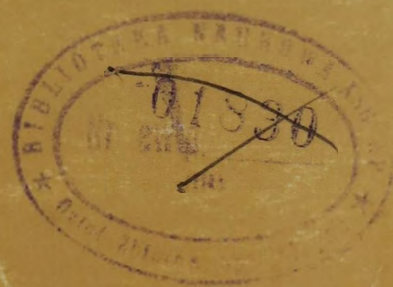


**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**  
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Dokument~~  
~~sztabowego~~  
**TAJNE**

Egz. Nr.....



Mjr dypl. Andrzej ORŁOWSKI

**DOSKONALENIE SKUTECZNOŚCI  
OGNIA ARTYLERII W RAMACH  
PORAŻENIA OGNIOWEGO  
W OBRONIE DYWIZJI**

Rozprawa doktorska

12260

WARSZAWA 1985





**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku~~  
~~sztabowego~~  
**TAJNE**

Egz. Nr.....



Mjr dypl. Andrzej ORŁOWSKI

**DOSKONALENIE SKUTECZNOŚCI  
OGNIA ARTYLERII W RAMACH  
PORAŻENIA OGNIOWEGO  
W OBRONIE DYWIZJI**

Rozprawa doktorska



12260

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

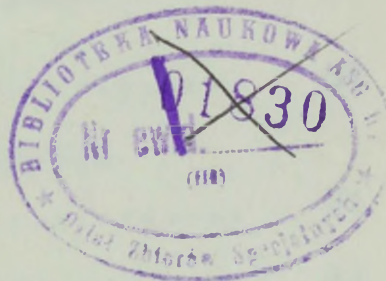
---

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK RAKIETOWYCH I ARTYLERII

~~DOKUMENT~~  
~~SILNIE OCHRONIANY~~  
~~T A J N E~~

Egz.Nr... 1

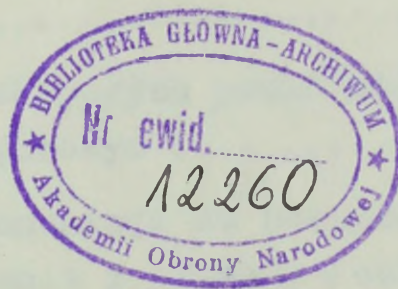
Przew. Prof. 779/21.08.95 JH



mjr dypl. Andrzej ORŁOWSKI

DOSKONALENIE SKUTECZNOŚCI OGNIARTYLERII  
W RAMACH PORĄŻENIA OGNIOWEGO W OBRONIE  
DYWIZJI

Rozprawa doktorska



Opracowana pod kierownictwem  
naukowym

płk.prof.dr.hab.Juliana KACZMARKA

SPIS TREŚCI

str.

WSTĘP .....	7
1. Taktyka działań i analiza obiektów /celów/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w aspekcie zadań artylerii w obronie dywizji .....	15
2. Określanie współczynników ważności obiektów /celów/ ognia artylerii .....	38
2.1. Pododdziały piechoty zmechanizowanej i czołgów..	45
2.2. Środki wsparcia ogniowego .....	48
2.2.1. Artyleria stosująca pociski konwencjonalne ...	51
2.2.2. Taktyczne środki napadu jądrowego .....	57
2.2.3. Pododdziały śmigłowców przeciwpancernych /wsparcia ogniowego/ .....	61
2.3. Stacje radiolokacyjne artylerii polowej .....	64
2.4. Stanowiska dowodzenia .....	65
3. Systemowe ujęcie planowania działań bojowych artylerii w obronie w aspekcie maksymalnego wykorzystania jej możliwości ogniowych. ....	71
3.1. Rażenie kolumn nieprzyjaciela ześrodkowaniami ogniowymi .....	77
3.2. Rażenie atakujących, kontratakujących pododdzia- łów nieprzyjaciela ogniem zaporowym .....	84
3.3. Podział wydzielonego limitu amunicji na poszcze- gólne okresy ogniowego porażenia i obiekty /cele/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela oraz przy- bliżona ocena skuteczności systemu ognia arty- lerii w procesie planowania działalności ognio- wej .....	96
3.4. Możliwości zastosowania EMC w zakresie dokonywa- nia ocen skuteczności systemu ognia artylerii podczas planowania działalności ogniowej w uję- ciu systemowym .....	103

	str.
3.4.1. Ogólna struktura programu .....	104
3.4.2. Kolejność przygotowania i wprowadzania danych wejściowych oraz stosowane identyfikatory.....	107
3.4.3. Treść podstawowych bloków algorytmu oraz sposób ich realizacji .....	110
3.4.4. Przykład oceny skuteczności systemu ognia artylerii .....	121
WNIOSKI KOŃCOWE .....	122
BIBLIOGRAFIA .....	126
ZAŁĄCZNIKI .....	133
1-1. Sposoby przejścia zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela do natarcia .....	134, 135
2-1. Podstawowe formy manewru .....	136
1-2. Dane wejściowe do obliczeń współczynników ważności obiektów /celów/ nieprzyjaciela i wojsk własnych.....	137
Tabela nr 1. Skuteczna szybkostrzelność celów elementarnych pododdziałów piechoty zmechanizowanej i czołgów.	137
Tabela nr 2. Średnia efektywna skuteczność pododdziałów nieprzyjaciela w natarciu i wojsk własnych w obronie.	137
Tabela nr 3. Względne ilości zniszczonych celów elementarnych nieprzyjaciela i wojsk własnych środkami wsparcia ogniowego, przed rozpoczęciem przez te cele walki bezpośredniej /wartości średnie/.	138
Tabela nr 4. Dane wyjściowe i wartości parametrów środków walki /celów elementarnych/ armii USA i RFN w natarciu.	138
Tabela nr 5. Dane wyjściowe i wartości parametrów środków walki /celów elementarnych/ broniących się wojsk własnych.	139
Tabela nr 6. Wartości parametru "a".	139

