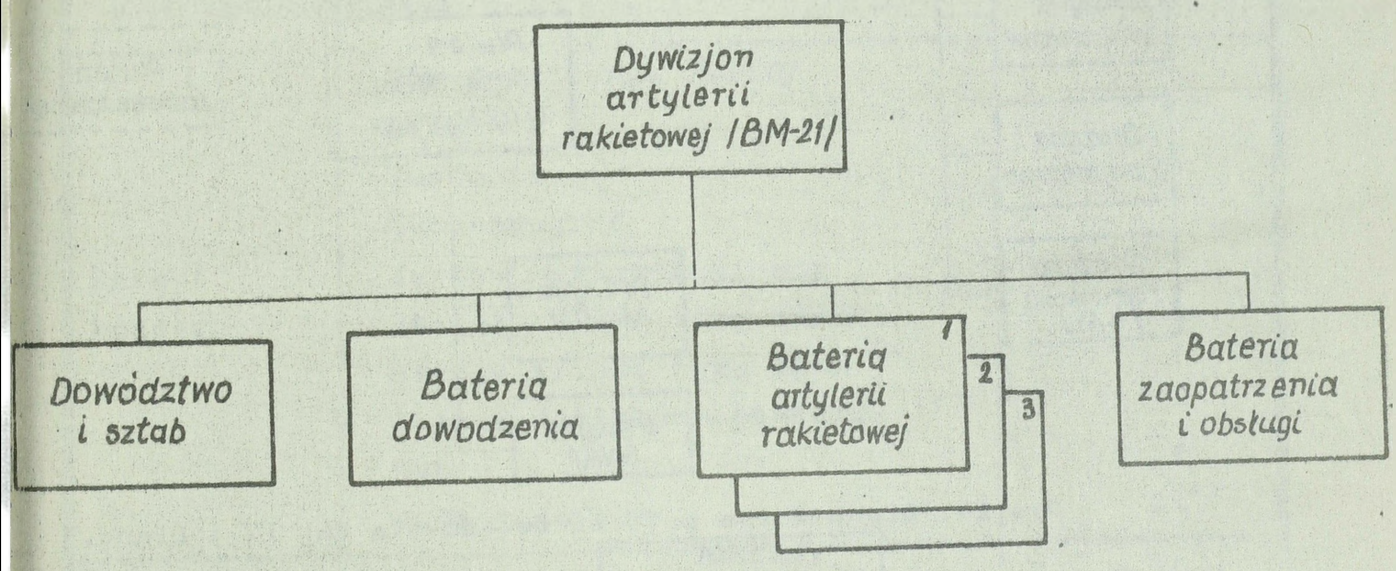
---

x/ Autor pomija w rozważaniach artylerię rakietową dywizji desantowych. Jak dowiodła praktyka kilkunastu lat, jej struktury są odpowiednie do charakteru działań tych dywizji i w pełni zabezpieczają ich zapotrzebowanie na ogień rakietowy.

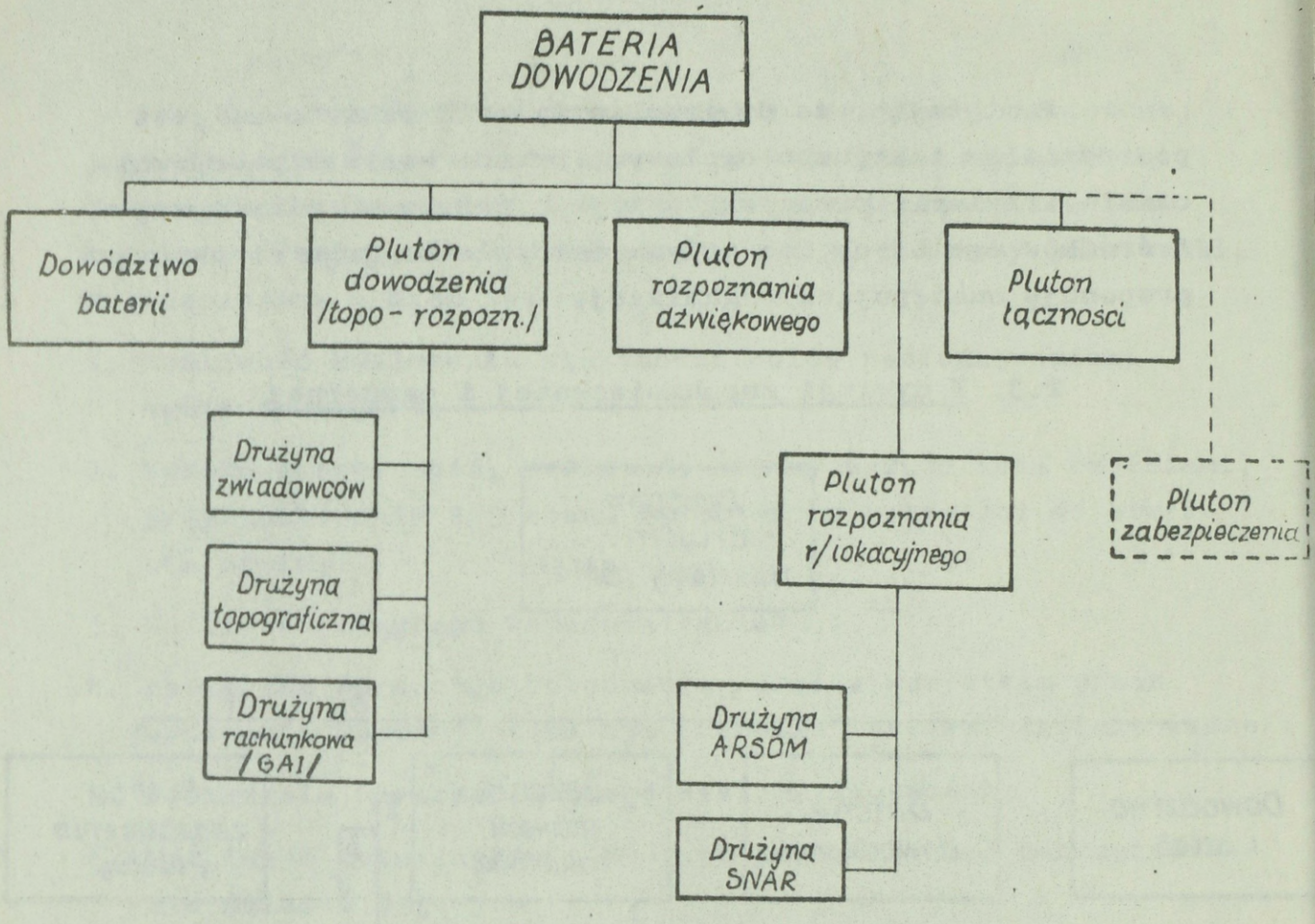
xx/ Znany hitlerowski teoretyk wojenny, autor "Taktyki w kompanii rosyjskiej" /wyd. MON, Warszawa 1961/, Eike Middeldorf, zajmujący się z "urzędu" opracowywaniem doświadczeń wojennych i wniosków, tak wyraża się o organizacji dywizjonu: "Dowódca dywizjonu, działając zgodnie z rozkazem bojowym ześrodkowywał ogień trzech baterii na ważne cele i zapewniał nieprzerwane wsparcie artyleryjskie nawet w czasie szybko przebiegającej walki. Trójkowa organizacja dywizjonu dobrze nadawała się do tego celu" - podkreślenie - S.O./.

Pamiętając, że dywizjon artylerii rakietowej jest pododdziałem taktyczno-ogniowym, przede wszystkim do zwalczania artylerii przeciwnika i jego zgrupowań siły żywej i środków ogniowych, co wpływa istotnie na jego strukturę - proponuję następującą organizację:

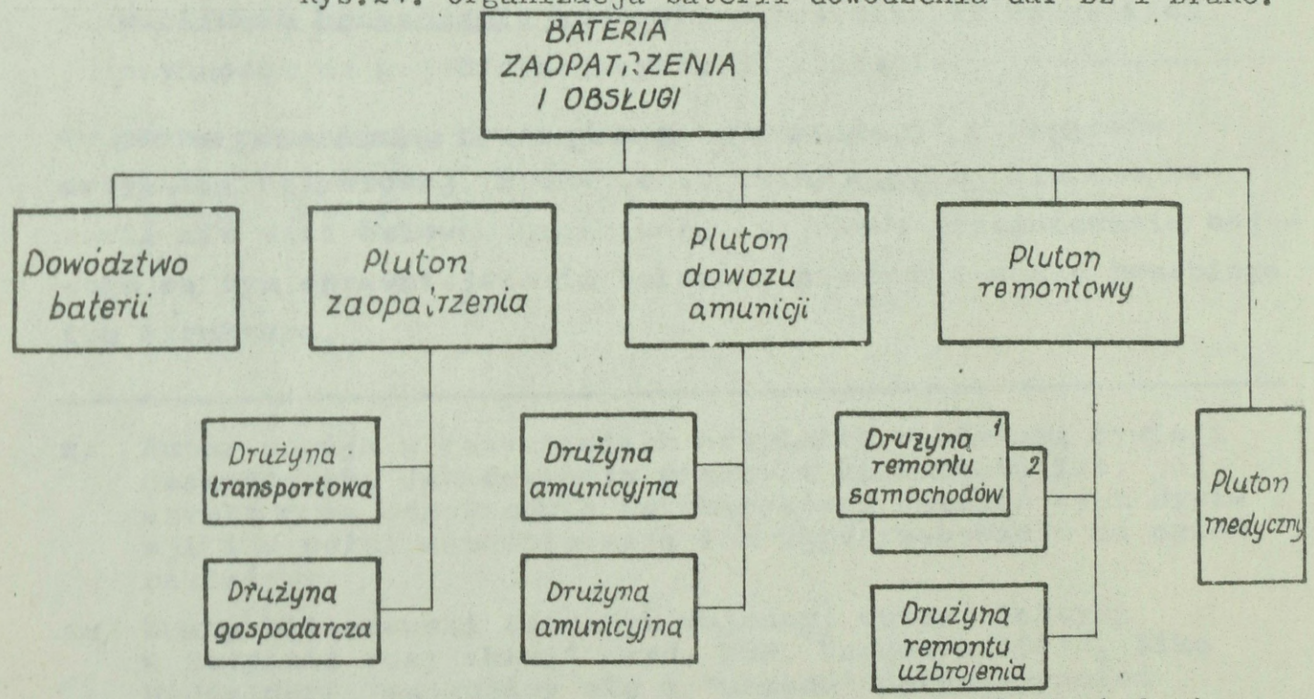
2.3. W dywizji zmechanizowanej i pancernej



Rys.23. Organizacja dywizjonu artylerii rakietowej /dar/.



Rys.24. Organizacja baterii dowodzenia dar DZ i DPanc.



Rys.25. Organizacja baterii zaopatrzenia i obsługi dar DZ i DPanc.

Uzbrojenie i ważniejszy sprzęt dar o proponowanej organizacji przedstawia tabela 9.

TABELA Nr 9

Wyszczególnienie		Ilość
Uzbrojenie	Wyrzutnie BM-21	12
	Rgppanc	8
	Rkm	10
Sprzęt bojowy	Wóz dowodzenia /RPKO/	4
	Dalmierz	4
	Teodolit	1
	Autotopograf	1
	Zestaw meteorologiczny	3
	Stacja r/lok. typu ARSOM	1
	Stacja r/lok. typu SNAR	1
	Stacja dźwiękowo-pomiar.	1
	RWŁ	1
	Radiotelefony	24 x/
Sprzęt transportowy	Samochody różne	c.70
	Autobus sztabowy	2
	Samochody osob.-teren.	3

2.3.1. Ocena i uzasadnienie proponowanej organizacji dar.

Podstawowym zadaniem dywizyjnego dywizjonu artylerii rakietowej jest udział w walce o przewagę ogniową, tj. zwalczanie środków napadu jądrowego i artylerii nieprzyjaciela; w mniejszym zakresie - bezpośrednie wsparcie wojsk. Dar, nie-

x/ Dowódcy plutonów ogniowych: 3 x 2 = 6
Dowódcy wyrzutni 12
Dowódcy drużyn amunicyjnych 3
Posterunki meteorologiczne 3

zależnie od jego miejsca w systemie ognia dywizji, wykonywać będzie odmienne zadania w porównaniu do innych dywizjonów. Stąd też w proponowanej organizacji, zaakcentowano takie elementy jak: dowodzenie, rozpoznanie artyleryjskie i zabezpieczenie tyłowe.

Utworzenie baterii dowodzenia integruje procesy informacyjne i decyzyjne w jeden spójny system. Dowódca dywizjonu w proponowanym układzie dowodzi pięcioma pododdziałami, zamiast jak poprzednio, ośmioma. Sprzyja to koncentracji wysiłku na sprawach najważniejszych; powoduje, że do dowódcy dywizjonu docierają informacje wyselekcjonowane i opracowane, umożliwiające podejmowanie szybkich i optymalnych decyzji.

Wprowadzenie nowych elementów rozpoznania artyleryjskiego na szczebel samodzielnego dywizjonu artylerii rakietowej, zezwoli na pełne wykorzystanie jego możliwości ogniowych na całą donośność wyrzutni BM-21. Niekorzystną dotychczasową sytuację w tym względzie, podkreśla Czesław Dęga w rozprawie habilitacyjnej, stwierdzając we wnioskach końcowych: "Aktualnie w Wojsku Polskim zarysował się niebezpieczny antagonizm pomiędzy wielką możliwością środków rażenia - autor ma na myśli przede wszystkim wojska rakietowe - a małą skutecznością środków rozpoznania, których rozwój prawie zatrzymał się na poziomie lat 60-tych" x/.

Cytat powyższy, aczkolwiek dotyczy przede wszystkim wojsk rakietowych, może z powodzeniem obrazować również sytuację w artylerii rakietowej.

Potwierdza to także wydawnictwo Szefostwa WRiA WP, stwierdzając konieczność posiadania w dywizji takich elementów rozpoznania, które: ".... zwiększałyby zasięg rozpoznania dla potrzeb uderzeń jądrowych i ognia artylerii". xx/

---

x/ Zwalczanie taktycznych....., op.cit., s. 128.

xx/ Koncepcja organizacji i zasad prowadzenia rozpoznania artyleryjskiego w armii, SzWRiA WP, Warszawa 1978 r., s. 3, opracowanie zespołowe pod kierownictwem Bolesława Michalskiego.

Posiadanie przez dar plutonu /drużyny/ rozpoznania radiolokacyjnego wyposażonego w jedną stację do wcinania baterii artylerii i moździerzy typu ARSOM, zapewni dopływ danych o strzelających bateriach nieprzyjaciela na głębokość 6-10 km, a więc na całą głębokość ich ugrupowania.

Kontrowersje może budzić propozycja wprowadzenia do wyposażenia dywizjonu stacji radiolokacyjnej typu SNAR. Stacja ta niekoniecznie musi być w wyposażeniu etatowym dar. Z powodzeniem może być ona przydzielana ze szczebla dywizji /baterii dowodzenia szefa artylerii dywizji/, aczkolwiek rozwiązanie takie wydaje się być gorsze. Potrzeba posiadania tego typu stacji, śledzącej i wcinającej baterie przeciwnika w czasie podchodzenia i rozwijania uzasadniana była w rozdziale trzecim, przy sygnalizowaniu wysokich możliwości ogniowych artylerii rakietowej do baterii zajmujących stanowiska ogniowe.

Pluton rozpoznania dźwiękowego miałby możliwość wcinania celów na odległościach do 12-25 km. W połączeniu więc z rozpoznaniem radiolokacyjnym, dar posiadałby możliwość określania współrzędnych zasadniczych celów do uderzeń ogniowych na całą donośność sprzętu. Posiadałby efektywny system rozpoznania artylerii przeciwnika, a więc system zabezpieczający właściwe wykorzystanie potencjału ogniowego dywizjonu.

W organizacji baterii dowodzenia należy podkreślić również połączenie drużyny topograficznej z drużyną zmechanizowanego dowiązania. Praktycznie drużyny te działały wspólnie, według jednej koncepcji. Ich połączenie jest usankcjonowaniem stanu rzeczywistego, a jednocześnie usprawnieniem działania i oszczędnością etatową.

Proponowane zmiany organizacyjne pododdziałów tyłowych dar, są konsekwencją ogólnej tendencji do ich rozbudowy w siłach zbrojnych. Doświadczenia ćwiczeń dowodzą ograniczonych możliwości pododdziałów tyłowych w dotychczasowej strukturze organizacyjnej. Zabezpieczenie tyłowe jest ważkim

elementem rzutującym na zdolność bojową, a wprost przesądzające o niej w artylerii rakietowej w zakresie zaopatrywania w amunicję. Ograniczone możliwości mechanizacji procesu zaopatrywania w amunicję w dającej się przewidzieć przyszłości, muszą być niestety kompensowane przyrostem ilościowym komórek tyłowych. Proces ten nie jest anormalny. Tendencją współczesnej cywilizacji w ogóle, jest właśnie rozrastanie się elementów zabezpieczenia /materiałowo-energetycznych/ funkcjonujących systemów, na rzecz elementów głównych.

Utworzony jednolity system zaopatrzenia i obsługi w dar usprawnia możliwość kierowania nim i w pełni zabezpiecza jego potrzeby materiałowe, techniczne i medyczne.

2.4. Dywizjony artylerii rakietowej armii

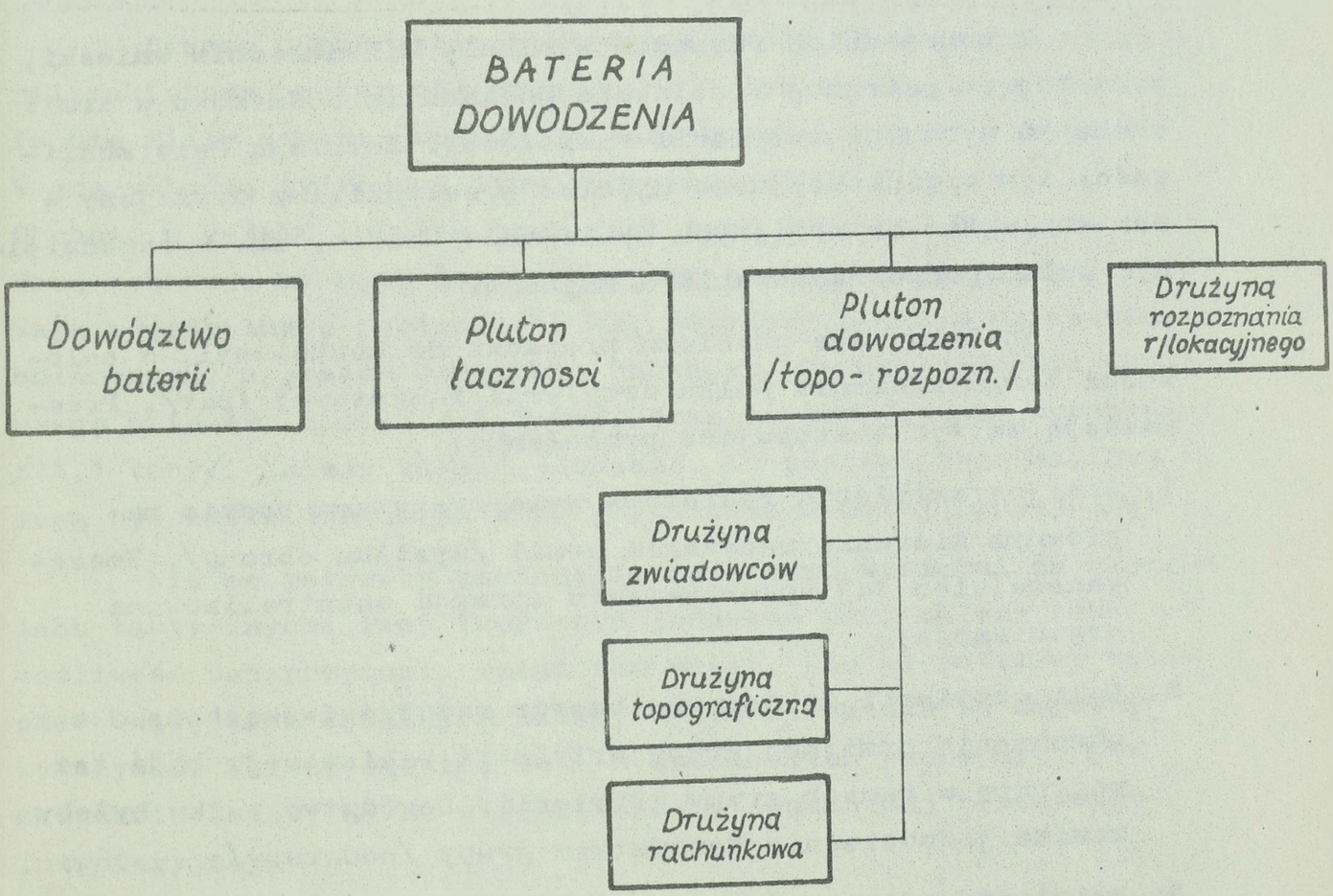
W historii artylerii naszych sił zbrojnych brakuje doświadczeń odnośnie wykorzystania artylerii rakietowej na szczeblach operacyjnych. Przydzielane w końcowym okresie wojny oddziały artylerii rakietowej [x/], nie dostarczyły wielu wniosków, tym bardziej że przydziały te były okresowe, tylko na najważniejsze etapy operacji.
W historii powojennej nie było artylerii rakietowej na szczeblach operacyjnych. Dopiero od roku w organizacji armijnej brygady armat znajduje się dywizjon artylerii rakietowej w składzie 18 wyrzutni.

Dywizjon posiada potężne możliwości ogniowe. Jego salwa niszczy dwie wyrzutnie rakietowe, lub obezwładnia dwie baterie opancerzonych dział samobieżnych. Pełne wykorzystanie tych możliwości, wymaga ściśle dostosowanych do nich, dowo-

---

x/ 1 AWP na okres forsowania Odry została wzmocniona 41 par radzieckim, który został zresztą podzielony dywizjonami do 1, 2 i 3 DP.
1 KPanc 2 AWP posiadał w operacji łużyckiej jeden dar.
W walkach o Pragę 1 DP wspierana była przez 23 BAR oraz wzmocniona 94 par /23 BAR działała wg planu frontu/.
Dane według wydawnictwa: Artyleria 1 Armii Wojska Polskiego, Speiser A. i Szulczyński S., wyd. MON 1966 r.

dzenia i rozpoznania. Problem ten nabiera szczególnej wagi, jeżeli założymy wykorzystanie dywizjonu poza macierzystą brygadą, np. w artyleryjskiej grupie lub podgrupie artylerii rakietowej. W związku jednakże z tym, że brygada może przydzielić dywizjonowi szereg środków rozpoznania z dywizjonu dowodzenia, nie ma potrzeby takiej rozbudowy tych organów, jak to miało miejsce w dar dywizji pancernej i zmechanizowanej. Sądzę jednakże, iż w dalszym ciągu należałoby zachować w dywizjonie drużynę rozpoznania radiolokacyjnego typu ARSOM.



Rys.26. Organizacja baterii dowodzenia dar szczebla operacyjnego.

Podobnie - w związku z możliwością przeprowadzania remontów sprzętu oraz magazynowania zaopatrzenia w tyłach brygady - nie ma potrzeby rozbudowy pododdziałów tyłowych

dywizjonu. Przyjęta organizacja tyłów dywizjonu artylerii rakietowej ABAA jest właściwa i zabezpiecza w pełni jego potrzeby materiałowo-techniczne.

Organizację dar. brygady można przenieść bez zmian na dywizjony proponowanego armijnego pułku artylerii rakietowej. Obliguje do tego zresztą, opisywana już uprzednio, zasada prostoty struktur i form organizacyjnych.

2.5. Pułk artylerii rakietowej

Z poprzednich rozważań wynikały kilkakrotnie wnioski, postulujące potrzebę i celowość posiadania dodatkowo w armii około 50 wyrzutni artylerii rakietowej. Istnieją dwie możliwości ich organizacyjnego ujęcia: w samodzielne dywizjony - per analogiam do armijnych dywizjonów haubic, lub w samodzielnym pułku podporządkowania armijnego.

Analiza tego problemu prowadzi do konkuluzji, o celowości zorganizowania pułku artylerii rakietowej /par/. Przemawiają za tym następujące przesłanki:

1. Armijna artyleria rakietowa wykorzystywana będzie na głównym kierunku uderzenia armii /wysiłku obrony/. Zmasowanemu więc jej wykorzystaniu sprzyja scentralizowana organizacja;

2. Pułk artylerii rakietowej tworzy najwłaściwszą bazę dla utworzenia armijnej grupy artylerii rakietowej, bądź też podgrupy w ramach grupy artylerii. Dowództwo pułku byłoby zawsze jednocześnie dowodztwem grupy /podgrupy/;

3. Działania artylerii rakietowej wymagają dużego nakładu sił i środków w dziedzinie zaopatrywania w amunicję. Dowiezienie np: jednej jednostki ognia /pułkowej/, to dowiezienie około 500 ton.
Szczebel pułku odciąża w tym względzie dywizjony, co czyni je bardziej manewrowymi. Utworzenie par korzystnie wpływa na całokształt zabezpieczenia działań bojowych; pozwala dokonywać jego integracji i efektywniej wykorzystywać

posiadane siły i środki;

4. Zorganizowanie pułku artylerii rakietowej wymaga około 10-15 % mniej nakładów osobowych i materiałowych, niż przy organizacji samodzielnych dywizjonów;

5. Dowódca armii ma możliwość poprzez szefostwo wojsk rakietowych i artylerii, natychmiastowego i jednoczesnego stawiania zadań dla całości armijnej artylerii rakietowej;

6. Pułkowa organizacja armijnej artylerii rakietowej sprzyja procesowi szkolenia, zarówno w okresie pokoju jak i wojny.

Pisząc o potrzebie posiadania około 50 wyrzutni artylerii rakietowej autor nie przesądzał o ich typie. Zagadnienia te nie miały zresztą wpływu na merytoryczną stronę rozważań. W grę wchodzą tylko dwa typy wyrzutni: BM-21 i BM-24 x/. Obecnie w Wojsku Polskim brak jest tych drugich. Dostępne dane wskazują na dużę możliwości ogniowe wyrzutni BM-24. Waga pojedynczego pocisku 110 kg, świadczy o dużym działaniu odłamkowym, a przede wszystkim burzącym. Zwraca jednakże uwagę mniejszy zasięg /16,8 km/, oraz większy ciężar wyrzutni /14,1 tony/. Należy sądzić jednakże, iż pociski tego kalibru mogą być łatwo dostosowane do strzelania amunicją specjalną.

Nie ma potrzeby posiadania tego typu wyrzutni na szczeblach taktycznych. Przy tworzeniu jednakże par, należy taką możliwość bezsprzecznie wziąć pod uwagę. Nie ma potrzeby wyliczać wszystkich możliwych zadań, które wyrzutnie te mogłyby wykonywać. Należy sądzić, że i w działaniach zaczepnych nie zabraknie celów, nawet w głębi obrony o znacznej rozbudowie inżynieryjnej.

Dlatego też należy przewidzieć możliwość zorganizowania w par trzeciego dywizjonu ciężkiego, w składzie 12 wyrzutni BM-24.

---

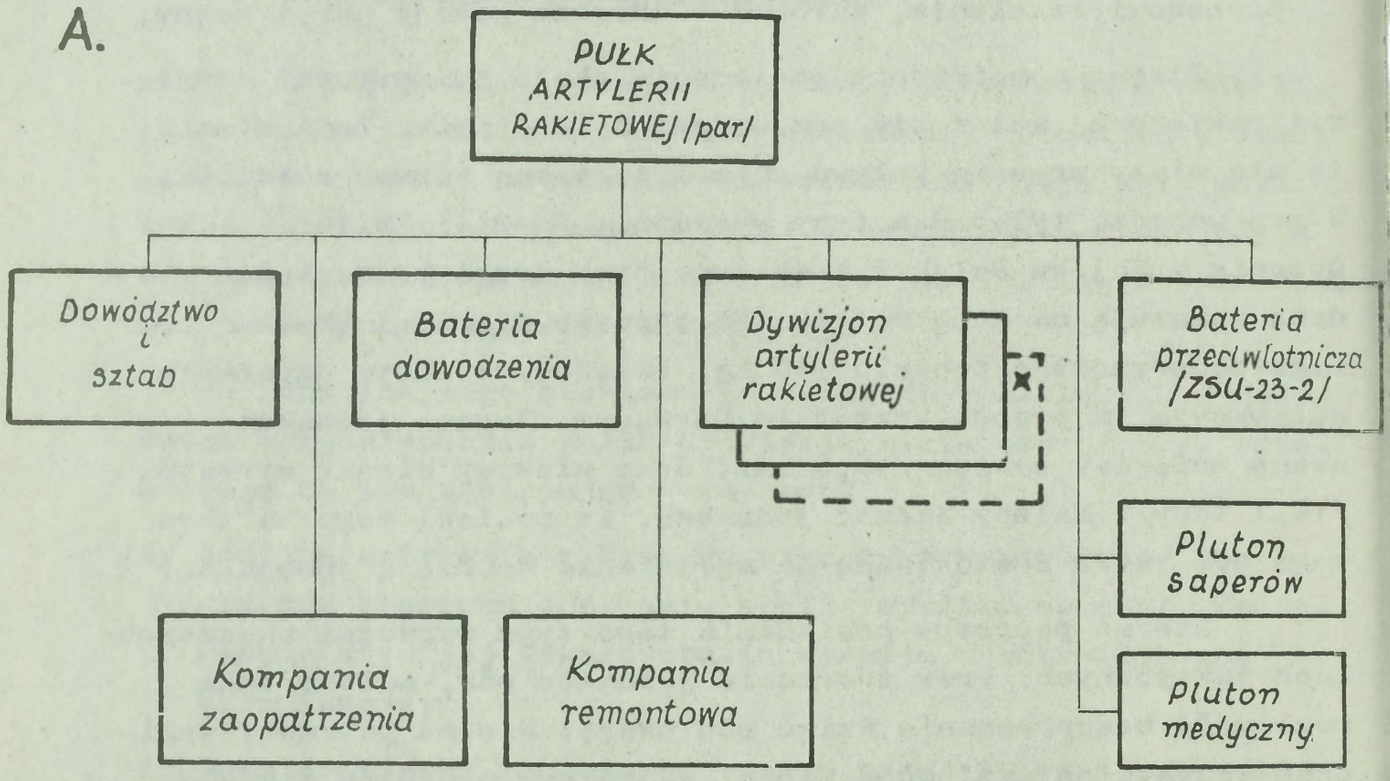
x/ W okresie przejściowym, z racji czysto ekonomicznych nie można wykluczyć, w niektórych oddziałach i pododdziałach artylerii rakietowej armii wykorzystywania jeszcze wyrzutni starszych typów, np: BM-14-17.