2-2. Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń współczynników ważności nacierających i broniących się związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk zmecha- nizowanych i pancernych .....	140
Tabela nr 1. Dywizja zmechanizowana /pancerna/ USA w na- tarcu.	140
Tabela nr 2. Dywizja zmechanizowana /pancerna/ RFN w na- tarcu.	140
Tabela nr 3. Oddziały, pododdziały dywizji zmechanizowa- nej /pancernej/ wojsk własnych w obronie.	141
3-2. Określenie współczynników ważności baterii artylerii podczas strzelania amunicją konwencjonalną.....	142
Tabela nr 1. Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń współ- czynnika ważności baterii artylerii 152mm armato- haubic /D-20/ w obronie podczas rażenia przez nią obiektów /celów/ środków walki pododdziałów ogóln- wojskowych nieprzyjaciela.	142
Tabela nr 2. Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń współ- czynnika ważności baterii artylerii 155mm HS naciera- jącego nieprzyjaciela podczas rażenia przez nią obiek- tów /celów/ środków walki naszych pododdziałów ogóln- wojskowych.	143
Tabela nr 3. Wartości współczynników ważności pododdzia- łów artylerii podczas rażenia przez nie środków walki pododdziałów ogólnowojskowych oraz wartości współczyn- nika $K_{Ci}$ .	144
Tabela nr 4. Tabliczne znaczenia współczynników ważności baterii artylerii nieprzyjaciela podczas strzelania przez nią amunicją konwencjonalną.	145
4-2. Określenie współczynników ważności TSNJ .....	146
Tabela nr 1. Tabliczne wartości współczynników ważności wyrzutni raketowych i baterii artylerii, podczas rażenia przez nie środków walki pododdziałów ogóln- wojskowych.	146

Tabela nr 2. Tabliczne wartości współczynników ważności TSNJ nieprzyjaciela.	146
5-2. Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń tablicznego współczynnika ważności, dla przyjmowanego składu grupy śmigłowców wsparcia ogniowego .....	147
Tabela nr 1. Uzbrojenie i dane taktyczno-techniczne pododdziałów śmigłowców przeciwpancernych armii USA i RFN.	147
Tabela nr 2. Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń $V_{ej}$ .	148
Tabela nr 3. Tabliczne wartości współczynników ważności grupy śmigłowców wsparcia ogniowego.	149
6-2. Wartości liczbowe współczynników ważności stacji radiolokacyjnych artylerii polowej USA.....	150
7-2. Tabliczne wartości współczynników ważności $A_i(t_0)$ zasadniczych obiektów /celów/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela .....	151
1-3. Ocena skuteczności artyleryjskiego wsparcia kontrataku - w ćwiczeniach głównych ASG WP z tematu "Obrona dywizji", realizowanych w latach 1973-1984.....	152
1-3.a Skład artylerii, zakres zadań i spodziewane wielkości $M(a)$ w artyleryjskim wsparciu kontrataku.....	153
2-3. Wykres czasu opóźnienia wyjścia na rubież ataku dla kolumny mieszanej nieprzyjaciela .....	154
3-3. Rezultaty obliczeń wskaźników skuteczności ogniowego rażenia kolumny nieprzyjaciela. Obiekt rażenia - kolumna kompanii czołgów .....	155
Schemat: Położenie kolumn nieprzyjaciela w momencie ich rażenia.	155
4-3. Rezultaty obliczeń sumarycznych strat zgrupowania $M_{SO}$ i $W_{SO}$ dla różnych wariantów podziału zadań ogniowych .....	156
5-3. Charakterystyki obłoku kurzu powstałego w wyniku uderzenia o grunt /ziemię/ i rozerwania się pocisku artyleryjskiego .....	157

	str.
6-3. Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń wielkości wskaźników skuteczności ROZ. ....	158
7-3. Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów /celów/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w poszczególnych okresach ogniowego porażenia .....	159
Tabela nr 1. Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów /celów/ w okresie artyleryjskiego wzbronienia podjęcia i rozwinięcia wojsk zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela.	159
Tabela nr 2. Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów /celów/ w okresie artyleryjskiego odparcia ataku zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela.	160
Tabela nr 3. Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów /celów/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w okresie artyleryjskiego wsparcia broniących się wojsk.	161
Tabela nr 4. Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów /celów/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w okresie artyleryjskiego przygotowania i wsparcia kontrataków /kontruderzenia/.	162
Wykres 1. Wykres do określania stopnia rażenia zgrupowania nieprzyjaciela /ZG/ w okresie artyleryjskiego wzbronienia podjęcia i rozwinięcia.	163
Wykres 2. Wykres do określania stopnia rażenia zgrupowania nieprzyjaciela /ZG/ w okresie artyleryjskiego odparcia ataku.	164
Wykres 3. Wykres do określania stopnia rażenia zgrupowania nieprzyjaciela /ZG/ w okresie artyleryjskiego wsparcia broniących się wojsk.	165
Wykres 4. Wykres do określania stopnia rażenia zgrupowania nieprzyjaciela /ZG/ w okresie artyleryjskiego przygotowania i wsparcia kontrataku /przeciwuderzenia/.	166
Wydruk programu na EMC do określania współczynników ważności artylerii / program nr 1 / . /jawne w opasce na końcu wydawn./.	
Wydruk programu na EMC do określania skuteczności systemu ognia artylerii /program nr 2/ . /jawne w opasce na końcu wydawn./.	

## W S T Ę P

Przewiduje się, że coraz bardziej dynamiczny charakter działań bojowych powodować będzie szybkie zmiany sytuacji na polu walki, co zmuszać będzie walczące strony do stosowania różnych rodzajów działań bojowych w krótkich odstępach czasu. Szczególnie zaś, odnosi się to do prowadzenia walki na szczeblach taktycznych zarówno z użyciem, jak i bez użycia broni jądrowej.<sup>1/</sup>

Konsekwencje takiego stanu rzeczy spowodują bardziej częste, niż dotychczas, przechodzenie do działań obronnych, a także ich prowadzenie. Dlatego też m.in. dostrzega się konieczność dalszego doskonalenia wojsk w zakresie prowadzenia działań obronnych.

Rangę tego problemu podkreślają zadania jakie stawiane są przed wojskami w kolejnych rozkazach Ministra Obrony Narodowej do szkolenia Sił Zbrojnych PRL, w tym m.in.: w roku 1980 - "... osiągnąć wyższą sprawność przechodzenia wojsk z natarcia do obrony... Nadać obronie większą trwałość, lepiej dostosować ugrupowanie operacyjne /bojowe/ wojsk oraz system ognia... /pkt 39, s.25/; w roku 1984 - "... Opanować umiejętność szybkiego i bezkolizyjnego przechodzenia od działań zaczepnych do obronnych oraz organizowania obrony w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem w ograniczonym czasie..." /pkt 20, s.26/; w roku 1985 - "... Położyć większy nacisk na umiejętną organizację działań obronnych w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem..." /pkt 21, s.29/.

W ostatnich latach wzrosła ranga obrony, nie tylko na szczeblach taktycznych i operacyjnych lecz i strategicznych. Świadczą o tym m.in. doświadczenia ćwiczenia " Zachód - 84", gdzie ten rodzaj

-----  
1/ Zgodnie z przyjętymi założeniami i ograniczeniami w rozprawie rozpatrywane są tylko działania bojowe bez użycia broni jądrowej.

walki rozpatrywany był w wymiarze strategicznym<sup>1/</sup>.

W każdej sytuacji bojowej o trwałości, sile i osiągnięciu ostatecznych celów współczesnej obrony decydować będzie wiele czynników, w tym także umiejętność wykorzystania działalności ogniowej artylerii /artylerii strzelającej z zakrytych stanowisk ogniowych/<sup>2/</sup> w ogniowym porażeniu nieprzyjaciela, co w szczególności odnosi się do działań konwencjonalnych /80 s.227/<sup>3/</sup>.

Na taki stan rzeczy zasadniczy wpływ wywiera fakt, że "... wojska pancerne i zmechanizowane we współczesnych warunkach prowadzenia działań bojowych potrzebują jeszcze bardziej niż kiedykolwiek właśnie artylerii do bezpośredniego wsparcia... /39 s.25/".

Stąd również i przed artylerią stawiane są w rozkazach Ministra Obrony Narodowej do szkolenia Sił Zbrojnych PRL na kolejne lata konkretne zadania. Obecnie, na 1985 rok, jednym z zadań jest: "... Zwiększyć sprawność działania artylerii w ramach kompleksowego porażenia ogniowego nieprzyjaciela.../pkt 24, s.29/".

By sprostać wymogom współczesnej walki, w tym walki obronnej, artyleria musi w szerokim tego słowa znaczeniu, doskonalić swą skuteczność ognia.

Autor termin "skuteczność ognia artylerii" rozumie w dwojaki sposób.

-----

1/ Informacja uzyskana od płk.prof.dr. K.Nożko.

2/ W tym miejscu i w dalszej części rozprawy pod nazwą "artyleria" rozumiana jest artyleria naziemna strzelająca z zakrytych stanowisk ogniowych.

3/ "W obronie prowadzonej z użyciem broni konwencjonalnej, artyleria w ogniowym porażeniu nieprzyjaciela wykonuje do 70% ogólnego zakresu zadań".

Po pierwsze jako "... ostateczny wynik działania ognia na cel, który zależy od liczby strzałów, działania pocisków, rodzaju ostrzeliwanego celu, celności ognia, jego zmasowania i działania z zaskoczenia oraz umiejętnego kierowania ogniem w każdych warunkach /46 s.159/".

Po drugie jako rezultat oddziaływania ogniowego na całość zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela uzyskany w wyniku rażenia jego obiektów /celów/ w danym okresie ogniowego porażenia nieprzyjaciela lub łącznie za walkę obronną dywizji. Charakteryzuje się ona stopniem /wielkością/ obniżenia zdolności bojowej /potencjału bojowego/ zarówno rażonych obiektów /celów/ jak i całości zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela dla danego /badanego, ocenianego/ przedziału czasu.

Druga z definicji odpowiada wymogom planowania działań bojowych artylerii w ujęciu /podejściu/ systemowym. Takie planowanie wyraża się przede wszystkim w tym, że "...skuteczność ognia artylerii oceniana jest w całości, w możliwie jak największej skali /60 s.5/". Jego specyfiką jest "...posługiwanie się obliczeniowymi jednostkami / o.j./, tj. jednostkami miary, które umożliwiają dokonywanie wspólnych ocen skuteczności dla różnorodnych obiektów /celów/ nieprzyjaciela /60 s.5/"<sup>1/</sup>.