Autor z braku wyczerpujących danych, problem ten tylko sygnalizuje, nie kusząc się o definitywne ustalenia w tym zakresie.

Rozpatrywana w dalszej części rozprawy organizacja par oparta jest na sprzęcie BM-21, będącym aktualnie i w dającej się przewidzieć przyszłości zasadniczym uzbrojeniem artylerii rakietowej naszej armii.

Proponuję następującą organizację par armii /frontu/.

A.



x - trzeci dywizjon-w przyszłości - ciężki /BM-24/.

Rys.27. Ogólny schemat organizacji pułku artylerii rakietowej.

Ogólna struktura pułku artylerii rakietowej nie odbiega w zasadzie od struktur organizacyjnych pułków innych rodzajów artylerii. Zmiany dotyczą głównie wprowadzenia do organizacji baterii przeciwlotniczej i plutonu saperów.

Celowość umieszczenia tych elementów w organizacji par, wynika ze specyfiki jego działania. Manewr na najważniejsze, czy zagrożone kierunki, wymagać będzie dużej samodzielności pułku w zakresie zabezpieczenia działań bojowych. Samodzielne marsze wymagać będą właściwego zabezpieczenia drogowego; z tą myślą autor proponuje pluton saperów.

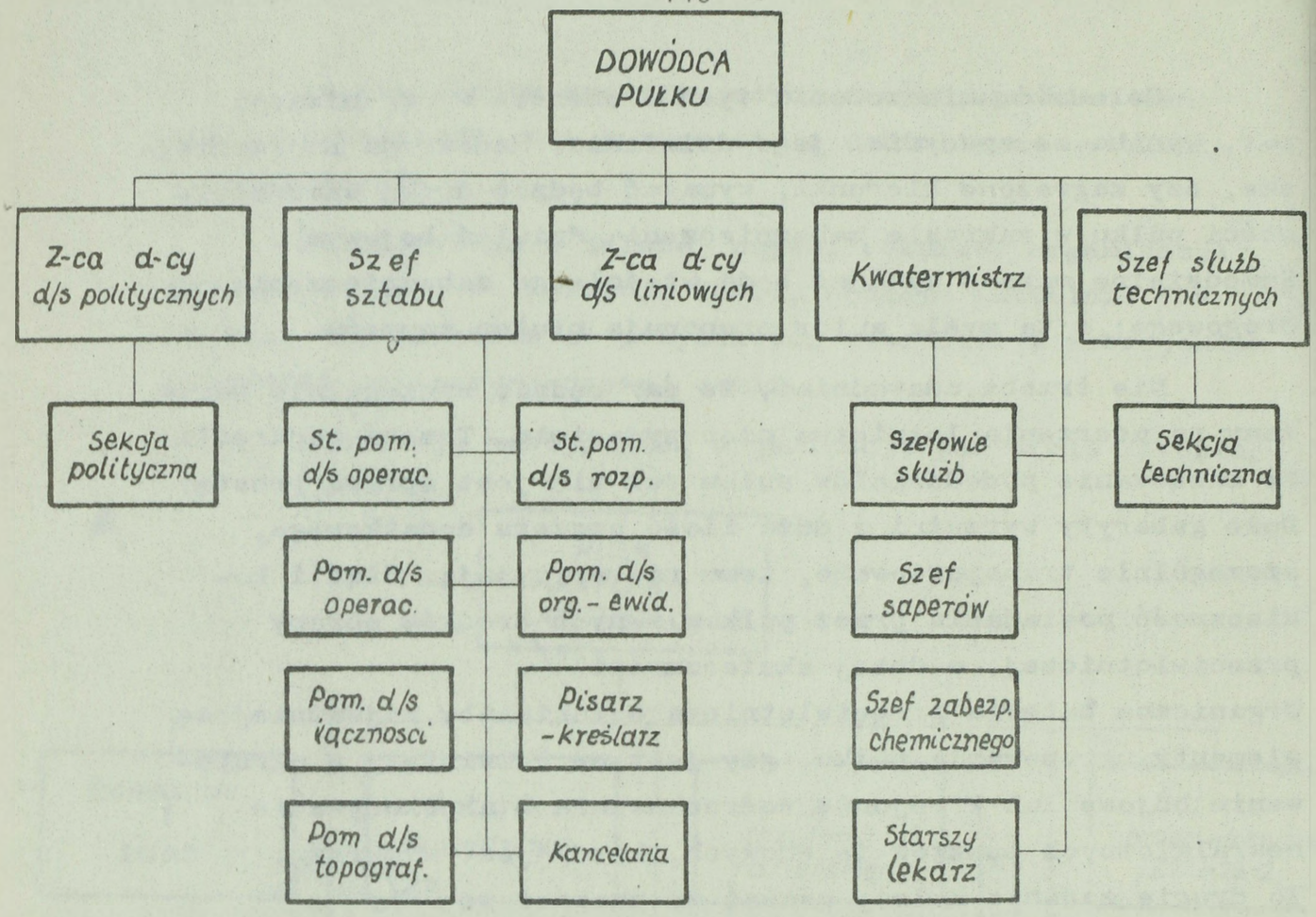
Nie trzeba udawadniać, że par będzie szczególnie narażony na uderzenia lotnictwa nieprzyjaciela. Trzeba podkreślić, że maskowanie pododdziałów pułku też nie jest sprawą prostą. Duże gabaryty wyrzutni i duża ilość sprzętu dodatkowego, szczególnie transportowego, temu nie sprzyjają. Stąd i konieczność posiadania przez pułk własnych środków obrony przeciwlotniczej, o dużej skuteczności x/.
Organiczna bateria przeciwlotnicza osłaniałaby najważniejsze elementy ugrupowania pułku, gdy jest on rozwinięty w ugrupowanie bojowe lub w rejonie ześrodkowania - a pokonywanie newralgicznych punktów terenowych, kiedy jest w marszu.
To drugie zadanie należy uważać za zasadnicze xx/.

Struktura dowództwa i sztabu pułku nie odbiega w swej istocie od struktur sztabów innych pułków artylerii.

---

x/ Organizowane pierwsze pułki radzieckiej artylerii rakietowej posiadały w swej organizacji dywizjon artylerii przeciwlotniczej w składzie dwunastu 37 milimetrowych armat przeciwlotniczych. Ponadto w pododdziałach pułku było 9 przeciwlotniczych karabinów maszynowych.
Według: Niestierenko A.I., op.cit., s. 17.

xx/ Obroniecki T., MW /tajna/ nr 4/76, s. 60 stwierdza: "Wyposażenie oddziałów w samobieżne, poczwórnie sprzężone wyrzutnie rakiet przeciwlotniczych Strzała-1..... oraz 23 mm samobieżne, poczwórnie sprzężone ZU-23-2 zwielokrotnia możliwości osłony przeciwlotniczej.... tych oddziałów".



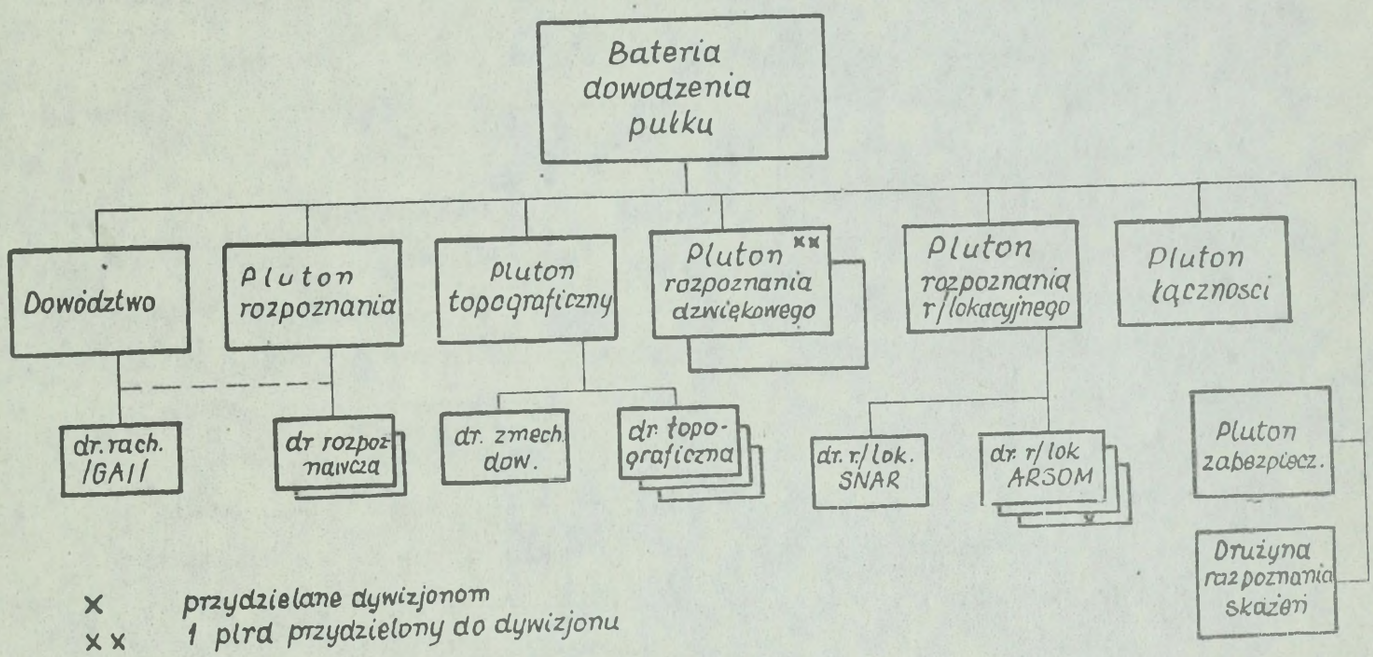
Rys.28. Organizacja dowództwa i sztabu pułku artylerii rakietowej.

Poszerzona została jedynie o pomocnika szefa sztabu do spraw zabezpieczenia topograficznego i pomocnika do spraw operacyjnych. Powinno to korzystnie wpłynąć na efektywność pracy sztabu.

Dużo przesłanek przemawia za opłacalnością integracji tyłów pułku. Sprawa ta nie może być jednakże rozwiązana tak długo, dopóki nie będzie wiążących ustaleń w tym względzie na szczeblach operacyjnych.

Elementem wiodącym w strukturze pułku jest bateria dowodzenia, skupiająca pułkowe pododdziały rozpoznawcze, topograficzne i łączności. Proponowana na rysunku 29 struktura

organizacyjna baterii dowodzenia, winna zapewnić dowódcy i sztabowi pułku systematyczny dopływ niezbędnych do planowania działań bojowych informacji oraz ich szybkie przetwarzanie w decyzje.



Rys.29. Organizacja baterii dowodzenia par.

Proponowana organizacja baterii kładzie wyraźnie nacisk na techniczne elementy rozpoznania, a mianowicie rozpoznanie radiolokacyjne i dźwiękowe. Wydaje się to być słuszne, w świetle zadań bojowych jakie pułk będzie najczęściej otrzymywał. Walka ze środkami napadu jądrowego i artylerią nieprzyjaciela, preferuje wymieniane rodzaje rozpoznania artyleryjskiego.

W proponowanej strukturze organizacyjnej baterii dowodzenia pułku, nie uniknięto jej poziomego rozrostu. Świadczy o tym chociażby liczba siedmiu plutonów w jej składzie.

Autor analizował możliwość organizacyjnego zgrupowania pododdziałów rozpoznawczych w jeden pododdział, a pozostałych w drugi. Tym samym powstałyby dwie baterie w miejsce jednej -

- bateria rozpoznania i bateria dowodzenia. Koncepcja taka posiada szereg przesłanek przemawiających za nią i musi być wzięta pod uwagę specjalistów od organizacji, przy opracowywaniu w przyszłości struktury pułku artylerii rakietowej.

Autor skłonił się do wariantu zaprezentowanego na rysunku 29, gdyż w praktyce pododdziały rozpoznania baterii dowodzenia pułku przydzielane będą na okres działań bojowych dywizjonom. Utworzenie poza tym, dwóch baterii działających "przy sztabie", komplikowałoby jego pracę, a także wymagało dodatkowej organizacji współdziałania między tymi pododdziałami. Dowódcą baterii dowodzenia jest zawsze jeden z najlepszych oficerów pułku; należy więc sądzić, że sprosta właściwemu dowodzeniu tak wielkim pododdziałem. Wreszcie, szereg problemów działań baterii dowodzenia jest ustalane przez szefa sztabu i dowódcę pułku, co odciąży w znacznej mierze dowódcę baterii.

Niemniej, omawiana wyżej problematyka, przed opracowaniem konkretnej struktury par, musi być wszechstronnie przebadana w ćwiczeniach z wojskami.

Inne pododdziały pułku artylerii rakietowej, nie odbiegają w swej organizacji, od podobnych im pododdziałów pułków artylerii. Istotne różnice mogą wystąpić jedynie w strukturze kompanii zaopatrzenia w kwestii zaopatrywania w amunicję. Niektóre aspekty tego problemu poruszone zostaną w podrozdziale traktującym o zabezpieczeniu działań bojowych.

Przybliżone kalkulacje pozwalają zakreślić ramy etatowe stanu osobowego pułku artylerii rakietowej. Stan osobowy pułku nie powinien przekroczyć 1300-1350 oficerów, chorążych, podoficerów i szeregowców. Jest to około 340-390 osób więcej niż w pułku artylerii. Przyrost ten wynika z rozbudowy organów rozpoznania i dowodzenia stosownie do specyfiki wykonywanych zadań.
Pewien udział w tym wzroście mają również pododdziały tyłowe.

Wydaje się, że argumentem najważniejszym, przemawiającym za taką czy inną strukturą organizacyjną, jest sprawność jej funkcjonowania. Autor nie miał możliwości praktycznej weryfikacji opracowanej struktury pułku i sprawdzenia jej w ćwiczeniach; jest jednak przekonany, że może być ona punktem wyjścia do organizacji armijnego oddziału artylerii rakietowej.

Najważniejszy sprzęt i uzbrojenie par przedstawia tabela 10.

TABELA Nr 10

Wyszczególnienie		Ilość
Uzbrojenie	Wyrzutnie BM-21	54 /36/
	Wyrzutnie BM-24	0 /12/
	Rkm	22
	Rgppanc	22
	Armaty plot. ZU-23-2	6
	Wyrzutnie plot. S-1	4
Sprzęt bojowy	Wóz dowodzenia R-3A	1
	Wóz dowodzenia R-2A	3
	Wozy dowodzenia dców bar	9
	Stacje r/lok. ARSOM	3
	Stacje r/lok. ANAR	1
	PZK-1W19 /plrd/	2
	Autotopografy	4
	Dalmierze	13
	Teodolity	2
	Lornety nożycowe	13
	Kątomierze-busole	22
	Radiostacje KF śr. mocy	2
	Radiostacje UKF	30
	RWŁ	1
	Radiotelefony	c. 80
Sprzęt transportowy	Samochody osob.-terenowe	9
	Autobusy sztabowe	7
	Samochody amunicyjne	162
	Samochody cięż.-terenowe	c. 50
	Samochody specjalne	10

2.5.1. Charakterystyka właściwości bojowych par

Pułk artylerii rakietowej jest oddziałem podporządkowanym szczeblowi operacyjnemu. Jego zasadniczym przeznaczeniem jest ogniowe wsparcie dywizji pierwszego rzutu, w najbardziej decydujących okresach walki.

Pułk będzie decydującym czynnikiem wywalczania przewagi ogniowo-artyleryjskiej, w warunkach działań bez stosowania broni jądrowej. Głównym zadaniem pułku będzie niszczenie środków napadu jądrowego, obezwładnianie artylerii i odwodów nieprzyjaciela w rejonach ześrodkowania i wyjściowych.

Pułk z zasady będzie podporządkowany szefostwu wojsk rakietowych i artylerii armii, tworząc grupę lub podgrupę artylerii rakietowej.

Możliwości głębokiego rozpoznania, zapewniają pełne wykorzystanie możliwości bojowych par.

Pułk artylerii rakietowej nie ma odpowiednika w dotychczasowej organizacji artylerii Wojska Polskiego. Propozycje autora noszą charakter futurologiczny; wymagają więc sprawdzeń i doświadczeń w miarę przyrostu artylerii na szczeblach operacyjnych. Pierwszych doświadczeń dostarczają dywizjony artylerii rakietowej brygad artylerii. Ich uogólnienia poparte badaniami własnymi autora przedstawione będą w kolejnym podrozdziale rozprawy.

Wnioski:

1. Taktycznym pododdziałem artylerii rakietowej winna być bateria w składzie 4 wyrzutni na szczeblu dywizji, i 6 wyrzutni na szczeblach operacyjnych;
2. Zasadniczym taktycznym pododdziałem ogniowym artylerii rakietowej, winien pozostać dywizjon w składzie 12 wyrzutni na szczeblu dywizji, i 18 wyrzutni na szczeblu operacyjnym;

3. Oddziałem taktycznym artylerii rakietowej, podporządkowania armijnego /frontowego/ winien być w przyszłości pułk artylerii rakietowej w składzie trzech dywizjonów;

4. W przyszłości należy przewidzieć uzbrojenie trzeciego dywizjonu pułku w wyrzutnie artyleryjskie o dużej mocy /BM-24/. Dywizjon taki posiadałby w swoim składzie 12 wyrzutni;

5. Chcąc w pełni wykorzystać możliwości bojowe /szczególnie ogniowe/ dywizyjnej i armijnej artylerii rakietowej, zachodzi potrzeba rozbudowy systemu dowodzenia i kierowania ogniem, rozpoznania artyleryjskiego i zabezpieczenia tyłowego.

3. Wykorzystanie oddziałów i pododdziałów artylerii rakietowej oraz dowodzenie nimi w działaniach zaczepnych

W poprzednim podrozdziale wspomniano o braku doświadczeń z wykorzystania artylerii rakietowej na szczeblach operacyjnych w naszej armii. Nie można również bezkrytycznie przyjmować zasad wypracowanych przez oddziały artylerii rakietowej armii radzieckiej. Doświadczenia te trzeba widzieć przez pryzmat historii, dzielący nas od tego okresu. Należy także pamietać, że współczesna artyleria rakietowa, to zupełnie inna jakość; kilkakrotnie większa donośność, szybkostrzelność, ostrzał poziomy i siła ognia.

Wydaje się, że najmniejsze niebezpieczeństwo popełnienia błędu przy wykorzystywaniu doświadczeń wojennych, istnieje w sferze dowodzenia i podziału artylerii rakietowej. W tym też zakresie, późniejsze ustalenia argumentowane będą przykładami historycznymi.

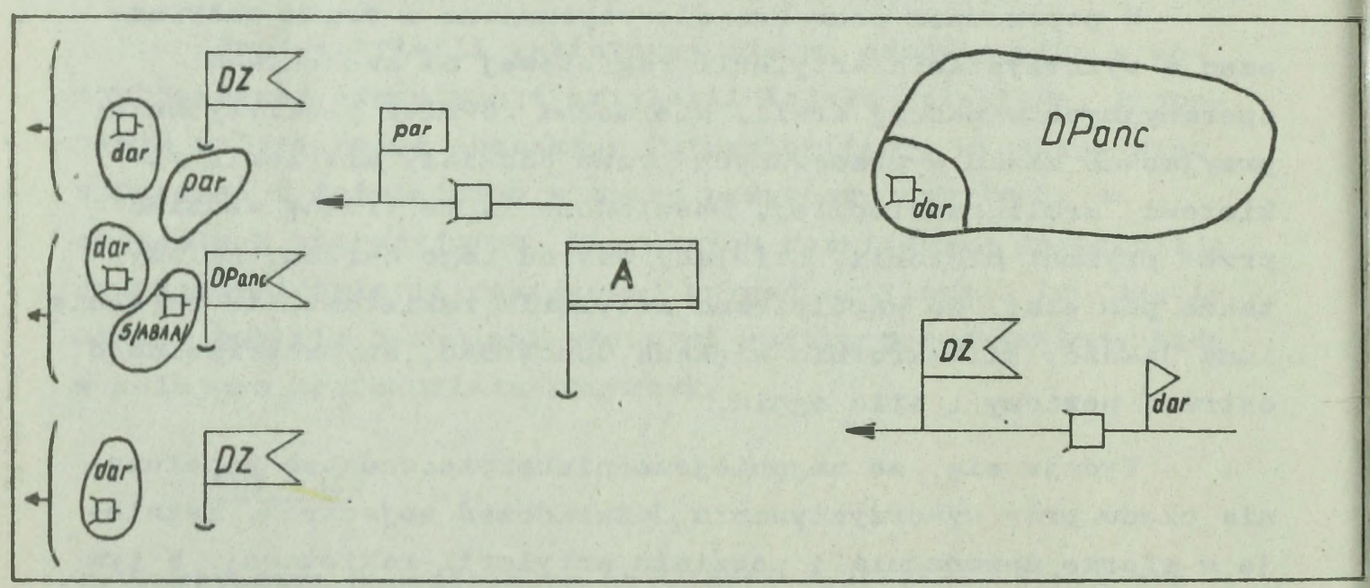
Znacznie korzystniejsza sytuacja w omawianej kwestii, występuje w artylerii rakietowej związków taktycznych. Mamy już kilkudziesięcioletnie tradycje odnośnie jej wykorzystania

w systemie ognia dywizji; a i będące w uzbrojeniu wyrzutnie BM-21, wkroczyły w drugie dziesięciolecie "służby". Nie widzę potrzeby więc rozpatrywania tego szczebla ab ovo. Omówię go tylko w aspekcie zmian, jakie są konsekwencją wprowadzenia artylerii rakietowej na szczeble operacyjne.

Zasadnicze rozważania niniejszego podrozdziału dotyczyć będą wykorzystania armijnej artylerii rakietowej. Główna uwaga poświęcona zostanie stronie organizacyjnej przedsięwzięć z tego zakresu, a szczególnie problemom dowodzenia i kierowania ogniem.

3.1. Na szczeblu armii

Zgodnie z proponowaną strukturą organizacyjną, artyleria rakietowa armii ogólnowojskowej /pancernej/ w składzie 5 dywizji, urzutowana byłaby w operacji zaczepnej tak, jak to przedstawia rys. 30.



Rys.30. Rozmieszczenie artylerii rakietowej armii w operacji zaczepnej.

Armia dysponuje więc sześcioma, a po utworzeniu pułku dziewięcioma dywizjonami artylerii rakietowej. Ilość ta ma poważny udział w całej masie artylerii armii. Specyfika

działań i możliwości bojowych artylerii rakietowej, sugeruje potrzebę oddzielnego jej widzenia w systemie ognia artylerii armii. Drogą do realizacji tej sugestii, jest scentralizowane planowanie jej wykorzystania. Dokonać się to może poprzez - sprawdzone historycznie formy - okresowego organizowania grup /podgrup/ artylerii rakietowej.

Twierdzenie to znajduje poparcie w praktyce szkoleniowej wojsk. Pozwolę sobie przytoczyć wypowiedzi szefów wojsk rakietowych i artylerii okręgów wojskowych, uogólniające doświadczenia licznych ćwiczeń artyleryjskich przeprowadzonych w ostatnich latach.

"Wyposażenie jednostek artylerii armijnej ..... i w sprzęt rakietowy typu BM-21 pozwoliłoby wykonywać zmasowane uderzenia ogniowe na bliższe odwody przeciwnika i skuteczniej zwalczać jego artylerię"; "Jest potrzeba tworzenia AGA /AGAR/, lecz brakuje sprzętu" x/.

W podobnym duchu wypowiadał się na sympozjum z okazji dnia artylerii /1.XII.1977 r./, poświęconemu wywalczaniu przewagi rakietowo-artyleryjskiej, szef wojsk rakietowych i artylerii WOW, dokonując oceny i prezentując wnioski z przeprowadzonych ćwiczeń artylerii okręgu. Potrzeba tworzenia grup artylerii rakietowej i związane z tym problemy były również tematem jego wystąpienia na naradzie w katedrze taktyki WRiA ASG WP xx/.

Znamiennym jest, że w przypadku tworzenia grup /podgrup/ artylerii rakietowej, praktyka wyprzedziła rozważania teoretyczne. Stanisław Słupski, dzieląc się doświadczeniami z przeprowadzonych z dużym rozmachem ćwiczeń artylerii p.k. "MROŹNY STYCZEŃ - 76", stwierdza: "3 dywizjony BM-21 oraz ABAA były na krótki okres w bezpośredniej dyspozycji szefa

---

x/ Działanie Szefostwa WRiA POW....., op.cit., s. 41.

xx/ Notatki z narady z udziałem szefa WRiA WOW w dniu 6 lutego 1978 r.

WRiA armii, co pozwoliło na skuteczne obezwładnienie artylerii i drugich rzutów dywizji przeciwnika" x/.

Kończąc powoływanie się na przykłady uzasadniające potrzebę tworzenia grup /podgrup/ artylerii rakietowej, przytoczę punkt z najnowszego podręcznika artylerii, który potrzebę tę sankcjonuje: "W razie posiadania w armii dużej ilości dalekonośnej artylerii rakietowej może być utworzona armijna grupa artylerii rakietowej /AGAR/ xx/.
Tym samym grupy artylerii rakietowej stają się elementem ugrupowania operacyjnego.

Pewnych wyjaśnień wymagają stosowane równolegle terminy: grupa i podgrupa artylerii rakietowej. Podręcznik nie precyzuje tego zagadnienia. Na stronie 305 xxx/ stwierdza, iż tworzy się: " - w armii - armijną grupę artylerii składającą się z 4-5 dywizjonów /w wielu wypadkach 6-7/ ze środkami rozpoznania i dowodzenia, a przy posiadaniu środków - także AGAR w składzie 2-3 dywizjonów; możliwe jest również tworzenie w AGA podgrupy artylerii rakietowej".

Wprowadzenie na szczebel operacyjny większej ilości artylerii rakietowej, zwiększy jednocześnie możliwości tworzenia grup artylerii. Uważam, że w nowym układzie AGAR tworzyłyby 3 i więcej dywizjonów, a podgrupę artylerii rakietowej 2-3 dywizjony.

Na etapie obecnym, kiedy nie ma w organizacji naszej artylerii pułków artylerii rakietowej, istnieją możliwości tworzenia grup artylerii rakietowej. Ich trzon stanowić będzie zawsze dar ABAA, a w skład wchodzić będą dywizjony z dywizji

---

x/ Problemy masowania....., op.cit., s. 42.
xx/ Użycie wojsk....., op.cit., s. 64.
xxx/ Użycie wojsk rakietowych....., op.cit., s. 305.

drugiego rzutu operacyjnego x/.

Należy nadmienić, że tworzenie grup artylerii z oddziałów pierwszego i drugiego rzutu armii czy nawet frontu, organizacyjnie nie jest przedsięwzięciem prostym. Zasadniczą trudnością jest konieczność wczesnego podjęcia odnośnie koncepcji wykorzystania artylerii armii i przegrupowania artylerii w rejony stanowisk ogniowych.

Niemniej jest to rozwiązanie na obecnym etapie konieczne, jeżeli ma być osiągnięta gęstość 90-120 luf na jeden kilometr odcinka przełamania.

Artyleria rakietowa na szczeblu armii, zależnie od składu AGA, może wejść w jej skład jako podgrupa, lub występować samodzielnie. Decydującym czynnikiem będzie ilość dywizjonów AGA i dysponowana ilość artylerii rakietowej. Uwarunkowane to jest koniecznością niezatracenia walorów manewrowych grupy i możliwością dowodzenia.