-----  
1/Tamże: " Jeśli dotychczas określanie /obliczanie/ sumarycznych strat, zadawanych ogniem artylerii, w istocie rzeczy nie zajmowało się, to obecnie nadzieja matematyczna wszystkich strat, które poniesie nieprzyjaciel w czasie całej walki /operacji/ jak również w jej poszczególnych okresach stanowi podstawowy wskaźnik skuteczności. Oczywiście jest, że podczas wypracowywania decyzji, w tym dotyczących wykonania zadań ogniowych dąży się do osiągnięcia maksymalnej jego wartości...stanowi to zarazem przesłanki dokonywania ocen skuteczności kompleksowego porażenia ogniowego nieprzyjaciela, które zakładają uczestnictwo w nim, nie tylko środków artylerii naziemnej, ale także lotnictwa, pancernych, zmechanizowanych, inżynierskich i innych pododdziałów, oddziałów".

Analiza przytoczonych definicji wskazuje, że dla potrzeb rozprawy /i chyba nie tylko dla niej/ celowym jest skuteczność ognia artylerii rozpatrywać w aspekcie prowadzenia działań obronnych /i nie tylko, jeśli mamy na uwadze inne działania, na przykład prowadzenie natarcia/. Przyjęcie bowiem takiej definicji zawiera również w sobie treść i istotę pierwszej z nich.

Wyniki analizy literatury dotyczącej doskonalenia skuteczności ognia artylerii, w szerokim słowa tego znaczeniu, wymownie świadczą o tym, że stanowi to "centralny problem" /zwrot zapożyczony, patrz 51 s.5/ nad rozwiązaniem którego pracują naukowcy, specjaliści różnych dziedzin wyrażający swe poglądy na łamach czasopism wojskowych, krajowych i zagranicznych.

Niewątpliwie radykalnych rozwiązań tego problemu w aspekcie ostatecznego wyniku działania ognia na cel, na co wskazuje przeważająca część autorów publikacji, upatrywać należy głównie w rozwoju sprzętu artyleryjskiego /39 s.25/<sup>1/</sup>, automatyzacji systemów dowodzenia i kierowania ogniem /45 s.95-96/, /31 s.6 i 8/, doskonalenia środków rozpoznania, nie tylko artyleryjskich /39 s.190-218/ oraz realizacji innych przedsięwzięć, które warunkują skuteczność ognia<sup>2/</sup>.

Ilość proponowanych w literaturze rozwiązań dotyczących doskonalenia skuteczności ognia artylerii w poszczególnych rodzajach walki jest znacznie mniejsza, a w szczególności odnosi się to do prowadzenia działań obronnych.

-----  
1/ "... szczególną uwagę zwraca się obecnie we wszystkich armiach świata na rozwój sprzętu artyleryjskiego".

2/ Patrz m.in.: /47 s.50-52/, /11 s.58-60/, /69 s.56-58/, /71 s.16/, /58 s.62-64/, /38 s.32/, /68 s.20/.

Podejmując próbę ich uogólnienia można stwierdzić, że zdecydowana większość autorów, co w szczególności odnosi się do pozycji /50/, dostrzega rozwiązywanie tego problemu w ścisłej korelacji ze specyfiką działań obronnych.

Z doświadczeń drugiej wojny światowej i prowadzonych ćwiczeń wynika, że jedną ze swoistych cech współczesnej obrony jest to, iż system ognia artylerii, stanowiący w swej istocie "kościec" ogniowego porażenia nieprzyjaciela, z reguły tworzy się przed przejściem nacierającego do aktywnych działań /39 s.278/<sup>1/</sup>.

Biorąc pod uwagę przyjmowane /zakładane/ warianty działania nieprzyjaciela, podczas planowania systemu ognia dąży się do uzyskania takiego jego wariantu, który w danych warunkach obrony pozwoli na maksymalne wykorzystanie możliwości ogniowych artylerii. Przedsięwzięcia te powinny tym samym zapewnić uzyskanie największego w danych warunkach obrony stopnia obniżenia potencjału bojowego rażonych obiektów /celów/i całości zgrupowania nieprzyjaciela.

Dotychczasowa praktyka tak rozumianego planowania systemu ognia artylerii nie zawsze dostarcza dowodów na "odnalezienie maksymalnego" jego wariantu. Zasadniczym powodem takiego stanu rzeczy jest to, że nie posługujemy się wskaźnikami skuteczności systemowej oceny działalności ogniowej artylerii. Ponadto, w procesie planowania ognia wykorzystuje się "normy zużycia pocisków zależne od odległości strzelania, które niestety nie ułatwiają

---

1/"...okazało się przy tym, że skuteczne wykonanie stojących przed artylerią zadań w znacznej mierze zależy od umiejętności organizacji właściwego systemu ognia. System ten zawierał z reguły zawczasu przygotowane ześrodkowane i zaporowe ognie... Doświadczenia wojenne potwierdziły też celowość wcześniejszego przygotowania ogni zmasowanych i ześrodkowanych oraz ruhomych i stałych ogni zaporowych."

doskonalenia skuteczności w ujęciu systemowym /60 s.13/". Wprowadzenie normy te można zmieniać /19 pkt.161/1/, lecz nie powiedziano w jakich granicach /60 s.13/2/.

W dotychczasowej praktyce, przypadki dokonywania ocen skuteczności spodziewanych rezultatów wykonania zadań ogniowych były sporadyczne. Natomiast w odniesieniu do całości systemu ognia, głównie z przyczyn wyżej zasygnalizowanych praktycznie nie miały miejsca. Obecnie zaś przed artylerią stawiane są wymagania osiągnięcia wielkości wskaźników skuteczności ogniowego porażenia nieprzyjaciela w ujęciu systemowym /80 tabela 16, s.387/, co stanowi pewnego rodzaju "nowum" i nie jest, w odczuciu autora, w wystarczającym stopniu omówione w szeroko dostępnej literaturze. Stąd też autor podejmuje próbę poszerzenia wiadomości w tym zakresie.

Dlatego celem rozprawy jest przeprowadzenie analizy systemowego ujęcia planowania działalności ogniowej artylerii w obronie dywizji w aspekcie doskonalenia zadań ogniowych / rażenia obiektów, celów nieprzyjaciela/ i w oparciu o jej wyniki przedstawienie propozycji w zakresie maksymalnego wykorzystania możliwości ogniowych w systemie ognia artylerii w obronie dywizji.

Wytyczony cel autor przewiduje osiągnąć poprzez:

- przeprowadzenie analizy współczesnych poglądów głównych państw NATO /USA, RFN/ dotyczących zasad prowadzenia natarcia w aspekcie zadań ogniowych artylerii w obronie dywizji;

- przeprowadzenie analizy metody określania współczynników ważności/potencjału bojowego/ celów pojedynczych, obiektów grupowych/ typu: bateria, kompania/, dużych obiektów grupowych / typu: brygada, dywizja/ oraz określenie ich wartości /wielkości/;

-----  
1/"...Zależnie od ważności celu,..."

2/"...Odpowiedz na to pytanie można uzyskać stosując współczesne metody optymalizacji".

- przeprowadzenie analizy metody dokonywania ocen skuteczności spodziewanych rezultatów poszczególnych zadań ogniowych i systemu ognia artylerii opartych na systemowym ujęciu planowania działań bojowych w aspekcie określania możliwości doskonalenia skuteczności ognia artylerii.

Rozprawa składa się z pięciu części: wstępu, trzech rozdziałów /ich kolejność i zasadniczą treść oddają przedstawione powyżej punkty realizacji celów rozprawy/ oraz wniosków końcowych.

W toku badań stosowano następujące metody:

- z ogólnonaukowych metod - podejście /ujęcie/ systemowe i probabilistyczne /60 s.36/<sup>1/</sup>;

- z metod teoretycznych - metody matematyczne z wykorzystaniem EMC do oceny skuteczności zadań ogniowych i systemu ognia artylerii oraz statyczne modelowanie matematyczne /stosowane podczas określania współczynników ważności obiektów, celów nieprzyjaciela/ a także metodę analizy literatury i uogólniania.

W czasie naukowej konsultacji w Wojskowej Artyleryjskiej Akademii w Leningradzie /wrzesień 1984 r./ autorowi umożliwiono zapoznanie się z aktualnymi wynikami badań /literaturą/ z zakresu rozpatrywanej problematyki. Udostępniona literatura oraz konsultacje udzielane w szczególności przez płk.dr.hab.G.A.Poleżajewa przyczyniły się do bardziej krytycznego i analitycznego spojrzenia na rozwiązywanie tych problemów.

-----  
1/"...Parafrazując znane spostrzeżenie Satre'a można powiedzieć, że teoria oceny skuteczności to sztuka udzielania złych odpowiedzi na te praktyczne pytania, których rozwiązania inne metody podają jeszcze gorsze. Niestety, nie ma innego wyboru, dlatego też nieodzowne jest nauczanie i posługiwanie się współczesnymi metodami ocen skuteczności!"

W tym miejscu pragnę złożyć żołnierskie podziękowanie gen. broni dr Józefowi Kamińskiemu, za umożliwienie wyjazdu na wyżej wymienioną konsultację.

Za kierowanie pracą, życzliwe podejście, cierpliwość oraz cenne wskazówki składam serdeczne podziękowanie promotorowi płk.prof.dr.hab. Julianowi Kaczmarkowi, jednocześnie wyrażam nadzieję, że niniejsza rozprawa może stanowić wkład w rozwój metod dokonywania ocen skuteczności ognia artylerii / nie tylko na szczeblu dywizji / w dążeniu do maksymalnego wykorzystania możliwości ogniowych artylerii.

Składam również podziękowania płk.prof.dr.hab. Tadeuszowi Krzemieniowi za stworzone warunki dla realizacji rozprawy, a także oficerom Katedry Taktyki Wojsk Rakietowych i Artylerii za cenne wskazówki i życzliwość.

Dziękuję ppłk.dr. n.w. inż. Stanisławowi Jakubczakowi z Instytutu Badań Strategiczno Obronnych ASG WP za udzielone konsultacje z zagadnień informatycznych, a w szczególności za dokonanie twórczej adaptacji programu uzyskanego w ramach w/w konsultacji, bez którego nie byłoby możliwe przeprowadzenie ostatniej fazy moich badań.

1. Taktyka działań i analiza obiektów /celów/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w aspekcie zadań artylerii w obronie dywizji.

Zgodnie z ewolucją poglądów dotyczących organizacji i prowadzenia przyszłej wojny w Europie /32 s.5/<sup>1/</sup> wojskowi strategii głównych państw NATO, począwszy od lat siedemdziesiątych, coraz więcej uwagi poświęcają rozwojowi sił konwencjonalnych /14 s.3/<sup>2/</sup>. Rozwój tych sił ma ich zdaniem usunąć albo też odwlec możliwość wojny jądrowej /79 s.6/.

W szczególności dąży się do systematycznego wzrostu możliwości bojowych sił lądowych poprzez rozbudowę ich elementów uderzeniowych, głównie wojsk pancernych, zmechanizowanych, artylerii i śmigłowców bojowych /33 s.9/. Znajduje to swój wyraz w ciągłym procesie modernizacji uzbrojenia <sup>3/</sup>, wprowadzania nowych doskonalszych środków walki i sprzętu bojowego / 84 s.10-35 / oraz w reorganizacji struktur organizacyjnych wojsk / USA - "struktura 86"; RFN - "struktura 80" / / 33 s.10/ <sup>4/</sup>.