Armijna grupa artylerii wspiera ogniem nacierające dywizje, działając na kierunkach ich natarcia. AGAR, jako środek zwalczania SNJ i artylerii nie musi w swym działaniu być ściśle związaną z kierunkiem natarcia którejś z dywizji. Najkorzystniej wykorzystywać ją na kierunku głównego uderzenia armii, tak aby swym ogniem mogła oddziaływać w całym pasie zgrupowania uderzeniowego, szczególnie w początkowym etapie operacji. Wymaganie to przemawia za organizacyjnym rozmieszczeniem artylerii rakietowej poza AGA.

W wypadku posiadania przez armię par, należałoby tworzyć zawsze AGAR w składzie 3-5 dywizjonów. Jeżeli artyleria armijna dysponować będzie tylko jednym dywizjonem BM-21, winien on wchodzić w skład AGA.

---

x/ Minister Obrony Narodowej w ćwiczeniu "LATO-78" wskazał na możliwość angażowania w decydujących momentach operacji, dla wywalczenia przewagi ogniowej nad nieprzyjacielem, nawet artylerii z armii drugiego rzutu frontu. W świetle powyższego, angażowanie artylerii ze związków taktycznych drugiego rzutu armii, winno stać się zjawiskiem towarzyszącym codziennej praktyce szkoleniowej.
Na podstawie: omówienia ćwiczenia "LATO-78" w Katedrze Taktyki WRiA ASG. Warszawa 18 czerwiec 1978 r.

Przydzielanie dywizjonów artylerii BM-21 do dywizji jako wzmocnienie, winno mieć tylko wtedy miejsce, kiedy nie będzie tworzona AGA. [12/]

Możliwe warianty wykorzystania artylerii armii wzmocnionej jedną FBAA przedstawione są w załączniku 10.

Armia działająca na kierunku głównego uderzenia frontu może otrzymać wzmocnienie w sile 8-12 dywizjonów /2-3 brygady/ [x/]. Przy takim wzmocnieniu winna być tworzona zawsze silna armijna grupa artylerii w składzie do 6-7 dywizjonów. Sytuacja taka przesądzać będzie również o tworzeniu samodzielnych grup artylerii rakietowej.

Jak już napisano, AGAR winna działać na głównym kierunku uderzenia armii. Większość zadań wykonywana będzie w okresie przełamania, a następnie podczas odpierania przeciwuderzenia i przełamywania kolejnych rubieży oporu nieprzyjaciela. W okresach tych AGAR winna osiągać gotowość ogniową całością grupy. Oznaczałoby to dwu lub trzykrotne zajęcie ugrupowania w ciągu dnia walki. Oczywiście nie oznacza to nieciągłości w działaniach bojowych grupy. Część grupy winna być w każdej chwili gotowa do niszczenia SNJ oraz obezwładniania artylerii i zgrupowań przeciwnika w rejonach ześrodkowania. Przez cały okres operacji zaczepnej AGAR pozostaje - szczególnie w działaniach konwencjonalnych - głównym środkiem w ręku dowódcy armii utrzymania przewagi artyleryjsko-ogniowej.

Nie można jednoznacznie określić zakresu zadań armijnej grupy artylerii rakietowej. Ogólnie zadania te omówione zostały w poprzedniej części pracy, dla całości artylerii rakietowej armii.

Możliwości ogniowe AGAR, przy zużyciu średnio 1,5 j.o. w ciągu dnia walki przedstawione są w tabeli nr 11.

---

x/ Użycie wojsk rakietowych....., op.cit., s. 305.

Tabela umożliwia wyciągnięcie szeregu wniosków, zależnie od rozpatrywanego wariantu zakresu zadań. Pragnę zasygnalizować niektóre:

TABELA Nr 11

Zwalczane cele	Możliwości ogniowe /ilość/		Uwagi
	AGAR /par, dar ABAA/ 72 wyrz.BM-21	AGAR /3xdar/ 42 wyrz. BM-21	
Wyrzutnie rak.	36	21	LANCE i HJ
Baterie opanc.	32	19	
Bat.nieopanc.	41	24	
Ukryte SD bryg.	10	6	wg norm open
Ukryte SD dyw.	8	5	- " -
Odkr.SD bryg.	37	22	- " -
Kz w rej.ześr.	10	6	0,5 gęst.ob.
Kppanc w rej.	8	5	wg normy op.

- przyjmując, zgodnie z sugestiami zawartymi w rozprawie, że większość amunicji przeznaczonr będzie do zwalczania SNJ i artylerii nieprzyjaciela, AGAR będzie miała możliwości zniszczyć w ciągu dnia walki 4-6 wyrzutni i obezwładnić 6-10 opancerzonych baterii. Liczby te zapewniają skuteczne zwalczanie całości artylerii jednej dywizji przeciwnika i ewentualnego wzmocnienia ze szczebla korpusu. Gwarantuje to tym samym utrzymanie przewagi artyleryjsko-rakietowej na kierunku głównego uderzenia armii,
- użycie AGAR w newralgicznych miejscach i okresach operacji zaczepnej, może wpłynąć radykalnie na zmianę sytuacji /na stosunek sił, udaremnienie manewru przeciwnika, spotęgowanie siły uderzenia czy odzyskanie przewagi ogniowej/.

Potwierdza to więc postawioną tezę, o konieczności posiadania jej, jako samodzielnego elementu ugrupowania operacyjnego.

3.2. Na szczeblu dywizji

Dywizyjna artyleria rakietowa jest od lat trwałym elementem organizacyjnym, a jej ogień zajmuje ważne miejsce w systemie ognia wszystkich ogólnowojskowych związków taktycznych. Przy omawianiu wykorzystania artylerii rakietowej w działaniach zaczepnych dywizji, uwaga skupiona zostanie na dywizjach pancernych i zmechanizowanych. Dywizja powietrzno-desantowa nie prowadzi działań zaczepnych, w powszechnym zrozumieniu tego pojęcia. Dywizja desantowa operuje wzdłuż wybrzeża morskiego, a desantowana działa samodzielnie, współdziałając z siłami nacierającymi od frontu. Są to więc działania szczególne. Jeżeli dywizja desantowa zostanie użyta w operacji zaczepnej armii, gdy desantowanie nie jest przewidziane, działa jak dywizja zmechanizowana. W tym przypadku i działanie jej dar nie różni się od rozpatrywanego w dalszej części pracy. Oczywiście możliwości ogniowe tego dywizjonu są mniejsze, proporcjonalnie do mniejszej liczby wyrzutni.

Dywizjon artylerii rakietowej dywizji będzie wykorzystywany na szczeblu dywizji. Nietypowym odstępstwem od tej zasady może być przydzielenie go do oddziału wydzielonego. Powszechnie utrzymuje się w wojskach pogląd, o celowości przydzielania artylerii rakietowej do oddziałów wydzielonych utworzonych z jednostek pancernych. Postępowanie takie jest spuścizną doświadczeń drugiej wojny światowej, kiedy to artyleria rakietowa jako jedyny rodzaj artylerii, dorównywała czołgom manewrowością. Obecnie sytuacja się zmieniła; wojska systematycznie nasycane są coraz większą ilością artylerii samobieżnej. Zapewnia ona możliwość ciągłego wsparcia ogniowego działań OW, czego nie może dać artyleria rakietowa.

Uważam, że dar winien być tylko wtedy przydzielany do OW, jeżeli zachodzi potrzeba wzbronienia podejścia czy izolacji odwodów nieprzyjaciela rozmieszczonych w głębi, poza donośnością innych rodzajów artylerii. Przydzielenie dar do OW, nie powinno nigdy pozbawiać dowódcy dywizji, możliwości kierowania jego ogniem.

Najczęściej dar będzie pozostawał w dyspozycji dowódcy dywizji, wchodząc w skład dywizyjnej grupy artylerii.

Zakres zadań dywizjonu omówiony został w rozdziale trzecim rozprawy. Zmieniać się on może w zależności od stopnia wykorzystania na kierunku dywizji AGA, a szczególnie AGAR /podgrupy AGAR/. Jeżeli AGAR przejmie zwalczanie SNJ i artylerii przeciwnika, zaistnieje możliwość szerszego wykorzystania dar do zwalczania takich celów, jak:

- odwody w rejonach rozmieszczenia,
- kompanie przeciwpancerne,
- baterie i plutony moździerzy,
- stanowiska dowodzenia i grupy środków radioelektronicznych.

AGA, a szczególnie armijna artyleria rakietowa, zadania wykonywać będzie głównie w najważniejszych etapach operacji. W pozostałych okresach należy liczyć się z jej mniejszą aktywnością ogniową.

Tworzy to sytuację, w której DGA /w tym dar/, jako zadanie główne musi ponownie widzieć zwalczanie SNJ i artylerii nieprzyjaciela.

Dar, wchodząc w skład DGA, winien zajmować SO w tylnym rejonie jej ugrupowania, w centrum ugrupowania dywizji. W działaniach zaczepnych, uwzględniając znaczne zagęszczenie sił i środków w strefie przyległej bezpośrednio do linii styczności, nie ma potrzeby rozmieszczania dar bliżej jak 5-6 km od przedniego skraju.

Zmiana rejonów SO dywizjonu winna następować zwykle w ramach DGA w ostatniej kolejności. Kalkulacje dowodzą, że

nie odbywa się ona częściej, jak 3 razy w ciągu dnia walki x/.

Sukcesywne wprowadzanie artylerii rakietowej na szczebel operacyjny, może stworzyć sytuację, że dywizja wzmocniona będzie dar-em z ABAA lub też z którejś dywizji drugiego rzutu armii. Wyłoni się tym samym konieczność wykorzystania artylerii rakietowej dywizji w ściśle skoordynowany sposób. W podrozdziale traktującym ogólnie o systemach, udowodniono naturalną dążność elementów o podobnych cechach do kooperacji pozytywnej. Jest to oczywiste i zrozumiałe. Zgodnie z powyższym, rysuje się możliwość tworzenia na szczeblu dywizji podgrupy artylerii rakietowej w ramach DGA.

Z obecnych dywizjonów artylerii rakietowej, tylko dar z ABAA posiada baterię dowodzenia. Jego dowódca jest więc najlepiej przygotowany do pełnienia obowiązków dowódcy podgrupy. W wypadku wzmocnienia dywizji dar-em z dywizji drugiego rzutu armii, dowódcą podgrupy artylerii rakietowej byłby zawsze dowódca organicznego dywizjonu.

Celowość tworzenia podgrupy artylerii rakietowej, wynika również z wyraźnego rozdziału zadań wykonywanych przez artylerię rakietową i resztę DGA. Przydzielenie dar dywizji, świadczy z zasady jednocześnie o braku AGAR /podgrupy AGAR/ na szczeblu armii; a wtedy artyleria rakietowa dywizji byłaby głównym środkiem zwalczania SNJ i artylerii nieprzyjaciela w głębi obrony, a pozostałe dywizjony DGA realizowałyby wsparcie bezpośrednie pułków pierwszego rzutu.

Kończąc rozważania na temat podziału artylerii, chciałbym jeszcze raz wyrazić swój pogląd, że w przytłaczającej większości, optymalnym rozwiązaniem jest zachowanie grup /podgrup/ artylerii rakietowej na szczeblu armii. Przydzielanie artylerii rakietowej dywizjom, będzie miało miejsce sporadycznie i okresowo.

---

x/ Olszewski S., Wykorzystanie artylerii rakietowej na współczesnym polu walki, Myśl Wojskowa, nr 5/77.

3.3. Dowodzenie artylerią rakietową

W świetle teorii organizacji i zarządzania dowodzenie jest formą władzy organizacyjnej, która uprawnia do kompleksowego kształtowania wszystkich elementów gotowości bojowej podległych żołnierzy, a więc do wszechstronnego przygotowania ich do działań, a także do kierowania nimi podczas wykonywania zadań bojowych x/. Stosownie do wojsk rakietowych i artylerii, dowodzenie polega na stałym kierowaniu przez dowódców ogólnowojskowych i artyleryjskich oraz przez sztaby całością działalności podległych związków /oddziałów, pododdziałów/ wojsk rakietowych i artylerii, związanej z wykonywaniem zadań bojowych xx/.

W przytoczonych definicjach, na pierwszy plan w dowodzeniu wybija się osoba dowódcy ogólnowojskowego. Dowodzenie więc artylerią, od niego się zaczyna. W praktyce dowódcy ogólnowojskowi dowodzą elementami artyleryjskimi ugrupowania bojowego poprzez szefostwa wojsk rakietowych i artylerii. Poprawa efektywności dowodzenia w znacznej mierze zależy tym samym od poprawy współpracy tych dwóch ogniw. Że ich współpraca nie zawsze osiąga najwyższy poziom wykazują ćwiczenia xxx/.

Stosunkowo najsłabiej wygląda dowodzenie w relacji dowódca armii - armijne grupy artylerii, co wynika przede wszystkim z braku doświadczeń w tej dziedzinie. Szef Katedry Taktyki WRiA ASG we wnioskach z ćwiczenia "TARCZA-76" stwierdza: "Wnikliwych badań teoretycznych i praktycznych wymaga

---

x/ Mróz Wł., Organizacja i sposoby doskonalenia funkcji systemów i struktur organów kierowania szczebla taktycznego wojsk lądowych /DZ, DPanc/ w świetle teorii organizacji i zarządzania, Rozprawa doktorska, ASG, Warszawa 1973 r.

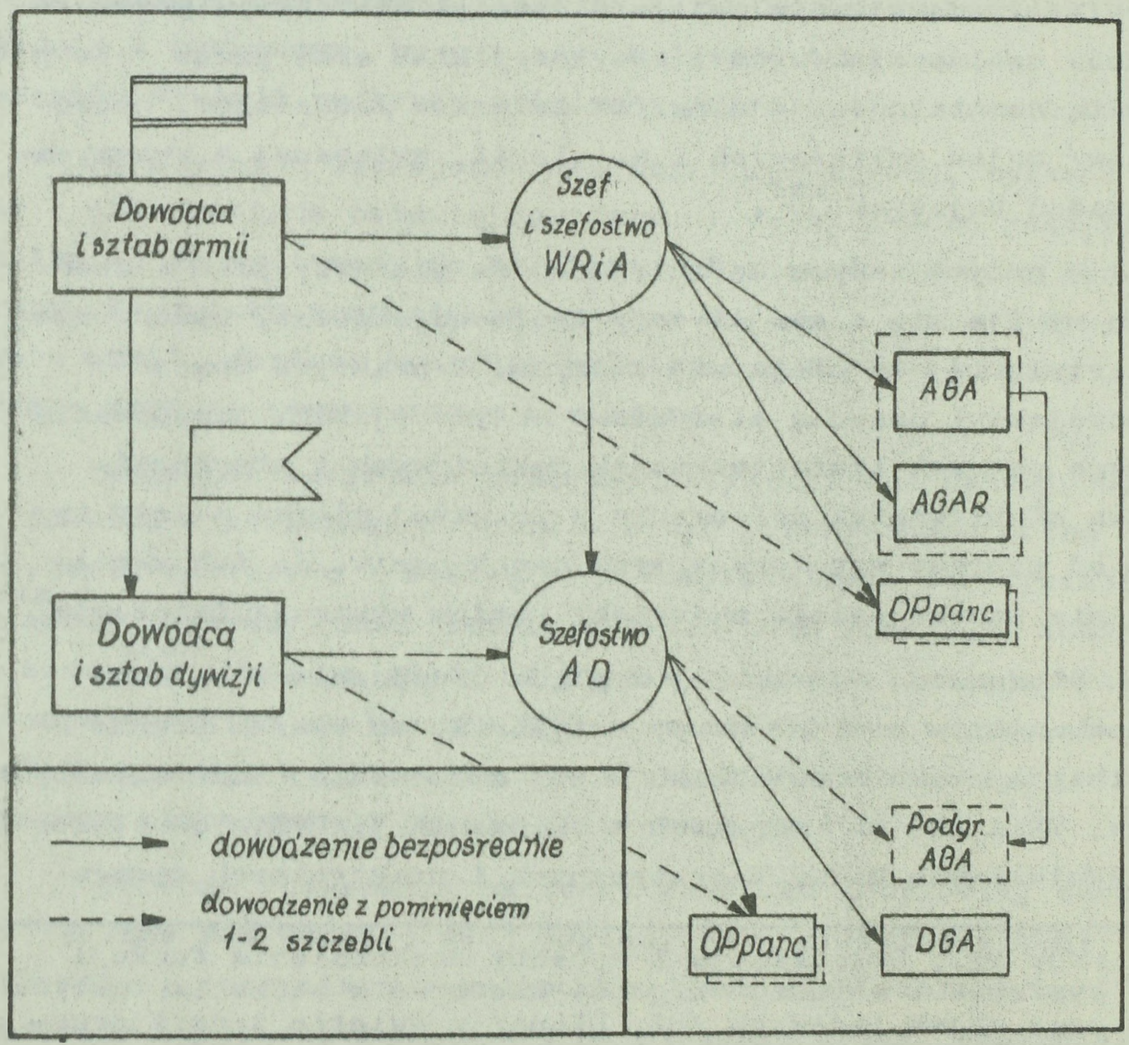
xx/ Użycie wojsk rakietowych....., op.cit., s. 82.

xxx/ Myśl Wojskowa /tajna/ 1/76 w artykule redakcyjnym stwierdza: "... potrzebę dalszego doskonalenia działalności występujących w nich /centrach dowodzenia - S.O./ wydziałów kierunków, stanowiących ogniwo łączące dowódcę z wojskami".

problem organizowania działań, dowodzenia i rozpoznania na rzecz armijnej grupy artylerii" x/.

Trudności w rozwiązywaniu tego problemu sygnalizuje również, pełniący obowiązki szefa wojsk rakietowych i artylerii w tymże ćwiczeniu pisząc: "Odrębnym problemem jest zapewnienie systemu łączności dla kierowania ogniem AGA /AGAR/. Środki radiowe typu R-118 /R-140/ i radioliniowe R-405 będące na wyposażeniu pułku łączności nie odpowiadają warunkom kierowania ogniem AGA" xx/.

Obecny schemat dowodzenia wojskami rakietowymi i artylerię armii przedstawia rysunek 31.



Rys.31. Schemat dowodzenia wojskami rakietowymi i artylerią w ogniwie armia - dywizja.

---

x/ Dęga Cz., Wnioski i propozycje Katedry Taktyki WRiA, Zeszyty Naukowe Akademii Sztabu Generalnego WP, nr 4/11/76, s. 42, Warszawa 1976 r.

xx/ Działanie Szefostwa WRiA POW /22 A/....., op.cit., s. 52.

Zorganizowane według powyższego schematu dowodzenie, pozbawia dowódcę armii możliwości bezpośredniej ingerencji w działaniach armijnych grup artylerii. Zasadą dowodzenia winna być możliwość natychmiastowego stawiania zadań przez dowódcę, głównym elementom ugrupowania bojowego, a do nich AGA i AGAR na pewno należą.

Sytuacja przedstawia się analogicznie na szczeblu dywizji, aczkolwiek problem nie występuje tak ostro.

Usprawnienie procesu dowodzenia i kierowania ogniem artylerii w tym właśnie kierunku, przedstawił Szef WRiA WP, na wspomnianym już w pracy sympozjum naukowym, poświęconym wywalczaniu przewagi rakietowo-artyleryjskiej x/.

Sposób dowodzenia armijną artylerią rakietową, zależy przede wszystkim, od miejsca jej wykorzystania w elementach ugrupowania operacyjnego. Podgrupa artylerii rakietowej większość zadań otrzymywać będzie od dowódcy AGA. Również w ograniczonym zakresie planować będzie zasadnicze przedsięwzięcia z zakresu działań bojowych /ogień i manewr/. Praca dowódcy i sztabu podgrupy w zakresie dowodzenia obejmuje w tym wypadku następujące przedsięwzięcia:

- ciągłe utrzymanie wysokiego stopnia gotowości do wykonywania ognia,
- szybkie przekazywania zadań wykonawcom,
- organizowanie wykorzystania własnych i przydzielonych środków rozpoznania artyleryjskiego, szczególnie dźwiękowego i radiolokacyjnego,
- składanie meldunków do sztabu AGA,
- planowanie ognia i manewru w zakresie ustalonym przez dowódcę AGA,

---

x/ Funkcje kierowania uderzeniami rakiet i ogniem artylerii w ogólnym systemie dowodzenia wojskami i kierunki usprawnień, Szefostwo WRiA WP, nr ewidencyjny 0100.

- organizowanie /w miarę potrzeb/ współdziałania z oddziałami ogólnowojskowymi i artyleryjskimi, znajdującymi się na kierunku podgrupy.

Dowodzenie podgrupą artylerii rakietowej, z racji specyfiki zadań, wykonywanych w ramach AGA, będzie szło w kierunku decentralizacji, a więc usamodzielnienia się. Oznacza to jednocześnie silniejsze sprzężenie bezpośrednio z szefostwem WRiA oraz dowódcą armii.

Organizowanie samodzielnej armijnej grupy artylerii rakietowej, będzie miało miejsce przy posiadaniu na tym szczeblu 3 i więcej dywizjonów. Istnieją zasadniczo dwa warianty organizacji AGAR: pierwszy - z dar ABAA i dwóch dar z dywizji drugiego rzutu armii, i drugi /widziany przyszłościowo/ na bazie pułku artylerii rakietowej i innych dywizjonów armijnych.

Wariant drugi byłby szczególnie korzystny w zakresie dowodzenia. Pułk artylerii rakietowej jako oddział armijny, posiadałby wszystkie niezbędne siły i środki umożliwiające łączność z ZSD armii i znajdującymi się tam przedstawicielami szefostwa WRiA.

Należy sądzić, że na stanowisku dowódczo-obserwacyjnym dowódcy grupy, w najważniejszych etapach operacji, przebywać będzie przedstawiciel wydziału planowania szefostwa, co znacznie uprości dowodzenie grupą.

Sztab AGAR nie ma potrzeby organizowania ścisłego współdziałania z oddziałami i związkami taktycznymi nacierającymi na kierunku rozmieszczenia grupy. Winno ono ograniczyć się do wymiany informacji rozpoznawczych i o planowanym manewrze.

Dowodzenie wewnątrz AGAR, w swej istocie nie będzie odbiegać od zasad ogólnych dowodzenia grupami artylerii. Skład grupy /3-4 dar/ nie stwarza problemów w dowodzeniu, tym bardziej, że jej trzon stanowiłby par.

Gorsza sytuacja w dowodzeniu, może zaistnieć przy organizacji AGAR według wariantu pierwszego. Utworzenie grupy, z kilku dywizjonów różnych związków taktycznych, może nastręczać szereg trudności w początkowej fazie ich organizacji. Będą one wynikiem:

- konieczności utworzenia grupy z dywizjonów odległych od siebie w sensie przestrzennym /praktycznie nawet do 200 km/,
- konieczności wykonania przez te dywizjony marszu /przeważnie samodzielnego/, co będzie wymagało pewnego czasu na odtworzenie przez nie gotowości bojowej,
- potrzeba utworzenia jednolitego systemu łączności i rozpoznania,
- różnego stopnia ukompletowania, wyposażenia i zabezpieczenia materiałowego, technicznego i w amunicję,
- słabej znajomości wzajemnej dowódców i sztabów,
- różnego rozwiązywania takich problemów, jak: metody pracy dowódcy i sztabu, sygnały, kryptonimy itp.,
- stosunkowo /w porównaniu do par/ ograniczonych możliwości dowodzenia przez sztab jednego z dywizjonów całością grupy podporządkowanej bezpośrednio armii.

Trudności te mogą być systematycznie minimalizowane poprzez praktykę szkoleniową. Zachodzi potrzeba szkolenia sztabów dywizjonów w tym zakresie, już w okresie pokoju, przede wszystkim poprzez tworzenie takich grup przy okazji każdych ćwiczeń armijnych. Ponieważ problematyka związana z działaniami bojowymi grupy tkwi w sferze operacyjnej, wydaje się celowym przygotowywać szczególnie sztab dar ABAA do działania jako sztab AGAR. Wniosek ten potwierdza, postulowaną uprzednio konieczność rozbudowy organów dowodzenia i rozpoznania tegoż dywizjonu.

Kierowanie ogniem artylerii rakietowej, jako element dowodzenia ogólnego, nie odbiega od zasad powszechnie stosowanych. Pewna specyfika wiąże się z rozpoznaniem artyleryjskim. Zagadnienie to będzie przedmiotem rozważań w podrozdziale poświęconym zabezpieczeniu działań bojowych artylerii rakietowej.

Dowodzenie dar dywizji wchodzącym w skład DGA nie ma cech szczególnych. Realizuje się ono z zasady poprzez styczność osobistą. Rozwiązanie takie, kiedy SDO dowódcy dar jest przy SDO dowódcy grupy jest układem najkorzystniejszym.

Z rozważań nad dowodzeniem artylerią rakietową nasuwają się następujące wnioski:

1. System dowodzenia armii winien zapewnić jej dowódcy możliwość bezpośredniego dotarcia do grupy /podgrupy/ artylerii rakietowej. Podyktowane to jest potrzebą natychmiastowego zwalczania SNJ i ważnych zgrupowań nieprzyjaciela;
2. Sztaby dywizjonów artylerii rakietowej są przygotowane do pełnienia funkcji sztabów grup /podgrup/. Przy aktualnej organizacji wojsk, zadanie to, przede wszystkim winien pełnić sztab dar ABAA; zachodzi więc potrzeba jego doskonalenia w tym kierunku;
3. W przyszłości jako zasadniczy element dowodzenia armijną grupą artylerii rakietowej, należy widzieć dowódcę i sztab par;
4. Szefostwo WRiA armii, jako organ kierujący zwalczaniem środków napadu jądrowego, winno mieć możliwość bezpośredniego stawiania zadań ogniowych wszystkim dywizjonom artylerii rakietowej armii;
5. W organizowaniu armijnych grup artylerii i dowodzeniu nimi brakuje doświadczeń w naszej armii. Problemy te wymagają szerokich badań teoretycznych i praktycznego ich sprawdzania w przeprowadzanych ćwiczeniach.

4. Niektóre problemy zabezpieczenia działań bojowych

Zabezpieczenie działań bojowych artylerii rakietowej - organizowane w celu przygotowania jej w nakazanym czasie do wykonania zadań bojowych - nie jest przedsięwzięciem samodzielnym, lecz stanowi integralną cześć ogólnego systemu zabezpieczenia działań bojowych związków operacyjnych i taktycznych. Dlatego też rozpatrywane w pracy rodzaje i elementy zabezpieczenia działań bojowych artylerii rakietowej, należy widzieć w układzie relacji i wzajemnych uwarunkowań z tymże systemem ogólnym. Najwięcej powiązań występuje w rozpoznaniu artyleryjskim, ściśle sprzężonym z rozpoznaniem ogólnowojskowym oraz w zaopatrywaniu w amunicję. Praktyka ćwiczeń dowodzi, że perturbacje organizacyjne występują między elementami o wielu sprzężeniach. Z tej racji te dwa rodzaje zabezpieczenia działań bojowych będą przedmiotem szczegółowej analizy niniejszego podrozdziału. Dodatkowo rozpatrzone zostanie zabezpieczenie meteorologiczne, mające duży wpływ na dokładność strzelań artylerii rakietowej.

4.1. Rozpoznanie artyleryjskie

Rozpoznanie artyleryjskie, będąc częścią ogólnego systemu rozpoznania, ma dostarczyć danych do planowania ognia, wykonania go i kontroli jego skuteczności. Rozpoznanie artyleryjskie dostarcza więc danych do ogni, a dopiero w drugiej kolejności innych danych, wykorzystywanych przez ogólnowojskowe organa rozpoznawcze. Tak też należy widzieć integrację tych dwóch rodzajów rozpoznania.

Obecne źródła normatywne x/ mówią o konieczności jednoczesnego dostarczania uzyskanych danych z rozpoznania dowódcom ogólnowojskowym i artyleryjskim oraz szefostwom i sztabom. Praktycznie nie ma takiej możliwości. Być może zaistnieje ona

---

x/ Użycie wojsk rakietowych....., op.cit., s. 99.

po zautomatyzowaniu systemu obiegu informacji na szczeblach taktycznych i operacyjnych. Wydaje się zresztą, że nie ma potrzeby, postulowanego, jednoczesnego przekazywania danych z rozpoznania. Dane z rozpoznania artyleryjskiego w układzie dynamicznym najszybciej wykorzystywane są przez oddziały i pododdziały artylerii. Są dla nich punktem wyjścia do pracy nad przygotowaniem danych do ognia, a więc do wykonania zasadniczego działania bojowego. Dla dowódców ogólnowojskowych te same dane są jednym z wielu źródeł informacji, a ich wykorzystanie w większości wypadków nie następuje natychmiast. Zarysowuje się tym samym pewna logiczna gradacja w przekazywaniu meldunków, z punktu widzenia ich wartości użytkowej w aspekcie czasu.

Autor reprezentuje pogląd, z wyjątkiem bardzo ważnym informacji /zaliczyłbym do nich przede wszystkim SNJ i podchodzące odwody/, meldunki z rozpoznania artyleryjskiego winny być przekazywane sztabom i dowódcom ogólnowojskowym okresowo. Jest to o tyle istotne, że w rozpoznaniu artyleryjskim zarysowała się tendencja analizy terenu po stronie przeciwnika na głębokość 2-3 km bardzo szczegółowo, co dawało bardzo dużo danych o przeciwniku, a mniej współrzędnych [x/] do ognia artylerii; przede wszystkim o jego bateriach i SNJ. Sytuacja taka jest konsekwencją pewnej preferencji rozpoznania ogólnowojskowego, którego potrzeby zaspakajają w większości środki rozpoznania wzrokowego, a i wymogi w sensie dokładności nie są wysokie.