Zdaniem amerykańskich specjalistów wojskowych, przejście na "strukturę 86" zapewni korpusowi armijnemu /12 s.6 /<sup>5/</sup> możliwość

- 
- 1/"...Ministrowie obrony państw NATO zaaprobowali "plan Rogersa" zakładający wykonanie w momencie wybuchu konfliktu zbrojnego na ETW tzw. "głębokich uderzeń" przy wykorzystaniu sił i środków początkowo konwencjonalnych, a następnie /w razie potrzeby/ jądrowych...".
  - 2/"... Jednym z głównych zamierzeń programu zbrojeń RFN jest uzyskanie takiego stopnia nasycenia Bundeswehry nowoczesną bronią konwencjonalną, który umożliwiłby podniesienie tzw. progu atomowego...
  - 3/Przedsięwzięcia dotyczące tego zakresu przedstawia m.in. następująca literatura: /84/, /79, s. 9-40/, / 17, s. 50-51/, /43/, /44/, /45/ oraz kolejne komunikaty rozpoznawcze Zarządu II.
  - 4/"... Największe w ramach NATO, przedsięwzięcia reorganizacyjne realizowane są w siłach lądowych Stanów Zjednoczonych... W siłach lądowych RFN zakończony został proces przechodzenia na strukturę "80" wojsk operacyjnych...".
  - 5/"...Korpus armijny " typu 86" został określony jako ciężki związek składający się z 3 do 5 dywizji ...".

prowadzenia działań zaczepnych zarówno z użyciem jak i bez użycia broni jądrowej / 70s.22/, dywizji natomiast, wzrost możliwości bojowych o 40-50%, w tym możliwości bojowych artylerii o około 150% /33 s.10/.

Specjaliści Bundeswehry po dokonanej reorganizacji oceniają, "że w porównaniu z dywizją typu "59" możliwości bojowe dywizji typu "80" wzrosły średnio o 20-30%" /34 s.10/.

Równolegle do wyżej zasygnalizowanych zmian teoretycy i praktycy wojskowi NATO wypracowują dla związków taktycznych, oddziałów, pododdziałów coraz doskonalsze sposoby prowadzenia przez nie walki /8 s.81/ <sup>1/</sup>, przypisując przy tym wiodącą rolę działaniom zaczepnym /10 s.39/<sup>2/</sup>.

W obu armiach /USA i RFN/ natarcie nadal uznawane jest za podstawowy rodzaj działań bojowych /79 s.59/. Uważa się, że jego celem jest rozbicie lub zniszczenie sił przeciwnika i uchwycenie obiektów, rubieży lub rejonów decydujących o trwałości obrony oraz załamanie woli walki przeciwnika /65 pkt 3001/, /15 s.10/. Zaznacza się przy tym, że osiągnięcie celu natarcia zapewnia kolejno następujące po sobie: tworzenie lokalnej przewagi w siłach i środkach na głównych kierunkach uderzeń związków taktycznych /40s.89/<sup>3/</sup>, /15 s.1/<sup>4/</sup>, /15 zał. 1/<sup>5/</sup>; obezwładnienie przeciwnika ogniem;<sup>6/</sup>

- 
- 1/" Dynamika współczesnej walki i najnowsze osiągnięcia techniczne spowodowały, że obecna struktura amerykańskich /, a także zachodnio-niemieckich - przyp. autora rozprawy/ sił lądowych i zasady ich użycia w walce zostały poddane procesowi intensywnych przeobrażeń".
  - 2/"...nastąpił trend ku wypracowaniu sposobów i metod prowadzenia działań zaczepnych, jako jedyne go środka, prowadzącego do uzyskania zwycięstwa w ewentualnym konflikcie zbrojnym".
  - 3/" Z ćwiczenia Carbon Edge dowództwo 7KA/A/ wyciągnęło szereg istotnych wniosków. Większość dowódców stwierdziła, że w konwencjonalnych działaniach bojowych trzykrotna przewaga nacierających wojsk stwarza obrońcy znikome szanse na załamanie natarcia przeciwnika".
  - 4/" Według regulaminów amerykańskich na odcinku przełamania należy uzyskać stosunek sił 6:1 na swoją korzyść,...".
  - 5/" Wysoki stosunek sił /6:1/ na korzyść nacierającego jest możliwy do osiągnięcia tylko w sporadycznych przypadkach" - jest to ocena dowództwa Bundeswehry.
  - 6/W obu armiach nie wyklucza się, że w sprzyjających dla nacierającego warunkach w celu zaskoczenia przeciwnika etap obezwładniania ogniem może być niekiedy celowo pominięty.

zdecydowane uderzenia zgrupowań wojsk pancernych i zmechanizowanych; szybkie rozwijanie powodzenia w głębi obrony przeciwnika.

Według ocen dowództwa Bundeswehry /15 s.7-8/, zasady użycia wojsk w natarciu, dotyczące między innymi wykorzystania mocy uderzeniowej siły ognia i manewru, szybkiego ześrodkowania sił i środków na głównych kierunkach uderzeń oraz istotnych elementów walki są analogiczne w amerykańskich i zachodnioniemieckich regulaminach walki. Potwierdza to również praktyka prowadzonych ćwiczeń /41 s.77/<sup>1/</sup>, przy czym wymóg amerykańskiego regulaminu uzyskania stosunku sił 6:1 na korzyść strony nacierającego oceniany był jako trudny do osiągnięcia.

W zależności od zaistniałej sytuacji /bezpośrednia styczność z przeciwnikiem, bez styczności z nim/, treści zadania bojowego, stopnia zagrożenia użyciem broni jądrowej, warunków terenowych /85 s.9/, przewiduje się dwa sposoby przejścia wojsk do natarcia /30 s.105/ natarcie na obronę zawczasu przygotowaną i natarcie na obronę doraźnie zorganizowaną. W obydwu przypadkach może mieć miejsce: natarcie z bezpośredniej styczności z przeciwnikiem które może być prowadzone z obrony bez przegrupowania i luzowania wojsk lub po przegrupowaniu, luzowaniu /zał.1-1./; natarcie z marszu, w tym z rejonu ześrodkowania lub bezpośrednio z marszu /zał.1a -1./.

Zaleca się by natarcie z marszu stosować w celu zaskoczenia wojsk przeciwnika oraz w sytuacji gdy będzie ono prowadzone na obronę doraźnie zorganizowaną /85 s.10/. W niektórych przypadkach może być ono prowadzone pod osłoną wojsk znajdujących się w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem, zaś z bezpośredniej styczności po uprzednim przegrupowaniu i luzowaniu wojsk /85 s.11/.

-----  
1/ " Z przebiegu ćwiczenia zostały wyciągnięte następujące wnioski: ... - o ile amerykańskie i zachodnioniemieckie zasady prowadzenia działań zaczepnych są bardzo zbliżone, to w poglądach na prowadzenie działań obronnych występują zasadnicze różnice..."

W regulaminach sił lądowych /USA i RFN/ podkreśla się, że podstawą powodzenia związków taktycznych w natarciu jest umiejętne i celowe wykorzystanie skutków silnego ognia konwencjonalnego oraz zdecydowane działanie oddziałów, pododdziałów połączone z dużą ruchliwością i stosowaniem różnych form manewru, które w sposób istotny zwiększają tempo prowadzenia działań.

Rozróżnia się następujące główne formy manewru / 30 s.105/ /zał.2-1./: przełamanie, oskrzydlenie /i jako odmianę oskrzydlenie dwustronne, stosowane z reguły od szczybla korpusu armijnego wzwyż/ / 85s.14/, obejście /może wykonywać dywizja w ramach działań korpus lub samodzielnie/ / 85s.15/, a w armii USA ponadto przenikanie.

W armii niemieckiej wyróżnia się uderzenie czołowe, co odpowiada według poglądów USA pojęciu przełamania oraz obejście, co z kolei stanowi odmianę oskrzydlenia/85 s.12/.

Zachodni Niemcy specjaliści wojskowi uważają/ 17s.54/, że każde natarcie powinno być poprzedzone przygotowaniem przeprowadzonym w rejonie wyjściowym znajdującym się w znacznej odległości lub w pobliżu przedniego skraju obrony przeciwnika. W obu przypadkach nacierające wojska wykonują - z reguły pod osłoną ogniowego przygotowania natarcia / 17s.55-56/<sup>1/</sup> - marsz do linii wyjściowej, przekroczenie której uważane jest za rozpoczęcie właściwego natarcia /17 s.55/, wyznaczonej w odległości 2 do 5km, wyjątkowo 7km, od przedniego skraju obrony przeciwnika./ 17 s.54/.

-----

1/ "Natarcie poprzedza z reguły ogniowe przygotowanie natarcia, ... na obronę przeciwnika zawczasu zorganizowaną i przygotowaną, będzie się rozpoczynało silniejszym przygotowaniem artyleryjskim i lotniczym. W tym przypadku czas trwania artyleryjskiego przygotowania w zasadzie będzie wynosił od 30- do 45 minut. Regulamin taktyczny Bundeswehry zakłada również, aby w przypadkach, kiedy można osiągnąć lepsze rezultaty przez zaskoczenie, rezygnować całkowicie z artyleryjskiego przygotowania."

Podobne poglądy prezentują Amerykanie. Uważają oni jednak, że podczas natarcia z bezpośredniej styczności z przeciwnikiem rejon wyjściowy, w którym znajdują się pododdziały /oddziały/, stanowi rubież wyjściową do natarcia, a rubież ataku w tym przypadku, wyznacza się w odległości 1-3km od przedniego skraju obrony przeciwnika /20 s.29-30/. Gdy natomiast natarcie prowadzone jest z marszu, to rubież ataku wyznacza się - jeżeli to jest możliwe - jak najbliżej przeciwnika, za najbliższym naturalnym ukryciem / 24s.28/.

W czasie ćwiczeń i manewrów państw NATO, szerokości pasów natarcia, głębokości zadań i tempa natarcia dla związków taktycznych, przyjmowane były w znacznych przedziałach / 85s.6/. W zależności od /30 s.106/ ich składu bojowego, ilości wsparcia ogniowego, celu działań i zamiaru przełożonego, charakteru obrony i ugrupowania przeciwnika, korpusowi armijnemu /USA, RFN/ wyznaczano szerokość pasa natarcia, na kierunku głównego uderzenia 40-50km, a na pomocniczym 80km i więcej / 21s.75/<sup>1/</sup>.

Podstawowe normy taktyczne natarcia od szczebla dywizji w dół przedstawia tabela 1 i 2-1.

Tabela 1-1.