Obecnie artyleria nie dysponuje niezawodnymi środkami rozpoznania baterii przeciwnika. Rozpoznanie dźwiękowe wyposażone w zestawy typu SCzZ [xx/] jest przestarzałe, a radiolokacyjne mało rozpowszechnione. Śmigłowce rozpoznania artyleryjskiego dostarczają danych o bateriach nieprzyjaciela obarczo-

---

x/ Pisząc o braku współrzędnych autor ma na myśli nie tyle ich brak w ogóle, co brak wystarczającej dokładności w ich określeniu.

xx/ Według danych Szefostwa WRiA WP do roku 1990 przewiduje się import 22 kompletów zestawów PZK - 1W19 o ulepszonych parametrach.

nych błędem 2 % w odległości i 1,5 % w kierunku. Możliwości wykorzystania danych do ognia artylerii rakietowej bez wstrzeliwania niektórych sposobów rozpoznania przedstawione są na rysunku 32.

Jak wynika z rysunku, rozmieszczoną w odległości 4-10 km[x/] od przedniego skraju obrony artylerię nieprzyjaciela, z dokładnością zapewniające otwieranie ognia bez wstrzeliwania /80 m/, weinać mogą jedynie środki rozpoznania dźwiękowego, i to już z pewnym przekroczeniem dokładności poczynając od 8 km. Współrzędne środków radioelektronicznych systemu dowodzenia i kierowania uderzeniami rakietowymi jak również ogniem artylerii, mogą - z wysoką dokładnością - określać środki rozpoznania radiotechnicznego.

Wykorzystanie śmigłowców do weinania baterii nieprzyjaciela, przy założeniu ich wykorzystania znad własnego ugrupowania, nie spełnia wymaganych warunków dokładności.

Wykorzystywane do określania współrzędnych strzelających baterii dwuboczna obserwacja i sekundomierze, nie mogą być w pełni brane pod uwagę, gdyż są one środkami rozpoznania przede wszystkim nocnego. Działania te, mimo zasady ciągłości, charakteryzują się jednak zawsze mniejszą aktywnością.

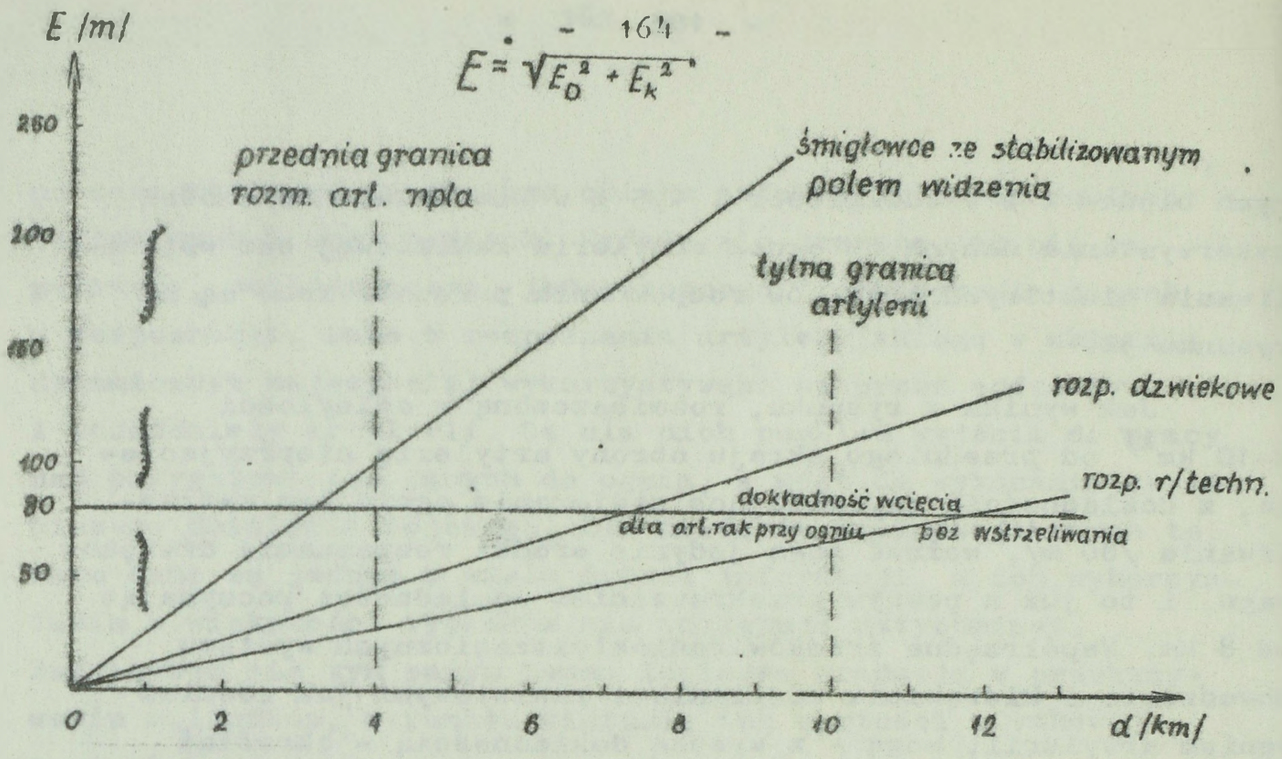
W świetle powyższych rozważań, zasadniczymi sposobami określania współrzędnych baterii przeciwnika będzie rozpoznanie radiolokacyjne i dźwiękowe, a w zakresie rozpoznania systemów kierowania - radiotechniczne. Stąd i propozycja autora, wprowadzenia środków tych rodzajów rozpoznania artyleryjskiego do wyposażenia pododdziałów artylerii rakietowej.

Zastrzeżenie może budzić pominięcie fotografowania powietrznego. Dostarcza ono wprawdzie dokładnych danych do strzelań artylerii rakietowej, lecz długi czas od momentu fotografowania do otwarcia ognia, rzędu 1-2 godziny, stawia pod znakiem zapytania realność informacji i wymaga jej potwierdzenia. Fotografowanie lotnicze tym samym, do czasu

---

x/ Vademecum dowódcy dywizjonu artylerii naziemnej, Art. 544/73, Szefostwo WRiA WP, Warszawa 1977 r.

$$E = \sqrt{E_D^2 + E_k^2}$$



Dane do sporządzenia wykresu

d	$E_K^2=(1{,}5\%d)^2$	$E_D^2=(2\%d)^2$	$E_k^2+E_D^2$	$E=\sqrt{E_K^2+E_D^2}$	Rodzaj rozpoznania
1	225	400	625	25	rozpoznanie powietrzne
3	2025	3600	5625	75	
6	8100	14400	22500	150	
9	18225	32400	50625	225	
1	9	36	45	7	rozpoznanie r/techn.
3	81	108	189	14	
6	324	1296	1620	40	
9	729	2916	3645	60	
12	1296	5184	6480	80	
1	16	100	116	10,8	rozpoznanie dźwiękowe
3	144	900	1044	32	
6	576	3600	4176	64	
9	1296	8100	9396	97	
12	2304	14400	16704	129	

Rys. 34. Możliwości wykorzystania danych niektórych rodzajów rozpoznania do wykonania ognia bez wstrzeliwania.

radykalnego postępu x/ w opracowywaniu filmów i przekazywaniu ich pododdziałom ogniowym, nie będzie szerzej wykorzystywane przez artylerię do planowania działalności ogniowej.

Do eksponowania rozpoznania radiolokacyjnego i dźwiękowego obliguje, cytowana już wypowiedź Szefa WRiA WP na sympozjum naukowym w ASG. Zawarte w niej myśli sugerują celowość takiego zorganizowania obiegu informacji rozpoznawczych, ażeby biegły one najkrótszą drogą do wykonawców z pominięciem ogniw pośrednich. Stosownie do tego np. kanał informacyjny o celach rozmieszczonych na głębokość pierwszego rzutu dywizji wyprowadza bezpośrednio do AGA /AGAR/ i DGA, a na głębokość pierwszego rzutu brygady do PGA.

Zgodnie z tą zasadą, do pododdziałów artylerii rakietowej, winny najkrótszą drogą wpływać przede wszystkim informacje o taktycznych SNJ i artylerii przeciwnika. Do stworzenia takiej drogi, prowadzi posiadanie własnych rodzajów rozpoznania, dostarczających danych o tychże środkach. Jak wykaże przeprowadzona niżej analiza, proponowane przez autora pododdziały i środki rozpoznawcze w pełni to zabezpieczają.

4.1.1. Pododdziały rozpoznania radiolokacyjnego

W pracy zaproponowane zostały /pkt 2, roz. IV/ następujące siły i środki rozpoznania radiolokacyjnego xx/:

- w par: pluton rozpoznania radiolokacyjnego w składzie trzech drużyn stacji ARSOM i jednej drużyny stacji SNAR;

---

x/ Pododdziały rakiet i artylerii państw NATO nie przebywają zgodnie z normami /Vademecum dowódcy..... op.cit., s. 125/, dłużej niż 30 minut na SS /SO/. W związku z tym informacja z fotografowania winna docierać do wykonawców ognia zawsze w krótszym czasie. Uzasadniony jest wymóg w tym względzie, stawiany przed fotografowaniem lotniczym rzędu 15-20 minut.

xx/ Źródła radzieckie informują o sukcesywnym wprowadzaniu do pododdziałów rozpoznawczych przenośnych stacji PSNR-1. Stacja ta może rozpoznawać w sektorze 1-00 czołgi i samochody na odległość 8-10 km, a pojedynczych żołnierzy w pozycji stojącej 3-4 km. Czas jej rozwinięcia 5 minut, a zwinięcia 3 minuty. Czas określenia współrzędnych z dokładnością 0-02 w kierunku i 15-30 m w odległości, 90 sekund.

- w dar ABAA: drużyny rozpoznania radiolokacyjnego typu ARSOM,
- w dar pułku artylerii rakietowej: drużyny rozpoznania radiolokacyjnego typu ARSOM /przydzielane z baterii dowodzenia par/,
- w dar dywizji: pluton rozpoznania radiolokacyjnego w składzie jednej drużyny ARSOM i jednej SNAR /ta ostatnia może być przydzielana/.

Możliwości bojowe pododdziałów rozpoznania radiolokacyjnego wynikają przede wszystkim z parametrów techniczno-taktycznych posiadanych stacji. Wprowadzana do artylerii nowa wersja stacji ARSOM może rozpoznawać strzelające działa, moździerze, wyrzutnie rakietowe i śmigłowce. Jedna stacja może prowadzić rozpoznanie z zakrytego stanowiska, w odległości 1-2 km od przedniego skraju, w pasie 1,5-3 km, a przy wyznaczeniu jej dodatkowego sektora 3-6 km na głębokość 6-10 km. W ciągu jednej godziny stacja może wciąć 6 stanowisk ogniowych baterii nieprzyjaciela.

Możliwości te zezwalają tworzyć na kierunku głównego uderzenia armii, w okresach decydujących o operacji, jednolity i ciągły pas rozpoznania radiolokacyjnego. I tak na przykład w okresie wejścia armii do bitwy /przełamania/ zgrupowaniem uderzeniowym w sile dwóch dywizji i przy posiadaniu AGAR w składzie 3 dar, rozpoznanie radiolokacyjne artylerii rakietowej obejmuje pas szerokości do 15 km. Praktycznie zapewnia to możliwość woinania prawie wszystkich baterii nieprzyjaciela znajdujących się na kierunku uderzenia.

Istnieje jednakże konieczność podziału sektorów /pasów/ rozpoznania między poszczególne dar-y związków taktycznych i AGAR. Zadanie to weszłoby w kompetencje wydziału rozpoznania szefostwa wojsk rakietowych i artylerii armii.

Przy samodzielnym natarciu dywizji, bądź też posiadaniu mniejszej ilości artylerii rakietowej, wysiłek rozpoznania

stacji ARSOM należałoby koncentrować na rejonach /kierunkach/ rozmieszczenia artylerii dywizyjnej nieprzyjaciela. Wychodząc z szerokości zajmowanej powierzchni x/ rejonów stanowisk ogniowych artylerii nieprzyjaciela, już dwie stacje ARSOM mogą określać współrzędne baterii wszystkich dywizjonów nieprzyjaciela.

Stacje radiolokacyjne typu SNAR rozpoznają głównie cele ruchome. Jedna stacja, w średnio pociętym terenie może prowadzić rozpoznanie celów na dwóch drogach marszu oddalonych od siebie 5-8 km w sektorze 4-50, na głębokość 16-24 km. Przeznaczeniem stacji SNAR w zakresie danych do ogni artylerii rakietowej może być śledzenie podchodzących baterii nieprzyjaciela i ich manewru w głębi obrony. Wcześniejsze sygnalizowanie ruchu kolumn artylerii samobieżnej, pozwala przewidzieć rejony ich stanowisk ogniowych. Pozwala to również na otwieranie ognia do baterii nieprzyjaciela w momencie zajmowania przez nie stanowisk ogniowych, a więc w momencie ich największej wrażliwości na ogień.

Ponadto dane z rozpoznania stacji SNAR, mogą być podstawą do organizacji wykorzystania innych rodzajów rozpoznania artyleryjskiego.

Organizacja rozpoznania radiolokacyjnego przez stacje SNAR, będzie zawsze prowadzona w ścisłym współdziałaniu z rozpoznaniem ogólnowojskowym, szczególnie w zakresie śledzenia ruchu kolumn i odwodów nieprzyjaciela.

Kończąc rozważania na temat rozpoznania radiolokacyjnego, należy jeszcze podkreślić wysoką dokładność wcięcia rzędu 15-30 m, co stawia je na czele środków rozpoznania znajdujących się aktualnie w wyposażeniu naszej artylerii.

---

x/ Dywizjon 203,2 mm haubic 5-6 km; dywizjon "HJ" 1-4 km; dywizjon 175 mm armat 4-6 km; dywizjon 155 mm haubic 1,5--2,5 km.
Wg: Vademecum dowódcy..., op.cit., s. 124.

4.1.2. Pododdziały rozpoznania dźwiękowego

Plutony rozpoznania dźwiękowego, które znajdowałyby się w pułku oraz dywizjonach artylerii rakietowej, przeznaczone byłyby do określania współrzędnych strzelających dział i wyrzutni nieprzyjaciela, a także do kontroli własnych uderzeń ogniowych.

Wprowadzane sukcesywnie na wyposażenie oddziałów nowe zestawy PZK-1W19 charakteryzują się wysokimi parametrami taktyczno-technicznymi. Zasięg rozpoznania pozwala wcinać armaty i haubice na głębokość 12-25 km oraz obsługiwać strzelania własne na 8-12 km. Szerokość pasa rozpoznania plutonu wynosi 5-6 km. W ciągu godziny pluton może wykryć trzy źródła dźwięku. Kalkulując jak poprzednio dla stacji ARSOM, otrzymujemy możliwości pododdziałów rozpoznania dźwiękowego 12 baterii przeciwnika w ciągu jednej godziny w pasie 20-24 km. Dokładność określenia współrzędnych wynosi 0-04 w kierunku i 1 % odległości, co zapewnia możliwość otwierania ognia bez wstrzeliwania. Stosunkowo długi jest jeszcze czas wcięcia celu 3-5 minut i przekazania go do strzelających pododdziałów /1-2 min./.

Posiadanie większej ilości plutonów rozpoznania dźwiękowego niż dotychczas, pozwoli zachować ciągłość rozpoznania na głównym kierunku uderzenia armii /dywizji/. Rozpoznanie dźwiękowe AGAR /podgrupy/ prowadzone jest bezpośrednio na jej korzyść. Tak samo plutony rozpoznania dźwiękowego dar dywizji prowadzą rozpoznanie bezpośrednio dla ognia DGA..

Obieg informacji rozpoznawczych i decyzyjnych przedstawiony jest w załączniku nr 11.

Zarówno rozpoznanie stacji ARSOM jak i dźwiękowe, mimo tak wielu zalet, mają również pewne mankamenty. Mogą one niestety określać współrzędne baterii dopiero po otwarciu przez nie ognia. Artyleria naszych potencjalnych przeciwników nie

prowadzi z zasady wstrzeliwania x/, a zaskoczenie jest regulaminowym nakazem.

W tym układzie, w okresie przygotowawczym do operacji, danych o położeniu baterii przeciwnika muszą dostarczyć inne rodzaje rozpoznania.

Na obecnym etapie rozwiązania tego problemu należy szukać w rozpoznaniu powietrznym. Rozwój tego rodzaju rozpoznania dla potrzeb ognia artylerii musi iść w stronę podnoszenia dokładności wcięcia - biorąc pod uwagę śmigłowce i w kierunku radykalnego skracania czasu przekazywania informacji - biorąc pod uwagę fotografowanie lotnicze. Najbliższa przyszłość przyniesie również - jak należy się spodziewać - poprawę w tym zakresie, poprzez powszechniejsze wprowadzenie w armiach UW, niestosowanych dotychczas rodzajów rozpoznania.

Źródła radzieckie donoszą o wprowadzaniu do systemu rozpoznania bezpilotowych samolotów TBR-1, fotografujących pas 1,5-5,8 km, w zależności od wysokości lotu.

Należy liczyć się także z wykorzystaniem rozpoznania telewizyjnego i kosmicznego do obserwacji taktycznej strefy obrony nieprzyjaciela.

W rozważaniach swoich pominąłem rozpoznanie wzrokowe. Sprawa jego wykorzystania w pododdziałach artylerii rakietowej nie różni się praktycznie od sposobu wykorzystania we wszystkich rodzajach artylerii. Zresztą stanowi ono obecnie zasadniczy rodzaj rozpoznania w artylerii i ma wypracowane metody działania. W sprzyjających warunkach, również ono może

---

x/ Taschenbuch für Artilleristen w punkcie 24 na stronie 160 mówi na ten temat następująco: "Nastawy do ześrodkowań ognia, określane są przez baterie, jeżeli tylko można bez wstrzeliwania. Tylko w wypadku, kiedy jest to niemożliwe zezwala się jednej baterii przeprowadzić wstrzeliwanie, a wstrzelane nastawy przekazać pozostałym. Wstrzeliwanie winno nastąpić, o ile to możliwe do celu pomocniczego. Decyduje o wstrzeliwaniu dywizjon" /tłum. - S.O./.

dostarczyć danych o bateriach przeciwnika i jego odwodach. Możliwości jego systematycznie wzrastają, w miarę wprowadzania coraz doskonalszych środków optyczno-pomiarowych, że wymienię chociażby doskonalsze kątomierze-busole, czy też teodolity. Kolejnego skoku jakościowego dokona ono po wprowadzeniu do pododdziałów dalmierzy laserowych.

4.2. Zaopatrywanie w amunicję

Oddziały i pododdziały artylerii rakietowej zaopatrywane są w amunicję według ogólnych zasad w ramach funkcjonującego systemu zabezpieczenia tyłowego. Przedsięwzięciami dowozu amunicji kieruje służba uzbrojenia i elektroniki, kierując się wytycznymi dowódców.

Niemniej w zaopatrywaniu w amunicję M-210F, pododdziałów i oddziałów artylerii rakietowej występują pewne cechy szczególne.
Dotyczą one głównie:

1. Dużych wymiarów pocisków M-210F i skrzyń amunicyjnych, jak również znacznej ich wagi;
2. Konieczności posiadania dużej ilości transportu samochodowego do jej przewozu x/; oraz jego specjalizacji /stelaże/;
3. Konieczności przeładowywania pocisków do wozów amunicyjnych /stelaży/, co wymaga już kwalifikowanej obsługi i przeglądu pocisków;
4. Pewnej samodzielności działania pododdziałów amunicyjnych na szczeblu baterii i dywizjonu;

---

x/ Wagą tej trudności niech podkreśli następujące porównanie: Bateria 122 mm haubic jedną jednostkę ognia przewozi na pięciu samochodach; bar BM-21 potrzebuje do przewozu jednej jednostki aż 18 wozów, w tym większość wozów specjalnych tzw. stelaży. Ponadto, prawie wszystkie rodzaje artylerii mogą przewozić doraźnie amunicję na ciągnikach, której to możliwości całkowicie jest pozbawiona artyleria rakietowa.

5. Znacznej czaso i pracochłonności czynności związanych z transportem.

Funkcjonujący obecnie system zaopatrywania w amunicję, dostosowany jest do średnich, ustalonych norm zużycia amunicji na operację czy też dzień walki. Przydziały amunicji M-210F wahają się w granicach 2 ÷ 2,5 j.o. na pierwszy i 0,8 ÷ 1,0 j.o. na kolejne dni walki. x/
Należy się jednakże liczyć ze znacznymi odstępstwami od tej zasady. Uczą tego doświadczenia historyczne. We wspomnieniach radzieckich artylerzystów i dowódców xx/ spotyka się przykłady tak intensywnego wykorzystania ognia artylerii rakietowej, że zużycie pocisków przekraczało kilkakrotnie zakładane normy i przydzielane limity.
Nie ma podstawy uważać, że na przyszłym polu walki będzie pod tym względem inaczej. Sytuacja taka tworzyć więc będzie dodatkową trudność w ciągłości zaopatrywania pododdziałów artylerii rakietowej w amunicję.

Drogą wymagającą najmniej nakładów, są posunięcia organizacyjne, mające usprawnić system zaopatrywania w amunicję. Zgodnie z tym rozumowaniem, zaproponowane zostały uprzednio struktury organizacyjne pododdziałów transportu amunicji w ramach ogólnej organizacji tyłów pododdziałów i oddziałów.

4.2.1. Organizacja zaopatrywania

Zaopatrywanie oddziałów i pododdziałów artylerii rakietowej w amunicję realizuje się w relacji: front - armia - związek taktyczny /par/ - dar - bar. Amunicja składowana będzie w polowym składzie amunicji armii /PSA/, bądź też w ruchomej bazie armii /RBA/ w ilości 0,5 armijnej jednostki

---

x/ Np. w ćwiczeniu "TARCZA-76" w 22A przydzielono dla BM-21 na pierwszy dzień 2,2 j.o. i po 0,8-0,9 j.o. na kolejne dni.

xx/ Agoń wjedut....., op.cit., s. 199.

ognia, oraz w dywizyjnym /brygadowym/ składzie amunicji, również w podobnej ilości. Ogólna wysokość zapasów ruchomych na szczeblu armii wynosi 2 jednostki ognia. Tak więc w dywizjonach winna znajdować się jedna jednostka ognia. W utworzonym pułku artylerii rakietowej znajdowałoby się 1,5 j.o., z tym że w pułkowym składzie amunicji byłoby 0,5 jednostki, a reszta znajdowałaby się w dywizjonie i baterii. Takie urzutowanie zapasów ruchomych zabezpiecza ciągłość zaopatrywania. Niemniej na okres wejścia do walki /bitwy/ należy przewidywać tworzenie doraźnych zapasów amunicji. Zakładając dwukrotne oddanie salwy w okresie APA, ich wysokość winna wynosić 0,6 jednostki ognia, co pozwoliłoby na rozpoczęcie przegrupowania na kolejne stanowiska ogniowe z pełnymi zapasami ruchomymi. Przy takim rozwiązaniu problemu, pododdziały artylerii rakietowej wymagałaby tylko jeszcze jednego dowozu amunicji w ciągu dnia walki.

Dowóz amunicji rakietowej M-210F do składów amunicji nie stwarza problemów. Pewne perturbacje powstają dopiero na szczeblach pododdziałów.

W dywizjonie zachodzi konieczność przeładowania pocisków ze skrzynek do stelaży, zamocowanych na wozach amunicyjnych. Wymaga to dłuższego czasu oraz ścisłego nadzoru. Utworzenie plutonu amunicyjnego, dowodzonego przez chorążego czy podoficera zawodowego powinno ten proces znacznie usprawnić.

Najwięcej problemów w zaopatrywaniu wyłania się jednakże na szczeblu baterii, co było już sygnalizowane przy omawianiu struktury organizacyjnej baterii i problematyki dowodzenia. Przyczyna tych problemów tkwi w:

- możliwości wystrzelenia w krótkim czasie dużej ilości amunicji;
- konieczności szybkiego odtworzenia gotowości ogniowej /powtórne załadowanie/ po odpaleniu salwy;
- posiadaniu dużej ilości środków transportowych amunicji;

- konieczności maskowania czynności załadowczych.

Bateria artylerii rakietowej jest jedynym pododdziałem artylerii, gdzie ilość wozów amunicyjnych dwukrotnie przekracza ilość środków ogniowych. W konsekwencji manewr wozów amunicyjnych i jego maskowanie jest przedsięwzięciem trudniejszym niż samych wyrzutni. Fakt ten zrodził szereg koncepcji odnośnie współdziałania rzutu ogniowego z wozami amunicyjnymi, a co za tym idzie szereg wariantów załadowania baterii po oddanej salwie.

Zrodziła się - nieuzasadniona potrzebami - tendencja, do wyodrębniania nowego elementu ugrupowania bojowego baterii, a mianowicie: stanowiska wozów amunicyjnych. W czasie przeprowadzanych ćwiczeń, rzut amunicyjny częstokroć działał w niektórych okresach walki w pewnym oddaleniu /nawet o kilka kilometrów/ od reszty baterii. Taki sposób działania jest niezgodny z obowiązującym regulaminem x/. Ponadto oddzielenie wozów amunicyjnych może mieć nieodwracalne konsekwencje.

Proponowane przez autora, utworzenie w bateriach drużyn amunicyjnych dowodzonych przez podoficerów, pozwala wprawdzie na organizację ich działania o pewnym stopniu trudności i samodzielności, ale i tak zasadą winna pozostać możliwość bezpośredniego /głosem, chorągiewkami/ nimi dowodzenia przez oficera ogniowego baterii. Wyrzutnie rakietowe i amunicja tworzą zawsze nierozerwalną całość, i ich rozdzielenie narusza strukturę funkcjonalną.

W odczuciu autora, zbyt "koronkowo" odbywa się, praktykowane w wojskach, powtórne ładowanie wyrzutni po oddaniu salwy przez baterię. Prowadzone przez szefostwo WRiA POW doświadczenia i badania [13] dowodzą nieszablonowości w rozwiązywaniu tego problemu, a jednocześnie niemożliwości ustalenia sztywnych reguł. Okazuje się, że jedynym kryterium takiego

---

x/ RWA /dywizjon, bateria, pluton/, s. 8-9, pkt 6.

czy innego wariantu powtórnego załadowania baterii będzie zawsze konkretna sytuacja taktyczna, a przede wszystkim dysponowany czas do kolejnego zadania ogniowego. Nie można przecież wykluczyć konieczności oddania salwy, nawet powtórnie z tych samych stanowisk ogniowych. Możliwe, proponowane przez autora warianty ponownego ładowania wyrzutni zawiera załącznik nr 12. Nie omawiając wszystkich pragnę zwrócić uwagę na wariant "d". Jest on optymalny pod względem czasowym. W wariancie tym prace przygotowawcze na SO przebiegają równolegle z ładowaniem, co daje zysk około 5-7 minut. W okresie np. APA jest to z pewnością niemało.

Problemem nierozwiązanym nadal jest techniczna strona ładowania wyrzutni, wymagająca dużego wysiłku fizycznego i znacznego nakładu czasu. Częściowa mechanizacja tego procesu wydaje się być koniecznością. Rozwiązania należy szukać w skonstruowaniu urządzenia dźwigowego lub suwnicowego w połączeniu z pakietowym transportem amunicji x/.

Stosunkowo niskim kosztem można podwyższyć zdolności manewrowe baterii oraz możliwości maskowania, które wpłyną bezpośrednio na możliwości bojowe baterii artylerii rakietowej. Chodzi mianowicie o zmniejszenie liczby wozów amunicyjnych, przy jednoczesnym zachowaniu aktualnego urzutowania zapasów doraźnych. Gospodarka narodowa dysponuje wozami o ładowności pięciu i więcej ton. Pozwala to przewozić na jednym wozie 0,6 j.o. /ładowność wozu 8 ton - pełną jednostkę ognia/, jeżeli będziemy brali pod uwagę tylko ładowność wozu. Praktycznie i wozy będące na wyposażeniu wojska, odpowiednio dostosowane mogłyby tę część jednostki ognia przewozić.

---

x/ Pewne osiągnięcia w tej dziedzinie odnotowuje NAL NRD i CzAL. Problem za rozwiązany w tym zakresie należy uznać w artylerii rakietowej Bundeswehry kalibru 110 mm. Pakietowy transport i ładowanie wyrzutni zezwala na przewożenie w baterii LARS 5 salw bateryjnych. Tę ilość amunicji przewozi zaledwie 8 dziesięciotonowych samochodów. Wg: Vademecum dowódcy,..., op.cit., s. 72.

Tym prostym zabiegiem zmniejszono by ilość wozów amunicyjnych w baterii o sześć, co stanowi ponad 25 % ogólnego stanu pojazdów baterii. Problem sprowadza się do "rzemieślniczej konstrukcji" odpowiednich stelaży, mogących pomieścić większą ilość amunicji niż 20 pocisków M 210F. Należy zaznaczyć, że obecnie samochody amunicyjne wykorzystują swoje możliwości załadowcze w 50 %, przy przewożeniu pocisków w skrzynkach i w 55 % przy transporcie w stelażach.

Wykorzystanie istniejących rezerw jest najefektywniejszym usprawnieniem z jednej, a i obowiązkiem dobrej roboty z drugiej strony.

4.3. Zabezpieczenie meteorologiczne

Problemy teoretyczne, związane z wpływem warunków meteorologicznych na dokładność i sposoby strzelania pododdziałów artylerii rakietowej, rozpatrzone zostały w rozdziale drugim rozprawy. Wynikające z niego konkluzje podkreślały rolę określania odchyłek na warunki meteorologiczne od ich wartości tabelarycznych. Właściwe i ciągłe ich określanie pozwala spełnić zasadniczy wymóg stawiany przed ogniem artylerii rakietowej; otwieranie go z zaskoczenia i z maksymalnym natężeniem. Dlatego też zabezpieczeniu meteorologicznemu w artylerii rakietowej, nadano tak wysoką rangę.

Dla potrzeb oddziałów i pododdziałów artylerii, a w tym i rakietowej, zestawiania komunikatów "meteo-średnich" dokonują stacje typu ARMS. Wykorzystanie tych stacji organizowane jest na szczeblu armii.

Pewna specyfika zarysowuje się w realizacji zabezpieczenia meteorologicznego na szczeblu pododdziałów artylerii rakietowej. Związana jest ona z koniecznością określania odchyłek na warunki przyziemne i zestawiania przybliżonych komunikatów "meteośrednich". Wiatr przyziemny wywiera znaczny wpływ na lot pocisków rakietowych. Tak na przykład: przy

strzelaniu pociskiem M-210F na donośnościach 12-16 km, poprawki na wiatr przyziemny o prędkości 10 m/sek wynoszą 0-60 /około 800 m/ w kierunku i 500 m w donośności.

Ogniwem organizującym - według aktualnego modelu - zestawianie komunikatów przybliżonych jest dywizjon, a określającym odchyłki przyziemne bateria. Według obowiązującej instrukcji x/ rozwija się jeden dywizjonowy posterunek meteorologiczny w rejonie stanowisk ogniowych. Tym samym w rejonach stanowisk ogniowych dywizjonu działają cztery posterunki meteorologiczne. Wyposażenie baterii w zestawy meteorologiczne nr 1 zezwala na zestawianie komunikatów przybliżonych w każdej baterii i jednocześnie wykorzystywać je do określania warunków przyziemnych, niezbędnych przed otwarciem każdego ognia.

Dotychczasowy podział przedsięwzięć zabezpieczenia meteorologicznego w dywizjonie nie sprzyja zapewnieniu jego ciągłości. Potwierdziły to doświadczenia przeprowadzone w 7 Łużyckiej Dywizji Desantowej, xx/.

W celu usprawnienia procesu zabezpieczenia meteorologicznego w dywizjonie i baterii proponuję:

1. Posterunki meteorologiczne baterii, wyposażone w zestawy nr 1 winny dostarczać danych o warunkach przyziemnych na aktywnym odcinku toru dla całego dywizjonu;
2. Co godzinę winny być zestawiane komunikaty "meteośrednie" przybliżone przez jeden z posterunków meteorologicznych baterii;
3. Posterunki bateryjne pracują na zmianę w cyklu 6-8 godzinnym;

---

x/ Instrukcja dla posterunku meteorologicznego dywizjonu artylerii Art. 566/75, Warszawa 1975 r.

xx/ Opis doświadczenia zawiera praca dyplomowa Piotra Gaika pt: "Wykorzystanie artylerii rakietowej w natarciu dywizji", ASG, Warszawa 1978 r.

4. Sztab dywizjonu pełni jedynie rolę organizującego zabezpieczenie meteorologiczne w dywizjonie;

5. Zrezygnować z posterunku meteorologicznego dywizjonu w dotychczasowym pojęciu; jego rolę pełnić będą na zmianę posterunki bateryjne.

Dla potrzeb zabezpieczenia meteorologicznego, w dywizjonie nie organizuje się oddzielnej sieci radiowej. Dla przekazywania odchyłek na warunki przyziemne i komunikatów meteorologicznych, można wykorzystywać sieć kierowania ogniem dowódcy dywizjonu. Same odchyłki mogą być również przekazywane w przyszłości na określonej częstotliwości radiotelefonami po ich wprowadzeniu do wyposażenia pododdziałów artylerii rakietowej, jak to postulowano w poprzedniej części pracy.

Proponowany system zabezpieczenia meteorologicznego w dywizjonie i baterii, nie jest sprawdzony w ćwiczeniach. Analiza logiczna pozwala jednak autorowi wyrazić pełne przekonanie o jego przydatności i sprawdzeniu się w praktyce.

5. Wnioski:

1. Istnieje konieczność uzasadniona potrzebami pola walki, utworzenia na szczeblu armii samodzielnego oddziału artylerii rakietowej; najkorzystniej pułku w składzie dwóch dywizjonów BM-21 i jednego BM-24;

2. Dotychczasowe struktury organizacyjne pododdziałów ogniowych artylerii rakietowej są właściwe, a pewnej rozbudowy wymagają jedynie pododdziały rozpoznania artyleryjskiego;

3. W armijnej operacji zaczepnej należy dążyć zawsze do organizowania armijnej grupy artylerii rakietowej /AGAR/ lub podgrupy artylerii rakietowej w ramach AGA;

4. W natarciu dywizji dywizjon artylerii rakietowej należy utrzymywać w dyspozycji dowódcy dywizji; w przypadku

wzmocnienia dywizji artylerią rakietową istnieje możliwość utworzenia podgrupy artylerii rakietowej w ramach DGA;

5. Grupy i podgrupy artylerii rakietowej, jako elementy systemu ognia należy widzieć przede wszystkim do zwalczania środków napadu jądrowego i artylerii nieprzyjaciela, a w następnej kolejności do obezwładniania siły żywej i środków ogniowych w rejonach ześrodkowania i wyjściowych;

6. W sferze zabezpieczenia działań bojowych artylerii rakietowej, poprawy i doskonalenia wymaga przede wszystkim zaopatrywanie w amunicję i zabezpieczenie meteorologiczne w dywizjonie i baterii;

7. Proces informacyjno-decyzyjny w obrębie pododdziałów i oddziałów artylerii rakietowej winien być usprawniany w kierunku skracania czasu obiegu informacji i decyzji.

Z A K O Ń C Z E N I E

Przedstawiona rozprawa, w odczuciu autora, pretenduje do kompleksowego ujęcia problematyki artylerii rakietowej w działaniach zaczepnych związków operacyjnych i taktycznych. Szczególny nacisk położony został na umiejscowienie ognia artylerii rakietowej w systemach ognia tychże związków. Eksponowanie problemów wykorzystania ognia artylerii rakietowej przewija się przez wszystkie rozdziały.
Autor czynił te wysiłki celowo, przyjmując niejako za motto pracy, słowa Ministra Obrony Narodowej PRL wypowiedziane na odprawie szkoleniowej kierowniczej kadry naszych sił zbrojnych w dniu 26.X.1977 r., że "... ogień wystąpić powinien jako czynnik szczególnego, w jakimś sensie nawet integrującego znaczenia".

Pracę nad tym tematem autor rozpoczął w okresie studiów w ASG WP, a pierwsze wnioski odnośnie ognia artylerii rakietowej w walce i operacji sformułowane zostały na łamach Myśli Wojskowej [x/] oraz w pracy dyplomowej [xx/]. Niniejsza rozprawa jest rozwinięciem i kontynuacją tych pierwszych analiz, w oparciu o znacznie większe możliwości badawcze i wzbogacony warsztat pracy autora.

Kompleksowe ujęcie tematu, znalazło odzwierciedlenie w syntetycznej ocenie doświadczeń historycznych artylerii rakietowej, ocenie możliwości bojowych i szerokim omówieniu jej wykorzystania we współczesnych działaniach zaczepnych. Ocena możliwości ogniowych jako głównego składnika możliwości bojowych, dokonana została po raz pierwszy doświadczalnie, w oparciu o elektroniczną technikę obliczeniową.

---

x/ Wykorzystanie artylerii rakietowej do roku 1945, MW nr 9/75; Artyleria rakietowa na współczesnym polu walki, MW nr 5/77.

xx/ Wykorzystanie artylerii rakietowej BM-21 w działaniach zaczepnych i obronnych dywizji, ASG, Warszawa 1975 r.

Wykorzystanie programu "MINOR-3" dla strzelań artylerii rakietowej, stało się możliwe po opracowaniu wyników doświadczeń przeprowadzonych przez dar 12 DZ i obliczenia teoretyczne. Autor czuje się w tym miejscu przyjemnie zobowiązany do wyrażenia wdzięczności dowódcy tegoż dywizjonu ppłk. Bronisławowi Kozimie i Kadrze za umożliwienie przeprowadzenia szeregu owocnych konsultacji.

Strzelania symulowane dobitnie potwierdziły wysokie możliwości ogniowe pododdziałów BM-21 i pozwoliły ująć je w stosunkach matematycznych. Umożliwiły również przeprowadzenie krytycznej analizy zadań artylerii rakietowej i postawienie tezy o konieczności zwiększenia ich zakresu w ogólnym zakresie zadań artylerii armii i dywizji.

Podana przez autora relacja zakresu zadań artylerii rakietowej i lufowej, stabilizuje ilość tej ostatniej na obecnym poziomie. Utworzenie więc oddziału artylerii rakietowej na szczeblu armii, czy może początkowo frontu, wydaje się być pociągnięciem wybitnie ekonomicznym. Zysk w postaci zapewnienia ciągłej przewagi ogniowo-artyleryjskiej, czy też skrócenie czasu trwania artyleryjskiego przygotowania ataku, przekonująco o tym świadczą.

Rozprawa doktorska nie rozwiązuje do końca i w szczegółach problematyki grup i podgrup artylerii rakietowej. Autor nie czuje się kompetentny do kategorycznych wniosków w tej materii, mając ograniczone możliwości ich praktycznej, doświadczalnej weryfikacji. Zawarte w pracy sugestie należy widzieć jako hipotetyczne, wymagające sprawdzeń w ćwiczeniach poligonowych.

Podobnej konfrontacji praktycznej i szczegółowej analizy specjalistów od organizacji i zarządzania wymagają prezentowane struktury pododdziałów ogniowych i zabezpieczenia. Celem pracy było w tym względzie zakreślenie jedynie głównych elementów tych struktur od strony funkcjonalnej.

Praca - abstrahując od problemów merytorycznych w niej rozwiązanych - miała również na celu danie szerokiego poglądu popularno-naukowego czytelnikom nieartylerzystom, odnośnie roli artylerii rakietowej w systemie ognia na współczesnym polu walki.

Autor jest przekonany, że wykorzystanie wyników badań zawartych w rozprawie w praktycznej działalności, przyczyni się istotnie do efektywniejszego wykorzystania ognia artylerii rakietowej w działaniach zaczepnych. Uwzględniona w pracy perspektywa czasowa winna zapewnić aktualność sformułowanych wniosków w podstawowych kwestiach przez szereg lat.

PRZYPISY

1. Tadeusz NOWAK w przedmowie do powojennego wydania "Wielkiej Sztuki Artylerii, Część I" /wyd. MON, Warszawa 1963 r./, pisze na temat znaczenia tego dzieła: "Dzieło Kazimierza Siemienowicza uznać trzeba za najwybitniejszą polską pracę dotyczącą techniki wojennej okresu przedrozbiorowego... Ocenili to już współcześni, czego dowodem są tłumaczenia dzieła na języki: francuski, niemiecki i angielski, wydane w ciągu kilkudziesięciu lat po ukazaniu się łacińskiego oryginału".

Znaczenie dzieła dla rozwoju techniki rakietowej, zostało ocenione następująco: "Ze względu na doniosłe znaczenie dzieła Siemienowicza dla rozwoju techniki rakietowej wspomniano o nim szczególnie często w okresach nawrotu do szerszego stosowania rakiet dla celów wojennych. Jeden z takich okresów przeżyła Europa na początku XIX w., drugi zaś przeżywa obecnie".

2. Autor "Współczesnej artylerii" Łatuchin, tak komentuje rozpoczęcie prac nad rakietami i artylerią rakietową: "Dlaczego tak mocno stanęło zagadnienie pracy nad artylerią rakietową jeszcze w pierwszych latach władzy radzieckiej? Po pierwsze - doświadczenia prowadzenia wielkich manewrowych operacji wojny narodowej i wzrastające ogólne tempo natarcia wojsk wymagały radykalnego zwiększenia manewrowości artylerii. Po drugie - silnik odrzutowy w zasadzie pozwalał wykluczyć działanie siły odrzutu przy wystrzale, a w następstwie pozbycia się ciężkich lawet i luf z drogich i deficytowych stali. Wreszcie, prostota konstrukcji i nieduży ciężar wyrzutni i pocisków rakietowych, pozwalają montować je na samochodach, czołgach, samolotach, okrętach".
Sowriemiennaja artilerija, Łatuchin A.N., Moskwa 1970, s. 205.

3. Niestierenko przytacza w swych wspomnieniach odpowiedź wziętego do niewoli hitlerowskiego generała, na pytanie o przyczyny miernego poziomu niemieckiej artylerii rakietowej: "To było faktycznie niemożliwe - brzmiała odpowiedź - z racji niepokonalnych barier. Dowództwo lądowe nie dopuszczało, ażeby specjalny rodzaj wojsk uzyskiwał możliwości organizowania tak wielkich jednostek jak pułki".

Sam Niestierenko komentuje to tak: "Nie chodziło tylko o bariery. Dowództwo hitlerowskie zasadniczą wagę przykładało do lotnictwa i czołgów, a nie doceniało roli artylerii, a w tym i nowej - rakietowej. Po przejściu armii radzieckiej do działań ofensywnych było już za późno na stworzenie przez Niemców silnej artylerii rakietowej - jaką stworzyliśmy my". /tłum. - S.O./
Niestierenko A.I., Agoń wjedut "katjuszi", Wojenizdat, Moskwa 1975.

4. Ostatnie lata cechowała ożywiona dyskusja na temat możliwości kierowania pojedynczymi pociskami, wystrzeliwanymi z zakrytych SO. Tendencja rozwoju celności amunicji artyleryjskiej poprzez kierowanie końcową fazą lotu napotyka jednakże na poważne trudności techniczno-konstrukcyjne. Wyczerpująco analizuje ten problem Peter J. George w Wehrtechnik nr 6/77 w artykule pt. "Kierowanie końcową fazą lotu - nie bez problemów".

Według treści artykułu, zasadnicze trudności sprowadzają się do:

- rozwiązań optymalnej wielkości czujnika,
- wyważenia zależności wielkości pola widzenia od wielkości szczeliny czujnika,
- uniezależnienia konstrukcji od trudnych warunków meteorologicznych SETDW,
- ograniczonego czasu naprowadzania przy dużej szybkości lotu pocisków.

5. Ciekawe doświadczenie przeprowadził Hans Bender w zakresie możliwości ukrycia się żołnierzy po rozpoczęciu do nich nawały ogniowej. Wyniki opublikował w "Soldat und Technik" nr 1/69. Z przedstawionego tam wykresu wynika, że pierwsi żołnierze ukryją się po 6, a ostatni po 11 sekundach od momentu rozpoczęcia ostrzału. Faktycznie należy sądzić, że czas ten będzie nieco dłuższy. Przeprowadzone doświadczenie miało wiele umowności; żołnierze wiedzieli, że zostanie na nich wykonany /pozorowany/ ogień, znali swoje ukrycia itp.

6. Druga wojna światowa dostarczyła wiele doświadczeń potwierdzających wysokie zdolności manewrowe artylerii rakietowej. Dobitnym przykładem był manewr artylerii rakietowej w skali operacyjnej w ramach Frontu Briańskiego we wrześniu 1943 roku: Dowództwo Frontu Briańskiego zdecydowało 5 września 1943 r., ze względu na bardzo silnie umocnioną obronę Niemców, dokonać przełamania siłami 50 armii na odcinku sąsiedniej 10A Frontu Zachodniego. Zaszła konieczność przegrupowania ośmiu pułków artylerii rakietowej na ten kierunek. Dowódca artylerii rakietowej frontu miał tego dokonać całkowicie skrycie. W grę wchodziła więc tylko noc. W sumie czasu nocnego było /dwie doby/ 21-22 godziny. "Zadanie to nie było z lekkich, jednakże nasze jednostki posiadały duże doświadczenie w wykonywaniu podobnych marszów" - pisze Niestierenko /op.cit., s. 229/. Artyleria rakietowa frontu, dzięki wysokim zdolnościom manewrowym, zadanie wykonała, osiągając w całości gotowość do rana 7 września.

7. "Niemało kłopotów dostarczała niezwykła elipsa rozrzutu.... Przy strzelaniu na bliższe odległości elipsa rozrzutu rozciąga się wąskim pasem w głąb więcej niż na kilometr, a przy strzelaniu na graniczne donośności rozciąga się wzdłuż frontu. Na odległościach średnich zbliża się do koła. Artyleria klasyczna mogła z jednych SO, z tą samą skutecznością razić cele na różnych donośnościach. My, rakietowcy, najpierw odnajdowaliśmy cel, określaliśmy jego rozmiary,

kształt i położenie w stosunku do linii frontu. Następnie wybieraliśmy najbardziej korzystną elipsę rażenia, a już stosownie do kształtu elipsy wybieraliśmy rejony SO, to jest najdogodniejszą donośność strzelania". Niestierenko, op.cit., s. 51.

8. O nierównej wrażliwości baterii na ogień pisze W. Speisebecher w Taschenbuch für Artilleristen /Wehr und Wissen Verlagsgesellschaft, Darmstadt 1972, s. 167/: "Wrażliwość SO na ogień nie jest zawsze jednakowa. Jest ona większa podczas opuszczania i zajmowania stanowisk, podczas prowadzenia ognia, podczas zaopatrywania oraz kiedy żołnierze opuszczają ukrycia w przerwach w walce. Największą skuteczność osiąga się, jeżeli w tym czasie ostrzela się SO zaskakującym ogniem" /tłum. - S.O./.

9. Nakazujący tryb punktu regulaminu walki artylerii w zakresie zwalczania SNJ nie znajduje pełnej realizacji w praktyce ćwiczeń. Wskazał na to gen. broni Florian Siwicki, występując na odprawie kierowniczej kadry sił zbrojnych PRL w październiku 1977 r. stwierdzając: "Problem pierwszej wagi - bezwzględna konieczność niszczenia broni jądrowej nieprzyjaciela wszystkimi posiadanymi środkami i natychmiast po jej ujawnieniu".

Wagę problemu w aspekcie funkcjonalnym trafnie ujął gen.bryg. Czesław Dęga w rozprawie habilitacyjnej: "Dynamizm działań oparty na zasadzie skutecznego wykrywania i szybkiego niszczenia SNJ, występujących w formie celów pojedynczych lub grupowych, jest najlepszą gwarancją zdobycia i utrzymania przewagi ogniowej /jądrowej/". Zwalczanie...., op.cit, s. 137.

10. Doświadczenia radzieckiej artylerii w zakresie centralizacji wyraża wypowiedź marszałka artylerii G. Pieredelskiego w "Wojennoj Mysli" nr 7/76 /s. 39/: "W operacjach zaczepnych końcowego okresu wojny zachowywano wysoki stopień centralizacji kierowania podstawową masą artylerii armii nie tylko

podczas pokonywania taktycznej strefy obrony przeciwnika, ale i w czasie działań w głębi operacyjnej. Dawało to możliwość szerokiego zastosowania ognia zmasowanego artylerii również w trakcie działań bojowych w głębi obrony przeciwnika. Należy zaznaczyć, że dla prowadzenia tego rodzaju ognia używano nie tylko pułkowe i dywizyjne, lecz również korpuśne i armijne grupy artylerii".

11. Interesujące badania problemów kosztów obezwładnienia 1 ha siły żywej ukrytej w zależności od sprzętu i donośności przeprowadził płk dr Kaliszan. Dają się one ująć w następujące wnioski:

- artyleria rakietowa BM-21 obezwładnia siłę żywą ukrytą z kosztami kilkunastokrotnie wyższymi w porównaniu z innymi rodzajami artylerii,
- artyleria rakietowa nie może być środkiem ciągłego wsparcia ogniowego nacierających wojsk,
- prowadzenie ognia do siły żywej ukrytej jest nie opłacalne.

12. Konieczność posiadania artylerii w odwodach operacyjnych, jaskrawo wypłynęła w działaniach artylerii radzieckiej. K.P. Kozakow przytacza w swych wspomnieniach cytat z dyrektywy Narodowego Komisarza Obrony z 1942 roku: "Praktyka wojny z faszystami niemieckimi wykazuje, że rozpraszanie artylerii OND pododdziałami czy pułkami w wojskach utrudnia masowanie ognia artylerii. Na ześrodkowanie artylerii na żądanym kierunku traci się dużo czasu. Rozproszone jednostki przybywają nieskoordynowanie. Dowodzenie nimi organizuje się pospiesznie, wyznaczając przypadkowych dowódców. Z tego względu ten okres działania artylerii nie nosi charakteru zorganizowanego".
Wsiegda s piechotoj, wsiegda s tankami, Moskwa 1973, s. 91.

13. Szef WRiA POW tak uogólnia tę problematykę na podstawie doświadczeń jednego z większych ćwiczeń artylerii ostatniego okresu p.k. "MROŹNY STYCZEŃ - 76": "Z rejonów ześrodkowania baterie wywoływano do rejonów wyczekiwania lub bezpośrednio do rejonów SO. Po oddaniu salwy bateria wracała na punkt ładowania rakiet, a z niego do rejonów wyczekiwania lub ponownie na SO". W innym miejscu stwierdza: "Dywizjony i baterie BM mają rejony ześrodkowania, a na ich skrajach punkty ładowania rakiet. W 16 DPanc wysunięto punkt ładowania przed rejon w pobliże SO".
"Problemy organizacji masowania...., op.cit., s. 42.

B I B L I O G R A F I A

- Artyleria i rakiety, MON, Warszawa 1972.
- AWIERJANOW A.I., Kategorija "sistiema" w dialekticziskom matierjalizmie, izd. "Mysl", Moskwa 1974.
- BENDER H., Flächenfeuer. Die Entwicklung zum neuen Mehrfachraketenwerfer 110 mm, Soldat und Technik 1/1969.
- BIELSKI M., Formalna i rzeczywista struktura organizacyjna, PWE, Warszawa 1976.
- Bojewaja maszina BM-21, Tiechniczieskoje opisanije i instrukcja po ekspłuatacji, Ministierstwo Obrony SSSR, Moskwa 1968.
- CZUJKOW I.W., Fragmenty wspomnień zamieszczone w ŻW, styczeń 1975.
- DĘGA Cz., Zwalczanie taktycznych i operacyjno-taktycznych środków napadu jądrowego w armijnej operacji zaczepnej, rozprawa habilitacyjna, ASG 1974.
- DĘGA Cz., Wnioski i propozycje Katedry Taktyki WRiA, Zeszyty Naukowe ASG WP, Wnioski z ćwiczenia "TARCZA-76", Warszawa 1/77.
- FOSS F., Die Artillerie der Streitkräfte aus aller Welt, Stuttgart 1975.
- Funkcje kierowania uderzeniami rakiet i ogniem artylerii w ogólnym systemie dowodzenia wojskami i kierunki usprawnień, Szefostwo WRiA, nr ewid. 0100, Warszawa 1977.
- GOLIK A., O przełamaniu silnej obrony przeciwpancernej KA/NZ/, Myśl Wojskowa /tajna/, nr 4/76.
- GOCYŁA K., Optymalne struktury organizacyjne wojsk rakietowych i artylerii /studium prognostyczne/, ASG, Warszawa 1975.

- GÓRAL M., Użycie dywizjonu artylerii rakietowej typu "GRAD", Myśl Wojskowa 3/70.

- GRECZKO A., Siły Zbrojne Państwa Radzieckiego, MON, Warszawa 1975.

- HABR i VEPREK, Systemowa analiza i synteza. Nowoczesne podejście do zarządzania i podejmowania decyzji, PWE, Warszawa 1976.

- JUREWICZ Z., DĘGA Cz., Studium nad prognozowaniem rozwoju sprzętu artylerii, ASG, Warszawa 1973.

- KALISZEK J., Ogień skuteczny do baterii artylerii samobieżnej, Przegląd Wojsk Lądowych /dodatek/ 4/73.

- KARPIŃSKI A., Wybrane problemy radzieckiej sztuki wojennej w Wielkiej Wojnie Narodowej ZSRR /1941-1945 r./, ASG wewn. 34/76, Warszawa 1976 r.

- KAZAKOW K.P., Wsiegda s piechotoj, wsiegda s tankami, Wojennoje izd. Ministerstwa Obrony SSSR, Moskwa 1973.

- Kierowanie ogniem zmasowanym artylerii naziemnej /opracowanie tymczasowe/, wyd. Szefostwa WRiA WP, Warszawa 1978 r., Art. wewn. 115/77.

- Kompendium sił zbrojnych państw NATO, Warszawa 1978 r., Szt.Gen. 868/78.

- Koncepcja organizacji i zasad prowadzenia rozpoznania artyleryjskiego w armii, wyd. Szefostwa WRiA WP, zespół autorski pod kierownictwem Bolesława MICHALSKIEGO, Warszawa 1978 r.

- KOWALSKI A., Model ognia artylerii w natarciu w warunkach wojny konwencjonalnej, rozprawa doktorska, ASG, Warszawa 1976 r.

- KOŹMIŃSKI A., Analiza systemowa organizacji, PWE, Warszawa 1976 r.

- KOŹMIŃSKI A., Zarządzanie. Analiza systemowa procesów i struktur, PWE, Warszawa 1974 r.

- KULESZYŃSKI L., Dowodzenie wojskami a cybernetyka, MON, Warszawa 1969 r.

- LEWANDOWSKI S., NAROJCZYK J., GAJEWSKI J., OLSZEWSKI S., MILEWSKI T., BRYLIŃSKI W., JARECKI Cz., System ognia w natarciu na szczeblach taktycznych, materiały do studiowania, ASG, Warszawa 1978 r.

- ŁATUCHIN A.N., Sowriemjonnaja artilerija, izd. Ministierstwa Oborny SSSR, Moskwa 1970.

- Materiały do rozwiązywania niektórych zagadnień z zakresu planowania użycia wojsk rakietowych i artylerii WP, Warszawa 1972 r.

- MAZUR M., Cybernetyka i charakter, PIW, Warszawa 1976 r.

- MIDDELDORF E., Taktyka w kampanii rosyjskiej, MON, Warszawa 1961 r.

- MILSZTEJN M., SŁOBODIENKO A., O burżuazyjnej nauce wojennej, Warszawa 1959 r.

- MRÓZ W., Organizacja i sposoby doskonalenia funkcji systemów i struktur organów kierowania szczebla taktycznego wojsk lądowych /DZ, DPanc/ w świetle teorii organizacji i zarządzania, Rozprawa doktorska, ASG, Warszawa 1973 r.

- NICZIPORENKO W.U., Strukturnyj analiz sistiem, Moskwa 1977 r.

- NIESTIERENKO A.I., Agoń wjedut "katjuszi", Moskwa 1975 r.

- Niektóre problemy organizacji sił zbrojnych, Materiały sesji naukowej, ASG, Warszawa 1971 r.

- Niektóre problemy zwiększenia stopnia efektywności zwalczania broni jądrowej nieprzyjaciela, Zbiór prac akademii, nr 2/64.

- NOŻKO K., Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej, MON, Warszawa 1973 r.

- OBŁUSKI S., Udział wojsk rakietowych i artylerii w tworzeniu przewagi ogniowej w operacji zaczepnej armii, Materiały na sesję naukową ASG, Warszawa 1977 r.

- OBRONIECKI T., O wyższą efektywność i lepszą jakość planowania rozwoju wojsk OPL, Myśl Wojskowa /tajna/, nr 4/76.

- OLSZEWSKI S., Artyleria rakietowa na współczesnym polu walki, Myśl Wojskowa, nr 5/77.

- OLSZEWSKI S., Zarys rozwoju i wykorzystania artylerii rakietowej do roku 1945, Myśl Wojskowa, nr 8/76.

- OLSZEWSKI S., Wykorzystanie artylerii rakietowej BM-21 w działaniach obronnych i zaczepnych dywizji, Praca dyplomowa /referat/, ASG, Warszawa 1975 r.

- PETER G., Die Endphaselenkung - nicht ohne Probleme, Wehrtechnik 6/77.

- PETER J.L., HULL R., Zasada Petera, dlaczego wszystko idzie na opak, Książka i Wiedza, Warszawa 1977 r.

- PIEREDIELSKI G.I., Rol i mjesto manirowannowo ognia artilerji w nastupatielnoj opjeracji, Wojennaja Mysl 7/76.

- PUPKO A.B., Sistiema: cziełowiek i wojennaja tiechnika, Moskwa 1976.

- ROGUCKI A., Analiza systemów w planowaniu obrony, MON, Warszawa 1975 r.

- SAWKIN W., Podstawowe zasady sztuki operacyjnej i taktyki, MON, Warszawa 1974 r.

- SIEMIENOWICZ K., Wielkiej sztuki artylerii część pierwsza, MON, Warszawa 1963 r.

- SIWICKI F., Wystąpienie na odprawie szkoleniowej kierowniczej kadry sił zbrojnych PRL, Szt.Gen. Wp, Wewn. 11/7/77, Warszawa.

- SŁUPSKI S., Działanie szefostwa WRiA POW /22 A/ w międzysojuszniczym ćwiczeniu p.k. "TARCZA-76", Bydgoszcz 1976 r.

- SŁUPSKI S., Problemy organizacji masowania wojsk rakietowych i artylerii na armijnym odcinku przełamania, Bydgoszcz 1976 r.

- SPEISEBECHER W., Gedanken über Structur der Artillerie, Artillerie Rundschau 4/71.

- SPEISEBECHER W., Rohr und Raketenwaffen der Artillerie, Soldat und Technik 12/70.

- SPEISER A., SZULCZYŃSKI S., Artyleria 1 Armii Wojska Polskiego, MON, Warszawa 1966 r.

- SZCZEPANIAK M., KONCA P., Określanie średnich norm zużycia amunicji dla zwalczania celów naziemnych przy wykorzystaniu elektronicznych maszyn cyfrowych, "MINOR-3", część I i III, ASG, Warszawa 1974 r.

- Taschenbuch für Artilleristen, Darmstadt 1972.

- Tieorija strielby naziemnoj artileriji, Akademia Artylerii, Leningrad 1966.

- Użycie wojsk rakietowych i artylerii w walce i operacji, podręcznik, Art. 612/77, Warszawa 1977 r.

- WORONOW M., Artyleryjskim szlakiem, MON, Warszawa 1966 r.

- Vademecum dowódcy dywizjonu artylerii naziemnej, Art. 544/73, Szefostwo WRiA, Warszawa 1977 r.

- Vademecum o armiach obcych dla wojsk rakietowych i artylerii, Art. 613/77, Szefostwo WRiA, Warszawa 1977 r.

- Zasady użycia broni chemicznej, MON, Warszawa 1972 r.

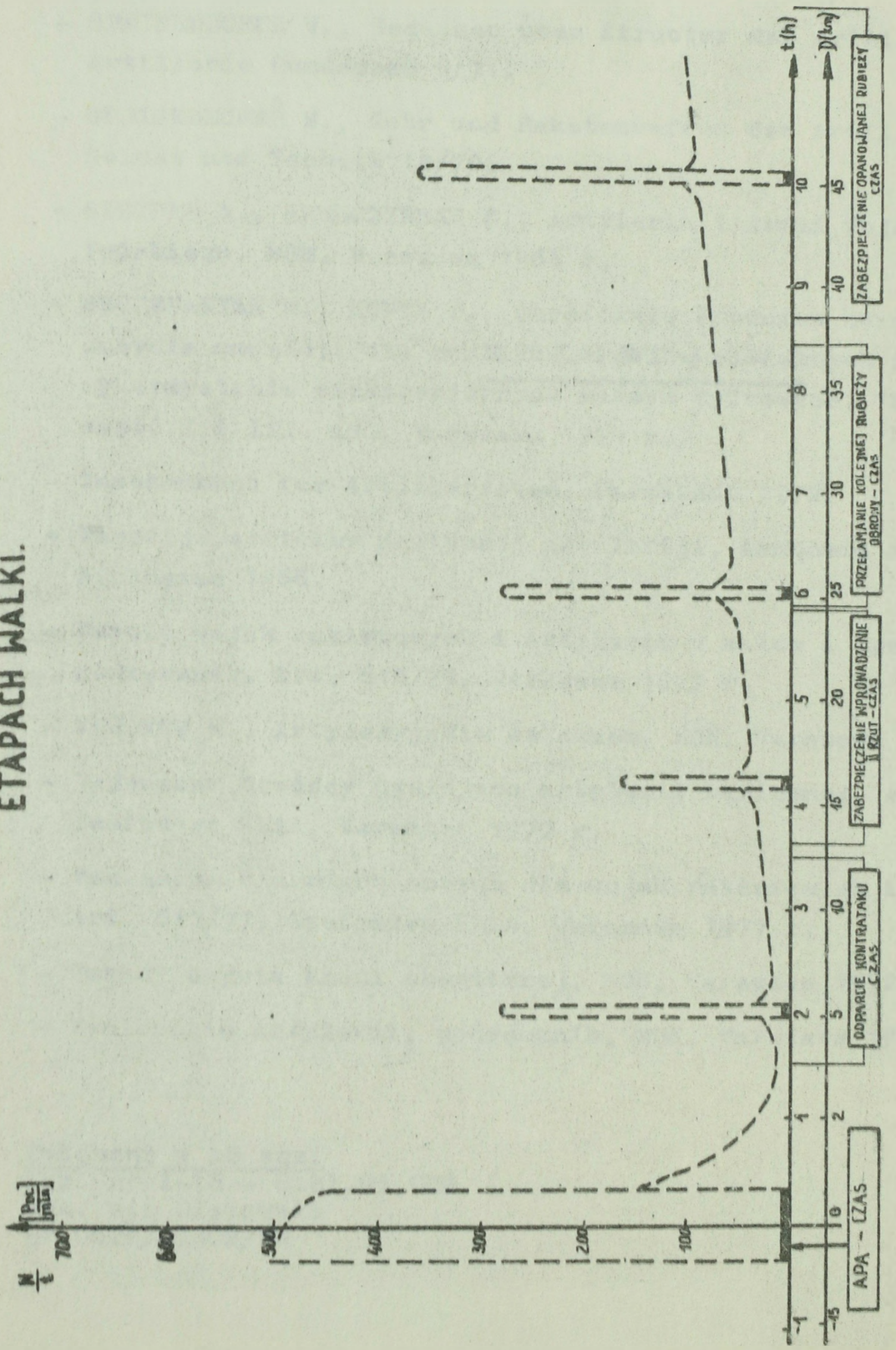
- Zwalczanie artylerii, podręcznik, MON, Warszawa 1973 r.

Wykonano w 15 egz.
Egz. nr 1-15 - Bibl.Gł.OZS
Wyk. mjr Olszewski
Nr 0525/02408/WW

Z A Ł Ą C Z N I K I

Załącznik nr 1

POTRZEBY OGNIOWE W PODSTAWOWYCH ETAPACH WALKI.

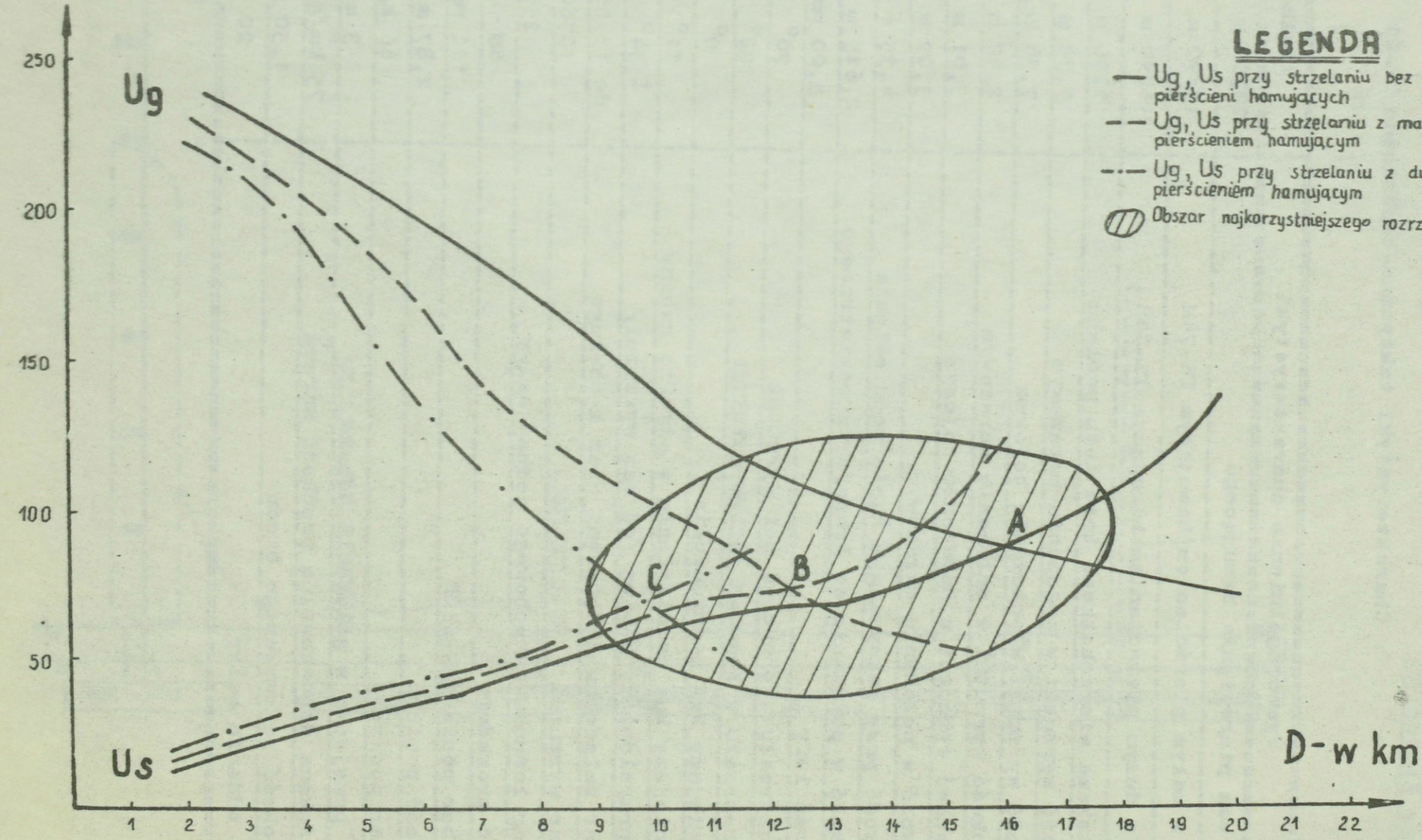


Załącznik nr

Charakterystyki taktyczno-techniczne BM-21

Wyszczególnienie charakterystyki	Wielkość
D_{max} bez pierścienia hamującego	20750 m
D_{max} z małym pierścieniem hamującym TS-74M	15890 m
D_{max} z dużym pierścieniem hamującym TS-74B	11990 m
Największa wierzchołkowa toru lotu pocisku	7290 m
Długość wyrzutni w położeniu marszowym	7,34 m
Długość wyrzutni w położeniu bojowym	7,34 m
Szerokość wyrzutni w położeniu marszowym	2,40 m
Szerokość wyrzutni w położeniu bojowym	3,01 m
Wysokość w położeniu marszowym	3,09 m
Wysokość przy maksymalnym kącie podniesienia	4,35 m
Wysokość w położeniu do transportu powietrznego	2,615 m
Długość lufy	3,00 mm
Kąt ostrzału w prawo od osi wyrzutni	70°
Kąt ostrzału w lewo od osi wyrzutni	102°
Najmniejszy kąt podniesienia	0°
Najmniejszy kąt podniesienia w strefie kabiny	11°
Kąt przysłonięty kabiną /od osi wyrzutni/	± 34°
Ciężar załadowanej wyrzutni wraz z obsługą	do 13700 kg + 1%
Ciężar wyrzutni	10760 kg
Ciężar ładunku wybuchowego jednej salwy	256 kg
Ilość prowadnic	40
Kaliber pocisku M-210F	122 mm
Długość pocisku	2,87 m
Ciężar pocisku	66 kg
Czas przejścia w położenie bojowe	3 min.
Największa dopuszczalna prędkość marszu	75 km/godz.
Głębokość pokonywanego brodu	1,50 m
Czas oddania salwy	20 sek.

Załącznik nr 3



WYKRES ROZRZUTU POCISKÓW M-210F BEZ I PRZY STOSOWANIU PIERŚCIENI HAMUJĄCYCH

Załącznik nr 4

Przykłady obliczeń prawdopodobieństwa trafienia do celu głębokiego

Przykład 1:

Celem jest kompania zmechanizowana w rejonie ześrodkowania wzdłuż drogi. Wymiary celu 200 x 800 m. Obliczona donośność strzelania 7 km, strzelanie pociskiem M-210F bez pierścienia hamującego. Kierunek strzelania prostopadły do krótszego boku celu.

Rozwiązanie

$P_g = \varphi\left(\frac{400}{188}\right) = \varphi(2{,}13) = 0{,}84919$;

$P_s = \varphi\left(\frac{100}{40}\right) = \varphi(2{,}50) = 0{,}90825$;

$P = P_g \times P_s = 0{,}84919 \times 0{,}90825 = 0{,}7711 = 77{,}1\ \%$.

Przykład 2:

Warunki jak w przykładzie 1, strzelanie z dużym pierścieniem hamującym.

Rozwiązanie

$P_g = \varphi\left(\frac{400}{111}\right) = \varphi(3{,}60) = 0{,}98482$;

$P_s = \varphi\left(\frac{100}{47}\right) = \varphi(2{,}13) = 0{,}84919$;

$P = 0{,}98482 \times 0{,}84919 = 0{,}8361 = 83{,}6\ \%$.

Przykład 3:

Cel jak w przykładzie 1. Strzelanie bez pierścienia hamującego na donośności 12 km.

Rozwiązanie

$$P_g = \varphi\left(\frac{400}{116}\right) = \varphi(3{,}45) = 0{,}98003 ;$$

$$P_s = \varphi\left(\frac{100}{69}\right) = \varphi(1{,}45) = 0{,}67193 ;$$

$$P = 0{,}98003 \times 0{,}67193 = 0{,}6584 = 65{,}8\ \%.$$

Przykład 4:

Warunki strzelania jak w przykładzie trzecim. Pocisk z dużym pierścieniem hamującym.

Rozwiązanie

$$P_g = \varphi\left(\frac{400}{46}\right) = \varphi(8{,}69) = 0{,}9999 ;$$

$$P_s = \varphi\left(\frac{100}{102}\right) = \varphi(0{,}98) = 0{,}4913 ;$$

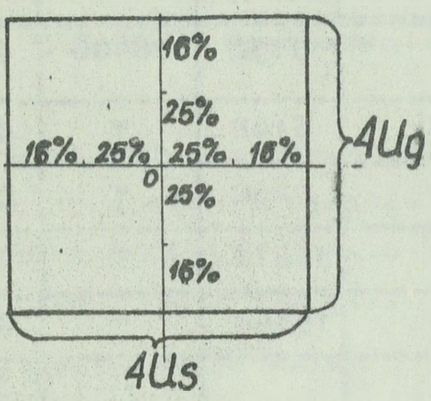
$$P = 0{,}9999 \times 0{,}4913 = 0{,}4913 = 49{,}1\ \%.$$

Porównanie wyników przykładów 3 i 4 dobitnie świadczy o konieczności niestosowania pierścieni hamujących przy strzelaniach w warunkach zbliżonych do warunków przykładu.

Załącznik nr 5

Warunki do sporządzenia wykresu przedstawionego na rys. 5.

1. Rozpatrzono tę część ostrzeliwanej powierzchni, która jest pokryta prostokątem rozrzutu o bokach 4 Ug i 4 Us.
   Prawdopodobieństwo trafienia do celu zobrazowane jest powierzchnią i wynosi:



   $P = /0,25 + 0,25 + 0,16 + 0,16/^2 =$

   $= 0,67 = 67\ \%.$

2. Obliczone P wskazuje, że 67 % wybuchów nastąpi w granicach pokazanego kwadratu.

3. Odcięta na wykresie obrazuje ilość amunicji, z tym, że wzięto te punkty odciętej, które są wielokrotnościami salw wyrzutni pomnożonych przez procent uzyskanych punktów upadku wg formuły:

   $N_i = 0,67 \times 40k$, gdzie $K = 1,2,3,\ldots\ldots, n.$

4. Obliczeniowa strefa rażenia w wyniku nadciśnienia wynosi 116 m^2.

5. P liczone jest jako iloraz powierzchni stref rażenia i celu.

6. Sposób postępowania przedstawia poniższa tabela.

Lp.	Ilość amunicji /N_i/	R /m^2/	Duży pierścień		Bez pierścienia		Wzory obliczeń
			So_1	$P=R/So_1$	So_2	$P=R/So_2$	
1.	27	3132	78400	0,0399	141360	0,0221	$R=N_i x 116$
2.	53	6148	"	0,0784	"	0,0434	$Sc=4Ugx4Us$
3.	80	9280	"	0,1183	"	0,0656	
4.	107	12412	"	0,1583	"	0,0878	duży pier. Ug=Us=70 m
5.	134	15544	"	0,1982	"	0,1099	bez pier. Ug = 93 m Us = 95 m
i.							
18.	480	55680	"	0,7102	"	0,3938	

7. Obliczenia zakładają w miarę równomierny rozrzut pocisków. Faktyczne prawdopodobieństwo uzyskania nakładania się fal im bliżej środka pola rozrzutu będzie wzrastać. Nie zmienia to sensu merytorycznego rozumowania.

8. Wyczerpujące zobrazowanie zjawiska można by przedstawić tylko poprzez generowanie dużej liczby strzelań przy pomocy ETO, które uwzględniałyby kompozycje /sploty/ zdarzeń zależnych.

Załącznik nr 6

Wyniki badań strzelań generowanych na EMC ODRA 1305

Założenia ogólne badań

1. Badania prowadzono według programu "MINOR-3" dostosowanego do strzelań pociskami M-210F.
2. Parametry błędów charakteryzujących strzelanie określono poprzez obliczenia teoretyczne oraz opracowanie wyników doświadczeń przeprowadzonych w JW 2814 SZCZECIN /pismo nr 23/77, kancelaria jawna ASG, z dnia 13.04.1977 r./.
3. Strzelania prowadzono przy zużyciu pocisków do salwy dywizjonu włącznie, lub zależnie od potrzeb przy zużyciu normy.
4. Liczba strzelań w każdym doświadczeniu - 500.
5. Do doświadczeń przyjęto donośności strzelania 6, 9,4 i 16 km.
6. Tabela parametrów błędów charakteryzujących strzelanie /arkusz nr 1 do załącznika 6/.
7. Dane wejściowe do programu - General listing /XRLP / 07/09/77 /arkusz nr 2 do załącznika 6/.

ARKUSZ 1 do zał. nr 6

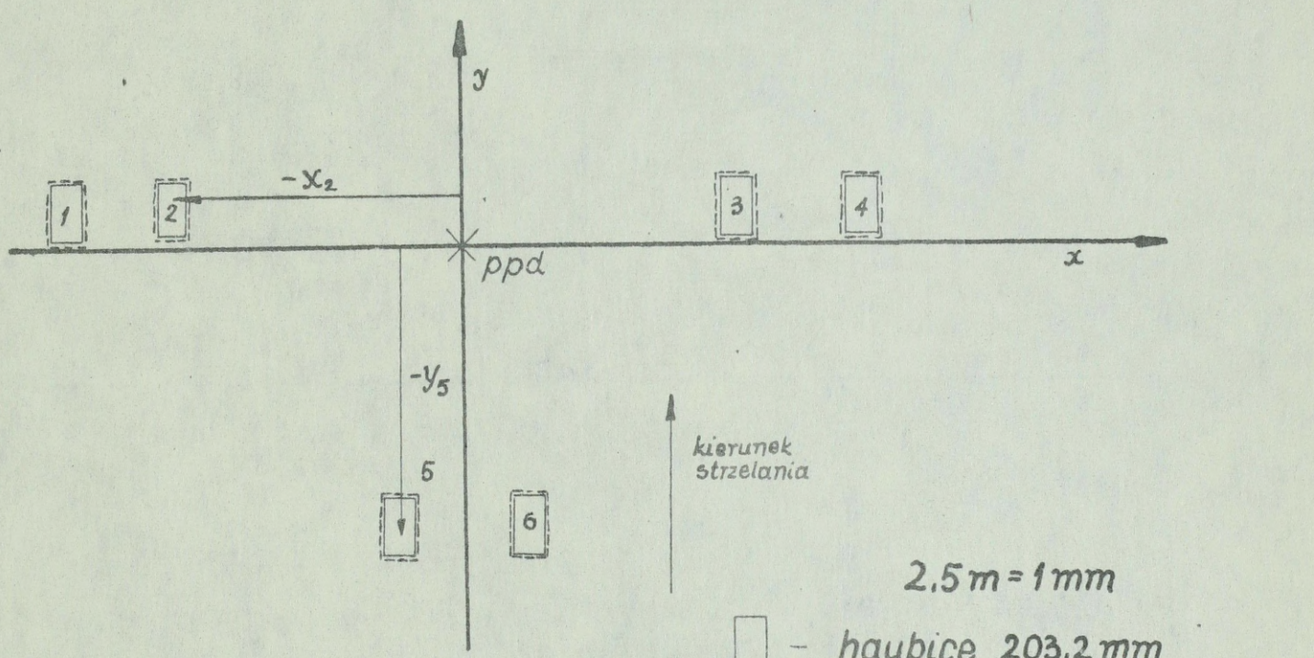
Parametry błędów charakteryzujących strzelanie BM-21

Nazwa wielkości	D = 9400 m Mały pierścień kąt upadku 21°		D = 16000 m Bez pierścienia kąt upadku 37°		D = 6000 m Duży pierścień kąt upadku 13°	
	Błąd środkowy	Odch.stand.	Błędy środkowe	Odch.stand.	Błędy środkowe	Odch.stand.
Parametry rozrzutu	Us = 59 m Ug = 105 m	Ds = 88,5 m Dg = 157,5m	Us = 95 m Ug = 93 m	Ds = 142,5 m Dg = 139,5 m	Us = 40 m Ug = 135 m	Ds = 60 m Dg = 202,5 m
B Ł Ę D Y D Y W I Z J O N U						
Błąd współrzęd.	$E_{WD}=E_{WK}=35m$	$D_{WK}=52,5m$ $D_{WD}=52,5m$	$E_{WD}=E_{WK}=35m$	$D_{WK}=52,5m$ $D_{WD}=52,5m$	DS-1; d=3000 $E_{WD}=0,015x3000$ $E_{WK}=7,5m$	$D_{WD}=67,5$ $D_{WK}=11,25$
Wierzchoł. Błąd okr. wiatru balist.	Y=900 m $E_S/Wz/=11,8$ $E_S/Wx/=17,8$	 $D/Wz/=17,77$ $D/Wx/=26,7$	Y=3100 m $E_S/Wz/=20,8$ $E_S/Wx/=33,4$	 $D/Wz/=31,2$ $D/Wx/=50,1$	Y=400 m $E_S/Wz/=6,72$ $E_S/Wx/=10,2$	 $D/Wz/=10$ $D/Wx/=15,3$
Błąd odchyłki temperatury	$E_S/ST/=11,3$	$D/ST/=16,95$	$E_S/ST/=19,8$	$D/ST/=29,7$	$E_S/ST/=8,76$	$D/ST/=13,1$
Błąd ciś. naziemn.	$E/SH/=9,24$	$D/SH/=13,85$	$E/SH/=16,52$	$D/SH/=24,8$	$E/SH/=5,6$	$D/SH/=8,4$
Błąd tabel strzelnicz.	$E/TS/=28,2$	$D/TS/=42,3$	$E/TS/=48$	$D/TS/=72$	$E/TS/=18$	$D/TS/=27$
Sumaryczny błąd dywizjonu	$E_{Zd}=36,94$ $E_{Xd}=50,49$	$D_{Zd}=55,41$ $D_{Xd}=75,73$	$E_{Zd}=40,71$ $E_{Xd}=72,87$	$D_{Zd}=61,07$ $D_{Xd}=109,31$	$E_{Zd}=10,07$ $E_{Xd}=50,61$	$D_{Zd}=15,11$ $D_{Xd}=75,92$
B Ł Ę D Y B A T E R I I						
Poprawki na wiatr przyziemny	E/D/ax=24 E/D/az=24 E/Z/ax=2,6 E/Z/az=34	D/D/ax=36 D/D/az=36 D/Z/ax=3 9 D/Z/az=51	E/D/ax=33 E/D/az=20 E/Z/ax=7,8 E/Z/az=63	D/D/ax=49 D/D/az=30 D/Z/ax=12 D/Z/az=94	E/D/ax=17 E/D/az=25 E/Z/ax=1,3 E/Z/az=21	D/D/ax=25 D/D/az=37 D/Z/ax=2 D/Z/az=32
Błąd orientowania	Eo=14,1	Do=21,15	Eo=24	Do=36	Eo=9	Do=13,5
Błąd odch. ładunku	Epr=28,16	Dpr=42,24	Epr=25,72	Dpr=38,61	Epr=24,42	Dpr=36,63
Bal. błąd TS	E/Xp/=19,8	D/Xp/=30	E/Xp/=26	D/Xp/=53	E/Xp/=12	D/Xp/=18
Błąd dow. topo.	$E_{DT}/K/=9$ $E_{DT}/D/=9$	$D_{DT}/K/=13,5$ $D_{DT}/D/=13,5$	$E_{DT}/K/=9$ $E_{DT}/D/=9$	$D_{DT}/K/=13,5$ $D_{DT}/D/=13,5$	$E_{DT}/K/=9$ $E_{DT}/D/=9$	$D_{DT}/K/=13,5$ $D_{DT}/D/=13,5$
Sumaryczny błąd baterii	$Ex_b=49,29$ $Ez_b=38,18$	$Dx_b=73,93$ $Dz_b=57,27$	$Ex_b=58,94$ $Ez_b=68,21$	$Dx_b=88,41$ $Dz_b=102,32$	$Ex_b=41,47$ $Ez_b=24,95$	$Dx_b=62,21$ $Dz_b=37,43$
Błąd przyg. technicz.	$E_{PT}/K/=6$ $E_{PT}/D/=20$	$D_{PT}/K/=9$ $D_{PT}/D/=29$	$E_{PT}/K/=10$ $E_{PT}/D/=16$	$D_{PT}/K/=15$ $D_{PT}/D/=24$	$E_{PT}/K/=4$ $E_{PT}/D/=20$	$D_{PT}/K/=6$ $D_{PT}/D/=30$

Załącznik nr 6a

Protokół badań - doświadczenie 1

Szkic położenia bat. 203,2 mm haubic



2,5 m = 1 mm

- haubice 203,2 mm

- obliczeniowe strefy rażenia

× punkt przygotowania danych / ppd /

Szczegółowe położenie celów

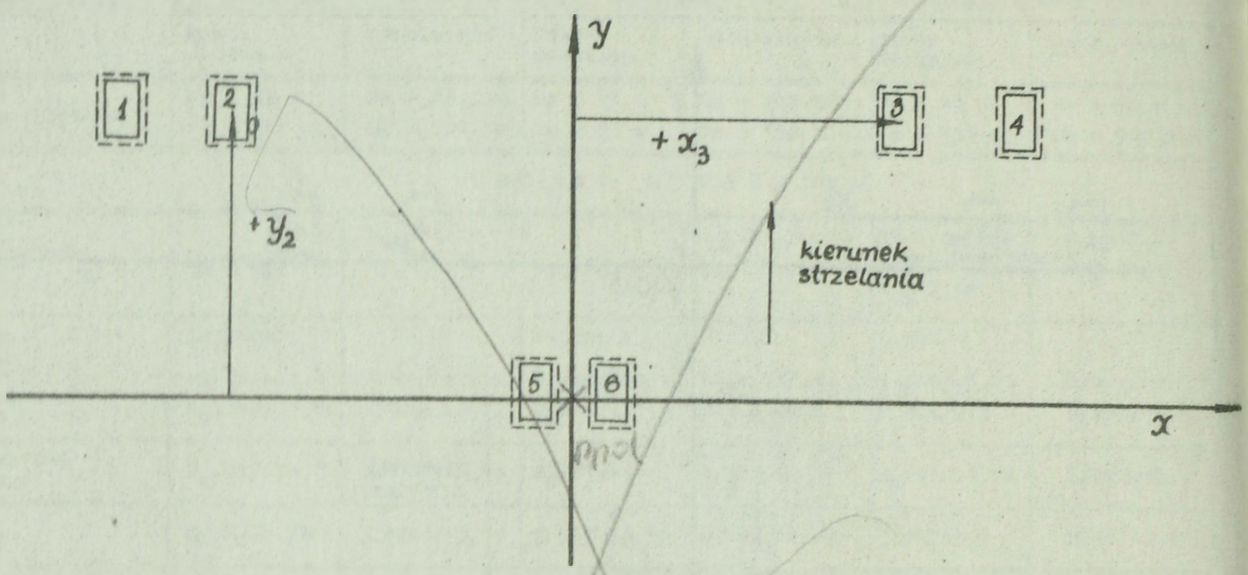
Numer celu	Współrzędne x /m/	Współrzędne y /m/	Kąt zorientowany z osią x /stop/	Wymiary celu /m/ szerokość	Wymiary celu /m/ głębokość	Wymiary celu /m/ wysokość	R strefy rażenia
1	-143	5	0	3,15	7,20	2,93	1 m
2	-100	10					
3	100	2					
4	145	1					
5	-20	-100	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-
6	25	-100					

Wyniki doświadczenia - wydruk

Załącznik nr 6b

Protokół badań - doświadczenie 2

Szkic położenia bat. 203,2 mm haubic



Uwaga: Warunki jak w protokole 6a ; punkt przygotowania danych - środek plutonu

Szczegółowe położenie celów

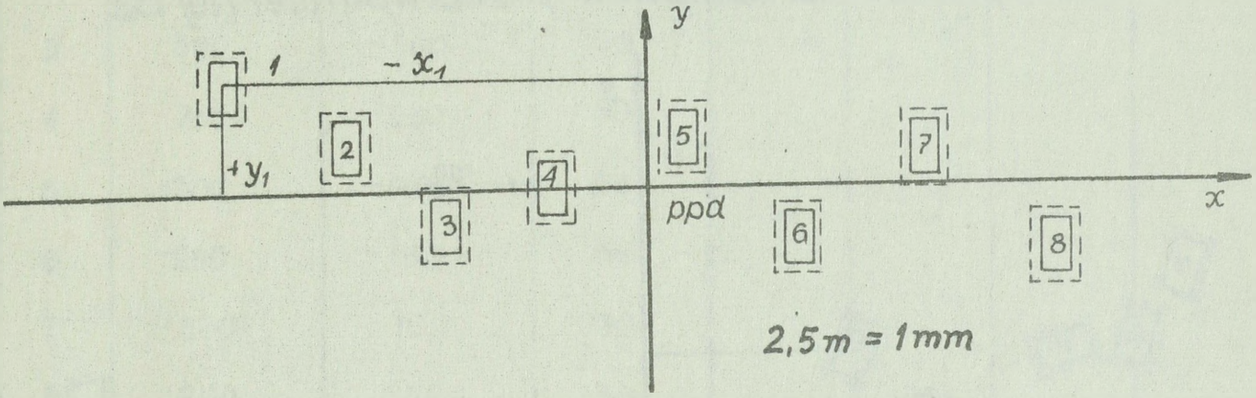
Numer celu	Współrzędne		Kąt zorientowany z osią x /m/	Wymiary celów /m/			R strefy rażenia
	x /m/	y /m/		szerokość	głębokość	wysokość	
1	-160	100	0	3,15	7,20	2,93	1m
2	-120	100					
3	120	100					
4	160	100					
5	-12	0					
6	12	0	—"—	—"—	—"—	—"—	—"—

Wyniki doświadczenia - wydruk

Załącznik nr 6c

Protokół badań - doświadczenie 3, 4, 5

Szkic położenia baterii artylerii rakietowej ~~110 SF~~ /LARS/



Szczegółowe położenie celów

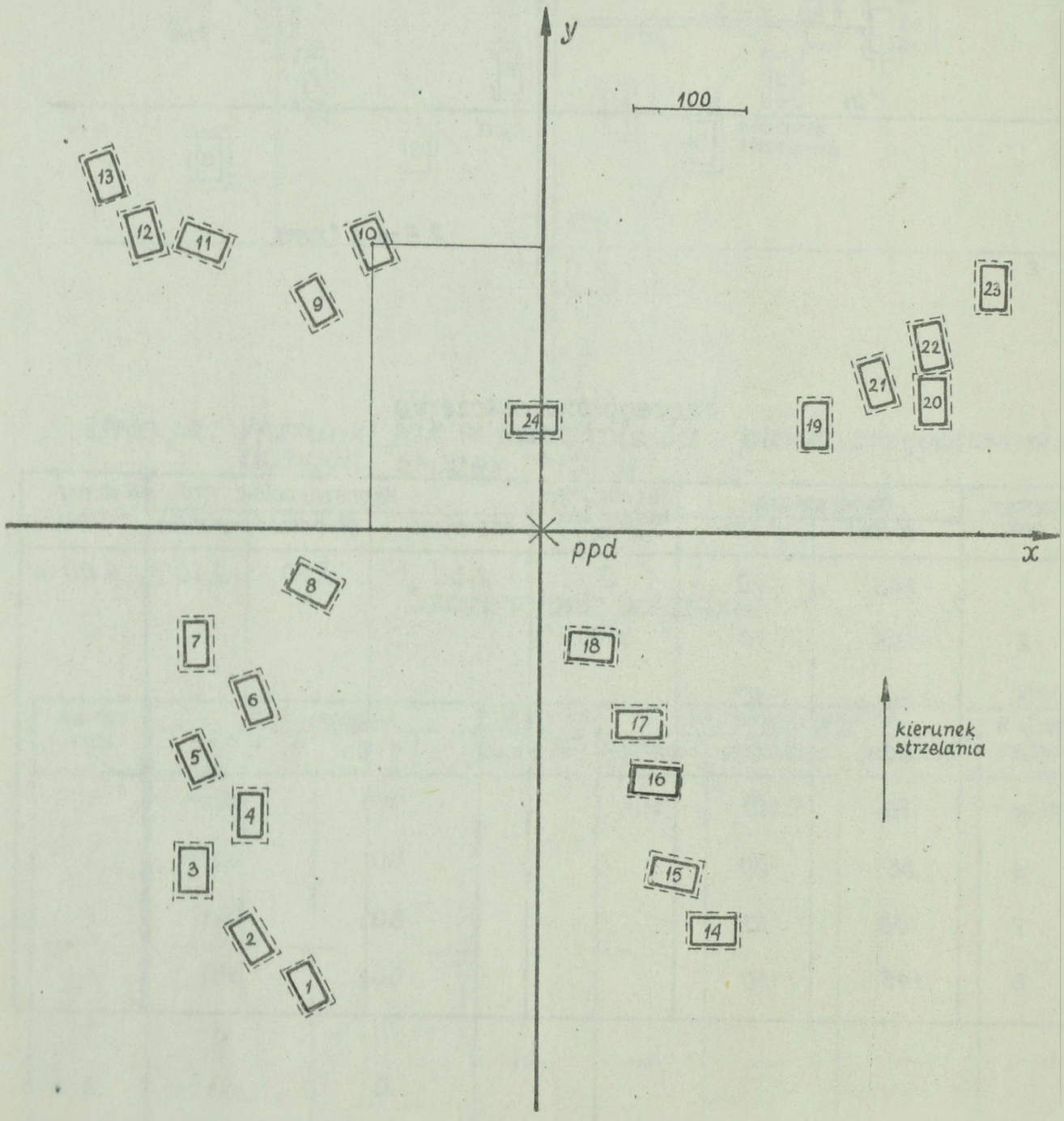
Numer celu	Współrzędne		Kąt zorientowany z osią x' /stop/	Wymiary celów /m/			R strefy rażenia
	x /m/	y /m/		szerokość	głębokość	wysokość	
1	-148	40	0	2,50	7,50	2,70	4,00 m
2	-105	10					
3	-70	-10					
4	-30	0					
5	10	10					
6	55	-20					
7	100	10	—"—	—"—	—"—	—"—	—"—
8	145	-30					

Wyniki doświadczenia - wydruki przykładów 3, 4 i 5

Załącznik nr 6d 4a

Protokół badań - doświadczenie 6

Szkic położenia kompanii przeciwpancernej BŹ



Szczegółowe położenie celów

Numer celu	Współrzędna x /m/	Współrzędna y /m/	Kąt zorientowany z osią x /stop./	Wymiary celów /m/			Rejon strefy rażenia
				szerokość	głębokość	wysokość	
1	-200	-400	60	2	6,1	2	4 m
2	-250	-380	50				
3	-300	-300	90				
4	-250	-250	90				
5	-300	-200	60	-"-	-"-	-"-	
6	-250	-150	65				
7	-300	-100	90				
8	-200	-50	30				
9	-200	200	60	3	8,3	2,1	
10	-150	250	65				
11	-300	250	10				
12	-350	260	80				
13	-380	310	75				
14	150	-350	0				
15	120	-300	10				
16	100	-220	5				
17	80	-170	0				
18	40	-100	5				
19	240	100	90				
20	290	130	70				
21	340	120	90				
22	340	170	85				
23	390	220	90	-"-	-"-	-"-	-"-
24	-10	100	0				

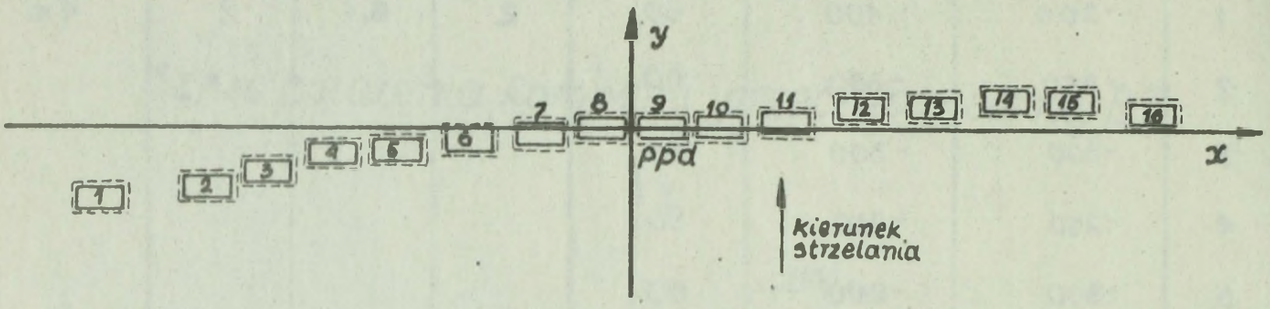
Wyniki doświadczenia - wydruk przykładu 6

5a

Załącznik nr 6e

Protokół badań - doświadczenie 7

Szkic położenia kompanii zmechanizowanej /4m = 1mm/



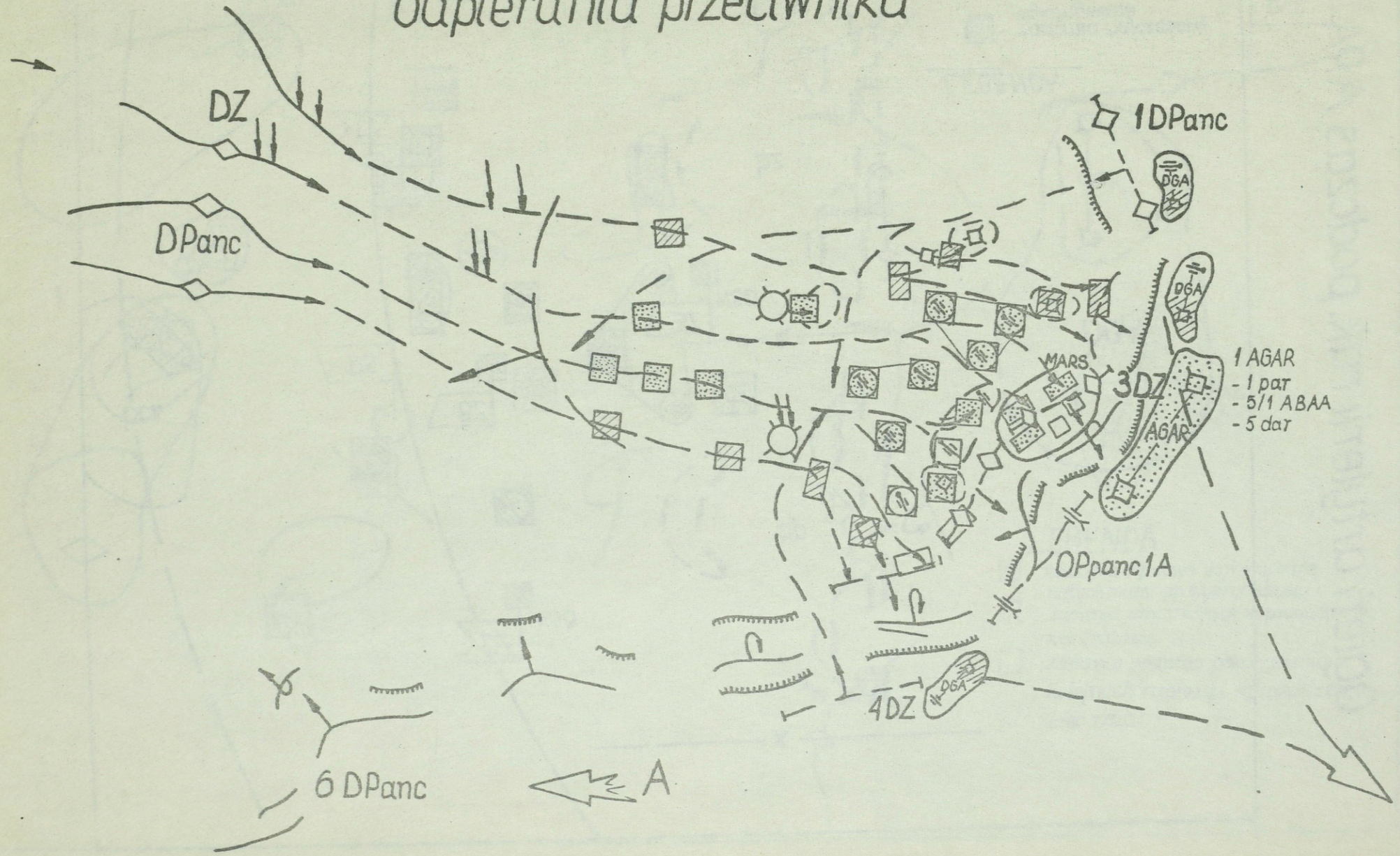
Szczegółowe położenie celów

Numer celu	Współrzędne		Kąt zorientowany z osią x	Wymiary celu /m/			Rejon strefy rażenia /m/
	x/m/	y/m/		szerokość	głębokość	wysokość	
1	-290	-50	90°	2	6,1	2	4
2	-250	-45					
3	-210	-35					
4	-170	-25					
5	-130	-20					
6	- 90	-10					
7	-50	-5					
8	-15	0					
9	15	0					
10	50	0					
11	90	5					
12	130	8					
13	170	10					
14	210	13					
15	250	10	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-
16	300	5					

Wyniki doświadczenia - wydruk przykładu 7

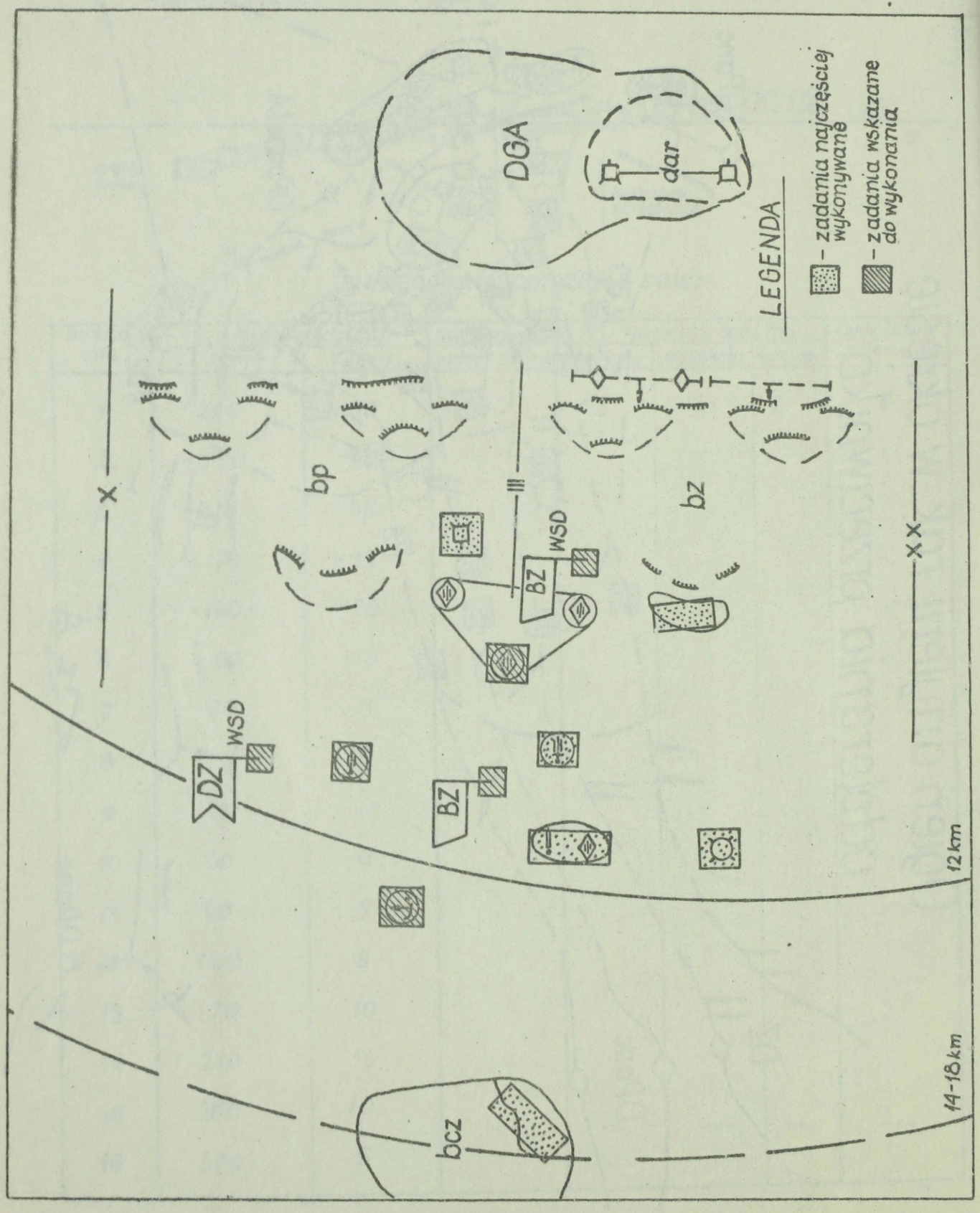
zał. 7

Ogień artylerii rak. w okresie odpierania przeciwnika



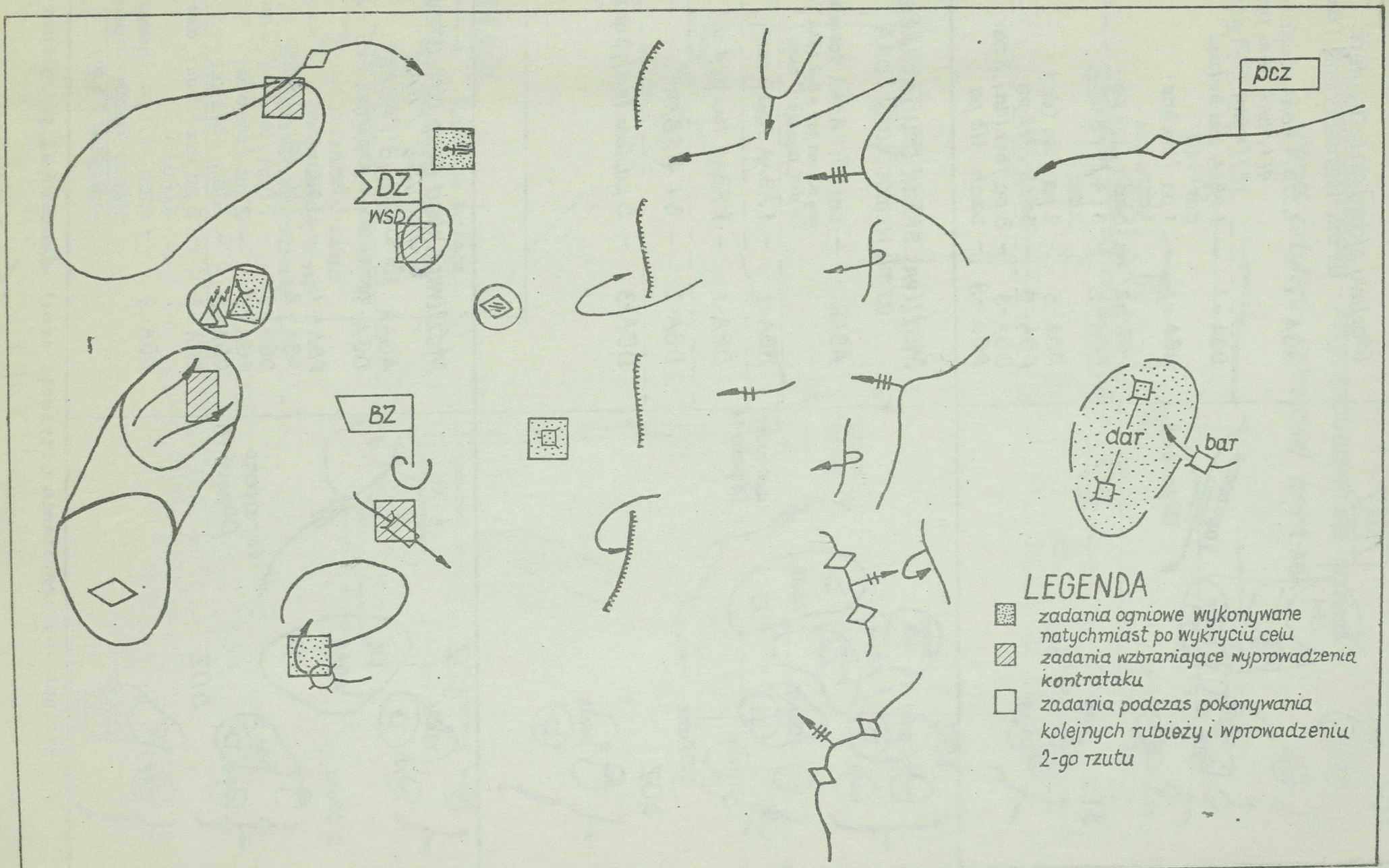
zał. 8

Ogień artylerii rak. podczas APA

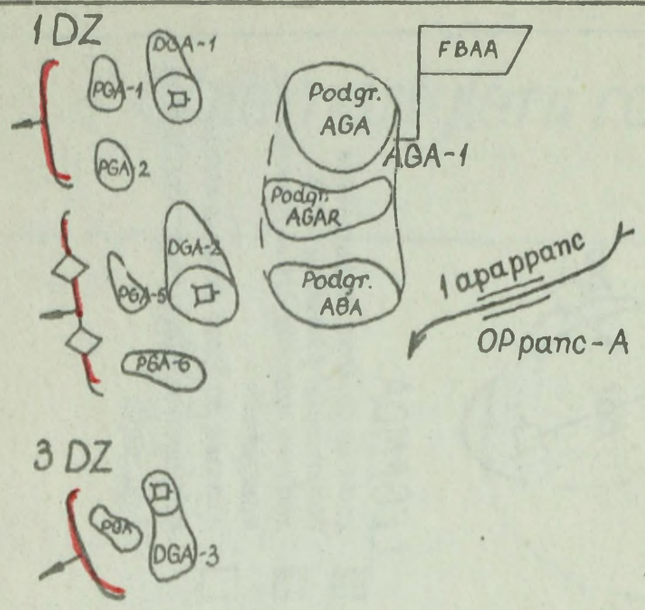


Ogień art. rak. w natarciu

zał. 9

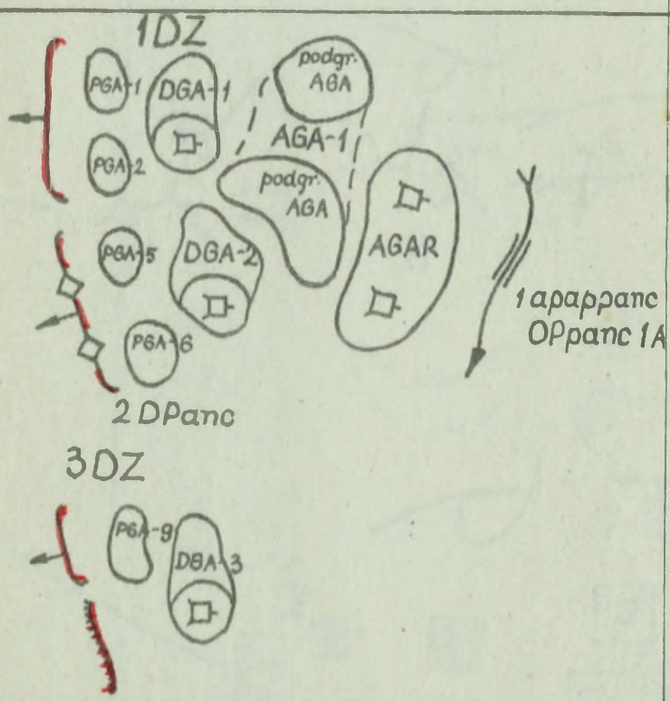


Załącznik nr 10



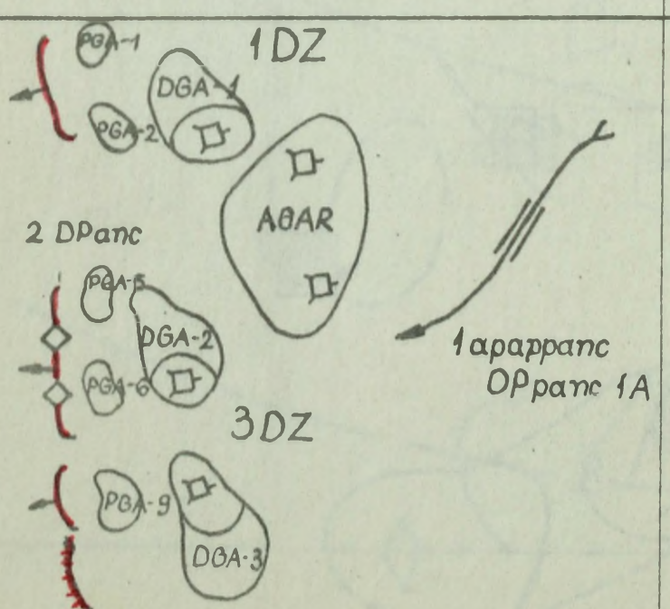
Możliwy skład grup artylerii armii wzmocnionej FBAA

AGA-1	- 1, 2, 3/1 ABAA /haubicoarm./ 4/1 ABAA /arm. 122/ 5/1 ABAA / BM-21/
DGA-1	- 1 FBAA /bez 3 i 4 da/ dar 1 DZ
PGA-1	- 1 pa /bez 3 da/ 1 dar
PGA-2	- sdah, 3/1 pa
DGA-2	- 3 i 4/1 FBAA 2 dar
PGA-5	- 2 pa /bez 1 da/
PGA-6	- sdah, 1/2 pa
DGA-3	- 3 pa /bez 1 da/, 3 dar
PGA-9	- sdah, 1/3 pa



Możliwy skład grup artylerii armii wzmocnionej FBAA

AGAR	- par, 5/1 ABAA /obecnie gdy nie ma par - 5/1 ABAA, dwa (1) dar dywizji II rzutu/
AGA-1	- 1 ABAA /bez 5 dar/
DGA-1	- 1 FBAA /bez 3 i 4 da/
DGA-2	- 3 i 4/FBAA
DGA-3	- 3 pa /bez 1 da/, 3 dar/



Możliwy skład grup art. armii wzmocnionej FBAA

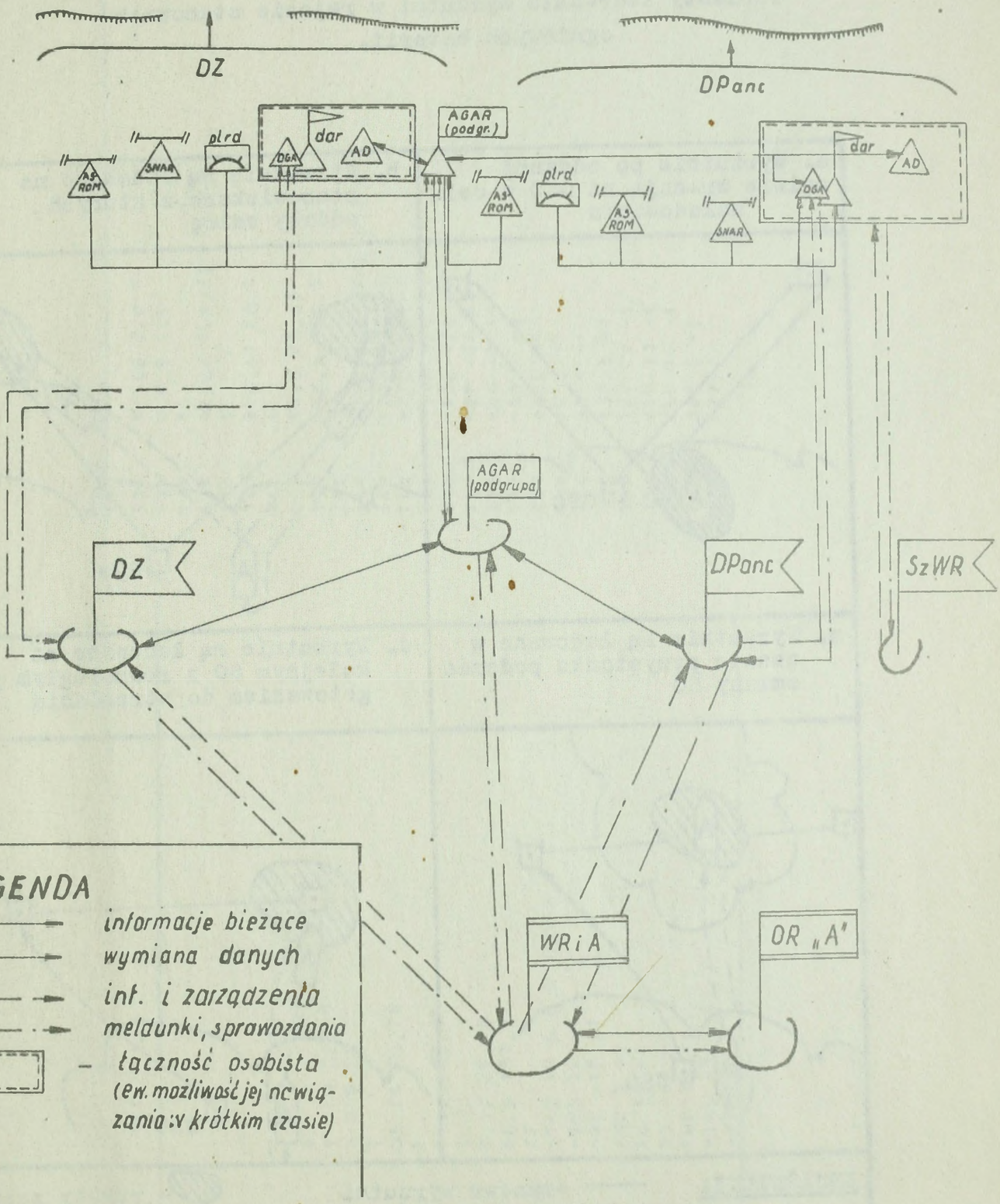
AGAR	- par. 5/1 ABAA
DGA-1	- 1 ABAA /bez 1 i 5 da/, 1 dar
PGA-1	- 1 pa
PGA-2	- 1/1 ABAA, sdah
DGA-2	- FBAA /bez 4 da/, 2 dar
PGA-5	- 2 pa /bez 3 da/
PGA-6	- sdah, 3/2 pa
DGA-3	- 3 pa /bez 1 i 2 da/, dar 4/FBAA
PGA-9.	- sdah, 1/3 pa /pułk osłaniający skrzydło otrzymuje wzmocnienie 2/3 pa/

Warianty wykorzystania artylerii armii wzmocnionej jedną FBAA

1 schem

Nr pf 2833/NW

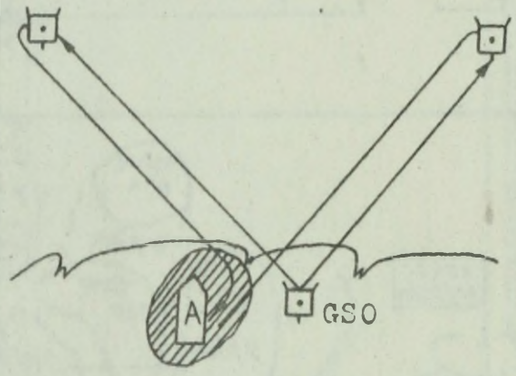
Obieg informacji rozpoznawczych dla potrzeb ognia artylerii rakietowej armii



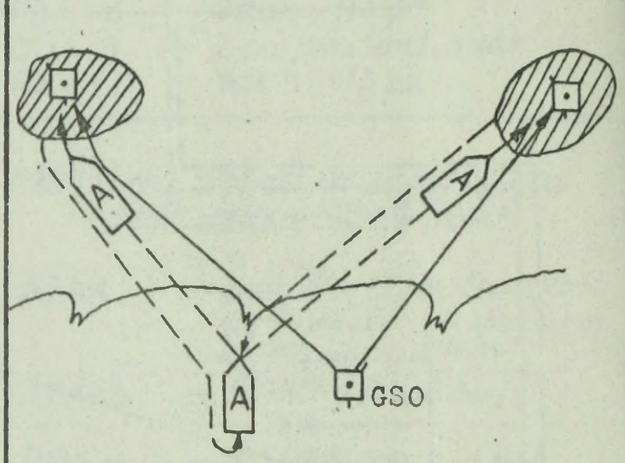
Załącznik 12

Warianty ładowania wyrzutni w rejonie stanowisk ogniowych baterii.

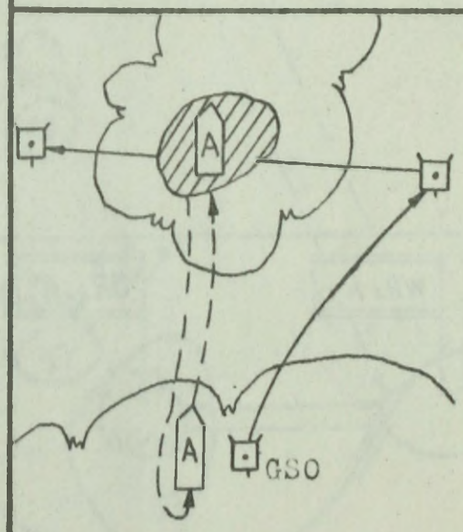
a. Wyrzutnie po oddanej salwie wracają na GSO w celu załadowania



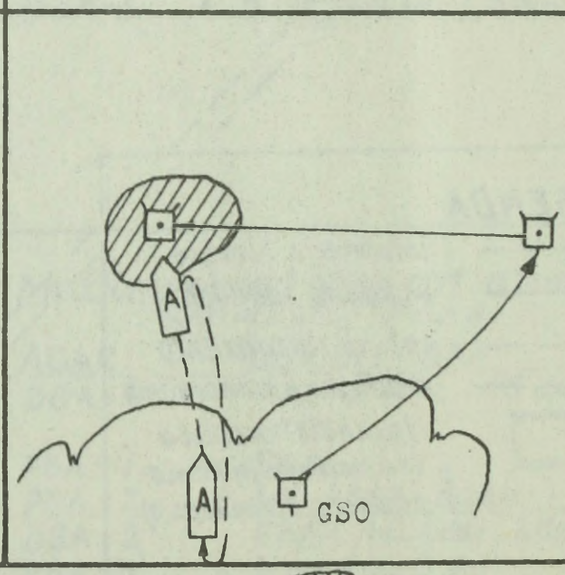
b. Wyrzutnie są ładowane na stanowiskach, z których oddały salwę



c. Wyrzutnie są ładowane w czasie przystanku podczas zmiany SO



d. Wyrzutnie są ładowane na kolejnym SO z równoległym przygotowaniem do strzelania



OBJAŚNIENIA

——— -manewr wyrzutni

– – – -manewr wozów amunicyjnych

- punkty załadowania wyrzutni

```
1     1
2     1
3     1 500 400 0
4     0 0 0 0
5     1
6     55.44 75.76
7     1
8     57.26 73.93
9     1
10    9.17 29.25
11    88.5 157.5
12    21
13    -143 5 0 3.15 7.20 2.93 1
14    -100 10 -1
15    100 2 -1
16    145 1 -1
17    -20 -100 -1
18    25 -100 -1
19    -77777
```

```
20    2
21    1 500 400 0
22    0 0 0 0
23    1
24    55.44 75.76
25    1
26    57.26 73.93
27    1
28    9.17 29.25
29    88.5 157.5
30    21
31    -160 100 0 3.15 7.20 2.93 1
32    -120 100 -1
33    120 100 -1
34    160 100 -1
35    -12 0 -1
36    12 0 -1
37    -77777
```

```
38    3
39    1 500 325 0
40    0 0 0 0
41    1
42    55.44 75.76
43    1
44    57.26 73.93
45    1
46    9.17 29.25
47    88.5 157.5
48    21
49    -148 40 0 2.5 7.5 2.7 4
50    -105 10 -1
51    -70 -10 -1
52    -30 0 -1
53    10 10 -1
54    55 -20 -1
55    100 10 -1
56    -145 -30 -1
57    -77777
```

```
58    4
59    1 500 325 0
60    0 0 0 50
61    1
62    55.44 75.76
63    1
64    57.26 73.93
65    1
66    9.17 29.25
67    88.5 157.5
68    21
69    -148 40 0 2.5 7.5 2.7 4
70    -105 10 -1
71    -70 -10 -1
72    -30 0 -1
73    10 10 -1
74    55 -20 -1
75    100 10 -1
76    -145 -30 -1
77    -77777
```

```
78    5
79    1 500 325 0
80    0 0 105 50
81    1
82    55.44 75.76
83    1
84    57.26 73.93
85    1
86    9.17 29.25
87    88.5 157.5
88    21
89    -148 40 0 2.5 7.5 2.7 4
90    -105 10 -1
91    -70 -10 -1
92    -30 0 -1
93    10 10 -1
94    55 -20 -1
95    100 10 -1
96    -145 -30 -1
97    -77777
```

```
98    6
99    1 500 720 0
100   0 0 250 125
101   1
102   61.07 109.31
103   1
104   102.31 88.4
105   1
106   15.6 23.63
107   142.5 139.5
108   37
109   -200 -400 60 2 0.1 2 4
110   -250 -360 50 -1
111   -300 -300 90 -1
112   -250 -250 90 -1
113   -300 -200 60 -1
114   -250 -150 65 -1
115   -300 -100 90 -1
116   -200 -50 30 -1
117   -200 200 60 3 8.3 2.1 4
118   -150 250 65 -1
119   -300 250 10 -1
120   -350 200 80 -1
121   -300 310 75 -1
122   150 350 0 -1          (-350)
123   120 -300 10 -1
124   100 -220 5 -1
125   80 -170 0 -1
126   40 -100 5 -1
127   240 100 90 -1
128   290 150 70 -1
129   340 120 90 -1
130   340 170 85 -1
131   390 220 90 -1
132   -10 100 0 -1
133   -77777
```

```
134   6
135   1 500 720 0
136   0 0 0 100
137   1
138   61.07 109.31
139   1
140   102.31 88.4
141   1
142   15.6 23.63
143   142.5 139.5
144   37
145   -290 -50 90 2 0.1 2 4
146   -250 -45 -1
147   -210 -35 -1
148   -170 -25 -1
149   -130 -20 -1
150   -90 -10 -1
151   -50 -5 -1
152   -15 0 -1
153   15 0 -1
154   50 0 -1
155   90 5 -1
156   130 8 -1
157   170 10 -1
158   210 13 -1
159   250 10 -1
160   300 5 -1
161   -77777
```

SYMULOWANIE STRZELANIA

PRZYKLAD 1

ROZRZUT - LICZBY.LOSOWE OD 1
BLEDY D.B.A. - LICZBY LOSOWE OD 1(Z INNEJ TASMY MAGNET.)
LICZBA CELOW 6

WYNIKI STRZELANIA PRZY LICZBIE POCISKOW W STRZELANIU 400

NR CELU	1	2	3	4	5	6
CZESTOSC ZNISZCZENIA CELU /%/	6	14	12	8	13	14

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW ZNISZCZONOPPODANA ILOSC CELOW

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	15	36	61	77	90	103	117	128	142	153	166	172	184	193	188	186
2	2	4	3	5	9	12	19	20	24	28	30	35	39	43	55	59
3	0	0	1	1	1	1	1	2	3	4	6	8	9	9	10	14
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WYNIKI OPRACOWANE NA PODSTAWIE PRZYKLADOW :

NUMER	POCZ.LICZB LOS.1	POCZ.LICZB LOS.2	LICZBA STRZELAN
1	1	1	500

LICZBA CELOW 6
LICZBA STRZELAN 500

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW ZNISZCZONO PODANA LICZBE CELOW

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW															
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	15	36	61	77	90	103	117	128	142	153	166	172	184	193	188	186
2	2	4	3	5	9	12	19	20	24	28	30	35	39	43	55	59
3	0	0	1	1	1	1	1	2	3	4	6	8	9	9	10	14
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CZESTOSC ZNISZCZENIA PODANEJ LICZBY CELOW PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW (CZESTOSC PODANA W PROCENTACH)

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW															
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	3	8	13	16	20	23	27	30	33	37	40	43	46	49	50	51
2	0	0	0	1	2	2	4	4	5	6	7	8	9	10	13	14
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WART.OCZ.	0,04	0,09	0,14	0,18	0,22	0,26	0,32	0,35	0,40	0,44	0,49	0,53	0,58	0,61	0,66	0,69
BLAD 99.7%	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11
WART. 99%	0,02	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
OCZ. 95%	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07

SYMULOWANIE STRZELANIA

PRZYKLAD 2

ROZRZUT = LICZBY.LOSOWE OD 1
BLEDY D.B.A. - LICZBY LOSOWE OD 1(Z INNEJ TASMY MAGNET.)
LICZBA CELOW 6

WYNIKI STRZELANIA PRZY LICZBIE POCISKOW W STRZELANIU 400

NR CELU	1	2	3	4	5	6
CZESTOSC ZNISZ- CZENIA CELU /%/	4	10	9	9	17	15

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW ZNISZCZONOPPODANA ILOSC CELOW

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	23	41	55	72	93	104	116	120	123	139	149	148	158	161	169	174
2	0	1	7	7	9	12	17	21	32	36	39	47	51	56	63	64
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	6	7	8	9
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WYNIKI OPRACOWANE NA PODSTAWIE PRZYKLADOW :

NUMER	POCZ.LICZB LOS.1	POCZ.LICZB LOS.2	LICZBA STRZELAN
2	1	1	500

LICZBA CELOW 6
LICZBA STRZELAN 500

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW ZNISZCZONO PODANA LICZBE CELOW

LICZBA CELOW \ LICZBA POCISKOW	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	23	41	55	72	93	104	116	120	123	139	149	148	158	161	169	174
2	0	1	7	7	9	12	17	21	32	36	39	47	51	56	63	64
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	6	7	8	9
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CZESTOSC ZNISZCZENIA PODANEJ LICZBY CELOW PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW (CZESTOSC PODANA W PROCENTACH)

LICZBA CELOW \ LICZBA POCISKOW	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	4	8	12	15	20	23	26	28	31	35	38	39	43	44	48	49
2	0	0	1	1	1	2	3	4	6	7	8	10	11	12	14	14
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WART.OCZ.	0,05	0,09	0,14	0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,38	0,43	0,47	0,50	0,56	0,59	0,64	0,67
BLAD 99,7%	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10
WART. 99%	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
OCZ. 95%	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07

STYMULOWANIE STRZELANIA

PRZYKŁAD 3

ROZRZUT - LICZBY LOSOWE OD 1
BŁĘDY D.B.A. - LICZBY LOSOWE OD 1(Z INNEJ TASMY MAGNET.)
LICZBA CELÓW 8

WYNIKI STRZELANIA PRZY LICZBIE POCISKÓW W STRZELANIU 325

NR CELU	1	2	3	4	5	6	7	8
CZĘSTOŚĆ ZNISZCZENIA CELU /%/	10	23	23	29	30	28	21	11

LICZBA STRZELAŃ W KTÓRYCH PRZY UŻYCIU PODANEJ LICZBY POCISKÓW ZNISZCZONO PODANĄ ILOŚĆ CELÓW

LICZBA CELÓW	LICZBA POCISKÓW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	64	114	153	182	201	212	209	195	191	179	160	149	138
2	9	21	32	55	67	79	97	117	127	136	153	157	162
3	0	1	5	8	13	26	36	43	56	68	75	79	91
4	0	0	1	3	4	5	6	5	6	10	19	27	30
5	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	7	9
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WYNIKI OPRACOWANE NA PODSTAWIE PRZYKLADOW :

NUMER	POCZ.LICZB LOS.1	POCZ.LICZB LOS.2	LICZBA STRZELAN
3	1	1	500

LICZBA CELOW 8
LICZBA STRZELAN 500

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW
ZNISZCZONO PODANA LICZBE CELOW

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	64	114	153	182	201	212	209	195	191	179	160	149	138
2	9	21	32	55	67	79	97	117	127	136	153	157	162
3	0	1	5	8	13	26	36	43	56	68	75	79	91
4	0	0	1	3	4	5	6	5	6	10	19	27	30
5	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	7	9
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CZESTOSC ZNISZCZENIA PODANEJ LICZBY CELOW
PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW
(CZESTOSC PODANA W PROCENTACH)

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	14	27	38	49	57	64	69	72	76	79	82	83	86
2	1	4	7	13	16	22	27	33	38	43	50	54	58
3	0	0	1	2	3	6	8	10	13	16	19	22	26
4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	4	6	7
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	LICZBA POCISKOW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
WART.OCZ.	0,16	0,32	0,47	0,66	0,78	0,94	1,07	1,19	1,30	1,42	1,57	1,69	1,80
BLAD 99,7%	0,06	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16
WART. 99%	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
OCZ. 95%	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10

SYMULOWANIE STRZELANIA

PRZYKLAD 4

ROZRZUT - LICZBY.LOSOWE OD 1
BLEDY D.B.A. - LICZBY LOSOWE OD 1(Z INNEJ TASMY MAGNET.)
LICZBA CELOW 8

WYNIKI STRZELANIA PRZY LICZBIE POCISKOW W STRZELANIU 325

I NR CELU I	1	2	3	4	5	6	7	8
I CZESTOSC I								
I ZNISZ- I								
I CZENIA I	14	20	19	25	24	24	20	16
I CELU /%/ I								

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW
ZNISZCZONOPPODANA ILOSC CELOW

LICZBA CELOW	I LICZBA POCISKOW												
	I 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	I 65	107	142	166	178	175	173	178	179	172	169	161	152
2	I 2	13	27	46	66	92	107	115	125	134	140	156	154
3	I 0	1	3	7	11	15	27	40	52	55	63	63	79
4	I 0	0	0	2	2	3	4	5	6	15	17	23	22
5	I 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	9
6	I 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	I 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	I 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WYNIKI OPRACOWANE NA PODSTAWIE PRZYKLADOW :

NUMER	POCZ.LICZB LOS.1	POCZ.LICZB LOS.2	LICZBA STRZELAN
4	1	1	500

LICZBA CELOW 8
LICZBA STRZELAN 500

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW
ZNISZCZONO PODANA LICZBE CELOW

LICZBA CELOW \ LICZBA POCISKOW	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	65	107	142	166	178	175	173	178	179	172	169	161	152
2	2	13	27	46	66	92	107	115	125	134	140	156	154
3	0	1	3	7	11	15	27	40	52	55	63	63	79
4	0	0	0	2	2	3	4	5	6	15	17	23	22
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	9
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CZESTOSC ZNISZCZENIA PODANEJ LICZBY CELOW
PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW
(CZESTOSC PODANA W PROCENTACH)

LICZBA CELOW \ LICZBA POCISKOW	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	13	24	34	44	51	57	62	67	72	75	78	81	83
2	0	2	6	11	15	22	27	32	36	40	44	49	52
3	0	0	0	1	2	3	6	9	11	14	16	18	22
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	5	6
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WART.OCZ.	0,14	0,27	0,41	0,57	0,70	0,83	0,97	1,10	1,22	1,33	1,43	1,55	1,66
BLAD 99,7%	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16
WART. 99%	0,04	0,06	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
OCZ. 95%	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10

SYMULOWANIE STRZELANIA

PRZYKLAD 5

ROZRZUT - LICZBY.LOSOWE OD 1
BLEDY D.B.A. - LICZBY LOSOWE OD 1 (Z INNEJ TASMY MAGNET.)
LICZBA CELOW 8

WYNIKI STRZELANIA PRZY LICZBIE POCISKOW W STRZELANIU 325

NR CELU	1	2	3	4	5	6	7	8
CZESTOSC ZNISZCZENIA CELU /%/	12	15	19	20	24	22	15	12

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW
ZNISZCZONOPPODANA ILOSC CELOW

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	65	111	138	152	173	186	190	193	200	194	183	178	173
2	1	5	22	40	50	63	80	91	101	116	134	139	143
3	0	0	0	2	7	10	18	25	33	34	38	42	57
4	0	0	0	0	0	2	2	1	0	4	9	17	18
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WYNIKI OPRACOWANE NA PODSTAWIE PRZYKŁADÓW :

NUMER	POCZ.LICZB LOS.1	POCZ.LICZB LOS.2	LICZBA STRZELAŃ
5	1	1	500

LICZBA CELÓW 8
LICZBA STRZELAŃ 500
LICZBA STRZELAŃ W KTÓRYCH PRZY UŻYCIU PODANEJ LICZBY POCISKÓW
ZNISZCZONO PODANĄ LICZBĘ CELÓW

LICZBA CELÓW	LICZBA POCISKÓW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	65	111	138	152	173	186	190	193	200	194	183	178	173
2	1	5	22	40	50	63	80	91	101	116	134	139	143
3	0	0	0	2	7	10	18	25	33	34	38	42	57
4	0	0	0	0	0	2	2	1	0	4	9	17	18
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CZĘSTOŚĆ ZNISZCZENIA PODANEJ LICZBY CELÓW
PRZY UŻYCIU PODANEJ LICZBY POCISKÓW
(CZĘSTOŚĆ PODANA W PROCENTACH)

LICZBA CELÓW	LICZBA POCISKÓW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
1	13	23	32	38	46	52	58	62	67	70	73	75	78
2	0	1	4	8	11	15	20	23	27	31	36	40	44
3	0	0	0	0	1	2	4	5	7	8	9	12	15
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WART.OCZ.	0,15	0,24	0,36	0,48	0,59	0,70	0,82	0,92	1,02	1,11	1,23	1,33	1,44
BŁĄD 99,7%	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15
WART. 99%	0,04	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13
OCZ. 95%	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10

ROZRZUT - LICZBY LOSOWE OD 1
BLEDY B.B.A. - LICZBY LOSOWE OD 1(Z INNEJ TASMY MAGNET.)
LICZBA CELOW 24

WYNIKI STRZELANIA PRZY LICZBIE POCISKOW W STRZELANIU 720

NR CELU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CZESTOSC ZNISZCZENIA CELU /%/	5	5	6	8	7	11	8	11	12	11	9	8	5	8	10	14	18	17	14	12	10	11	8	17

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW ZNISZCZONO PODANA ILOSC CELOW

LICZBA CELOW \ LICZBA POCISKOW	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	40	75	89	110	125	140	162	169	169	167	174	179	177	175	176	170
2	2	5	16	22	29	37	43	58	74	93	102	116	121	125	129	134
3	0	1	3	6	8	11	14	14	18	20	22	24	35	46	54	60
4	0	0	0	0	1	3	3	4	4	6	9	10	11	13	15	21
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LICZBA CELOW \ LICZBA POCISKOW	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
1	171	166	158	152	153	138	132	124	113	107	99	94
2	139	140	142	150	141	147	144	136	141	136	130	121
3	59	69	76	79	88	95	99	110	110	121	128	134
4	29	30	34	34	37	44	47	49	55	58	61	52
5	4	6	8	10	12	12	15	16	19	21	27	34
6	0	0	0	1	2	2	4	7	8	9	8	9
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WYNIKI OPRACOWANE NA PODSTAWIE PRZYKŁADÓW :

NUMER POCZ.LICZB LOS.1 POCZ.LICZB LOS.2 LICZBA STRZELAN
6 1 1 500

LICZBA CELÓW 24
LICZBA STRZELAŃ 500

LICZBA STRZELAŃ W KTÓRYCH PRZY UŻYCIU PODANEJ LICZBY POCISKÓW
ZNISZCZONO PODANĄ LICZBĘ CELÓW

LICZBA CELÓW	LICZBA POCISKÓW															
	1	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	1	40	75	89	110	125	140	162	169	169	167	174	179	177	175	176	170
2	1	2	5	16	22	29	37	43	58	74	93	102	116	121	125	129	134
3	1	0	1	3	6	8	11	14	14	18	20	22	24	35	46	54	60
4	1	0	0	0	0	1	3	3	4	4	6	9	10	11	13	15	21
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LICZBA CELÓW	LICZBA POCISKÓW															
	1	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700			
1	1	171	156	158	152	153	138	152	124	113	107	99	94			
2	1	139	140	142	150	141	147	144	136	141	136	120	121			
3	1	59	69	76	79	88	95	99	110	110	121	128	134			
4	1	29	30	34	34	37	44	47	49	55	58	61	52			
5	1	4	6	8	10	12	12	15	16	19	21	27	34			
6	1	0	0	0	1	2	2	4	7	8	9	8	9			
7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4			
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

CZESTOSC ZNISZCZENIA PODANEJ LICZBY CELOW
PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW
(CZESTOSC PODANA W PROCENTACH)

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW															
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	8	16	21	27	32	38	44	49	53	57	61	65	69	72	75	77
2	0	1	3	5	7	10	12	15	19	23	26	30	33	37	40	43
3	0	0	0	1	1	2	3	3	4	5	6	6	9	12	14	16
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WART.OCZ.	0,09	0,18	0,26	0,34	0,42	0,52	0,60	0,69	0,77	0,87	0,96	1,05	1,15	1,26	1,34	1,43
BLAD 99,7%	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15
WART. 99%	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13
OCZ. 95%	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW											
	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
1	80	82	83	85	86	87	88	88	89	90	91	91
2	46	49	52	54	56	60	61	63	66	69	71	72
3	18	21	23	24	27	30	33	36	38	42	45	48
4	6	7	8	9	10	11	13	14	16	18	19	21
5	0	1	1	2	2	2	3	4	5	6	7	9
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WART.OCZ.	1,54	1,61	1,69	1,76	1,84	1,93	2,01	2,10	2,19	2,29	2,38	2,48
BLAD 99,7%	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20
WART. 99%	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17
OCZ. 95%	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13

ROZRZUT - LICZBY LOSOWE OD 1
BLEDY D.B.A. - LICZBY LOSOWE OD 16 Z INNEJ TASMY MAGNET.)
LICZBA CELOW 16

WYNIKI STRZELANIA PRZY LICZBIE POCISKOW W STRZELANIU 720

NR CELU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CZĘSTOŚĆ ZNISZCZENIA CELU /%/	15	17	20	22	19	25	23	23	24	23	22	21	22	16	17	14

LICZBA STRZELAN W KTORYCH PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW ZNISZCZONO PODANA ILOSC CELOW

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	46	90	124	153	176	184	178	170	160	157	154	153	153	146	146	142
2	2	10	21	32	47	63	84	96	114	123	132	127	123	129	129	131
3	0	0	2	3	14	19	27	37	40	48	53	56	78	82	87	89
4	0	0	0	2	2	5	7	10	16	20	24	26	31	36	42	50
5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	5	7	8	10	15
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	3	4	5
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW 425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
1	135	121	109	104	94	85	82	79	75	72	67	54
2	132	139	143	138	133	131	125	117	112	113	107	101
3	93	89	87	93	105	110	106	101	98	89	88	90
4	52	60	69	71	70	75	83	88	91	96	99	98
5	18	21	21	26	31	29	34	44	50	56	61	70
6	8	8	12	13	14	19	20	25	26	29	32	30
7	1	4	3	4	5	5	6	6	9	10	12	15
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
9	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WYNIKI OPRACOWANE NA PODSTAWIE PRZYKŁADÓW :

NUMER	POCZ.LICZB LOS.1	POCZ.LICZB LOS.2	LICZBA STRZELAŃ
7	1	1	500

LICZBA CELÓW 16
LICZBA STRZELAŃ 500

LICZBA STRZELAŃ W KTÓRYCH PRZY UŻYCIU PODANEJ LICZBY POCISKÓW ZNISZCZONO PODANĄ LICZBĘ CELÓW

LICZBA CELÓW	LICZBA POCISKÓW 25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	46	90	124	155	176	184	178	170	160	157	154	153	153	146	146	142
2	2	10	21	32	47	63	84	96	114	123	132	127	123	129	129	131
3	0	0	2	3	14	19	27	37	40	48	53	56	78	82	87	89
4	0	0	0	2	2	5	7	10	16	20	24	26	31	36	42	50
5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	5	7	8	10	15
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	3	4	5
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LICZBA CELÓW	LICZBA POCISKÓW 425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
1	135	121	109	104	94	85	82	79	75	72	67	54
2	132	139	143	138	133	131	125	117	112	113	107	101
3	93	89	87	93	105	110	106	101	98	89	88	90
4	52	60	69	71	70	75	83	88	91	96	99	96
5	18	21	21	26	31	29	34	44	50	56	61	70
6	8	8	12	13	14	19	20	25	26	29	32	30
7	1	4	3	4	5	5	6	6	9	10	12	15
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
9	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AKADEMII Obrony Narodowej
Nr ew. 11837

CZESTOSC ZNISZCZENIA PODANEJ LICZBY CELOW
PRZY UZYCIU PODANEJ LICZBY POCISKOW
(CZESTOSC PODANA W PROCENTACH)

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW															
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
1	9	20	29	38	47	54	59	63	66	70	73	76	79	81	83	86
2	0	2	4	7	12	17	23	29	34	39	42	45	48	51	54	58
3	0	0	0	1	3	4	6	10	11	14	16	20	23	26	28	32
4	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	5	6	8	9	11	14
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	4
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WART.OCZ.	0,10	0,22	0,34	0,47	0,64	0,77	0,91	1,06	1,18	1,30	1,40	1,50	1,62	1,72	1,83	1,97
BLAD 99,7%	0,04	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18
WART. 99%	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16
OCZ. 95%	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12

LICZBA CELOW	LICZBA POCISKOW											
	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
1	87	88	89	90	90	91	91	92	92	93	93	94
2	60	64	67	69	71	74	75	76	77	79	80	81
3	34	36	38	41	45	47	50	53	55	56	59	61
4	15	18	21	23	24	25	28	32	35	38	41	43
5	5	6	7	8	10	10	12	15	17	19	21	24
6	1	2	3	3	4	5	5	6	7	8	9	10
7	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WART.OCZ.	2,06	2,17	2,28	2,38	2,48	2,56	2,65	2,78	2,87	2,98	3,10	3,19
BLAD 99,7%	0,17	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24
WART. 99%	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21
OCZ. 95%	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16

0622