Podstawowe normy taktyczne natarcia dywizji, brygady głównych państw NATO /USA, RFN/ - według / 13 zał.4/

Związki taktyczne, oddziały	Szerokość pasa natarcia /km/	Głębokość ugrupowania /km/	Głębokość zadania /km/
Dywizja	20-30	do 40	do 50
Brygada	10-15	do 20	do 30

1/ " W natarciu korpus w składzie czterech dywizji otrzymywał szerokość pasa natarcia do 100km"

Uwaga /do tabeli 1-1./: Głębokość wysadzania desantów / 36s.18/<sup>1/</sup>  
w sile: batalionu do 25km; kompanii do 10km.

Tabela 2-1.

Podstawowe normy taktyczne natarcia pododdziałów sił  
lądowych USA i RFN - według / 83s.43/ / 82 s.42/.

Pododdziały	Szerokość /km/			Głębokość zadań /km/		
	pasa natarcia	odcinka przełamania	ugrupowania bojowego	bliższego	następnego/dalszego/	
Batalion	USA	2-3	do 2	3-5	3-4	6-8
	RFN	3-5	1-2	3-5	6-8	8-10
Kompania	USA	1,2-1,5			1,5- 2	do 4
	RFN	1-1,5			2-3	3-5

Z powyższych danych wynika, że na broniącą się dywizję / gdy szerokość jej pasa obrony wynosi do 40-45km/ mogą nacierać siły nieprzyjaciela do korpusu armijnego co może stanowić w armii USA do 3-5 dywizji, RFN do 3-4 dywizji / 30 /.

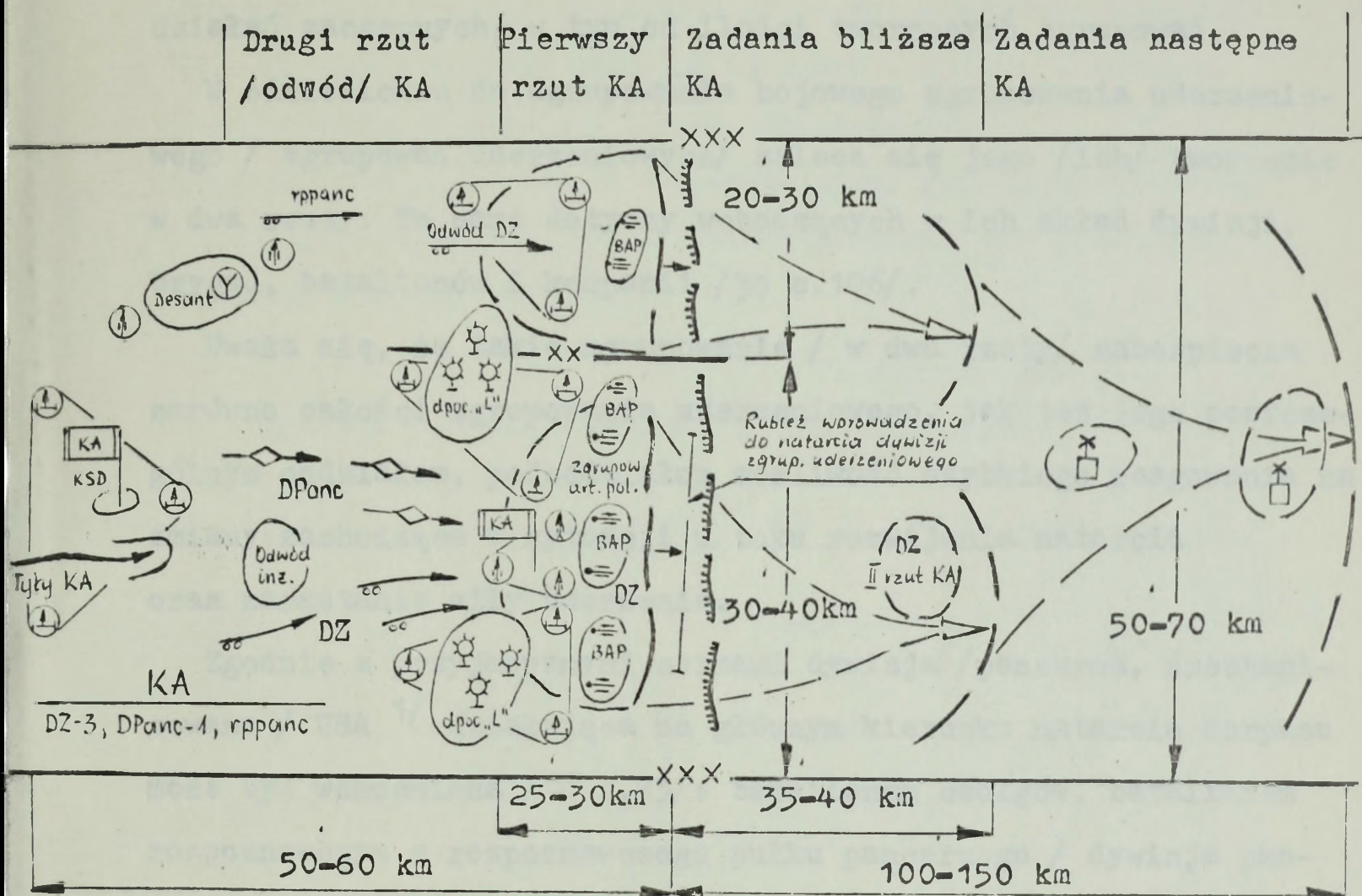
Wojskowi specjaliści Stanów Zjednoczonych i Niemiec Zachodnich, zalecają by ugrupowanie bojowe korpusu armijnego zapewniało / 13 s.48/ stworzenie odpowiednio silnego pierwszego rzutu, do wykonania zdecydowanego uderzenia dla osiągnięcia powodzenia, szczególnie w początkowej fazie natarcia. Wskazuje się również na konieczność tworzenia silnego odwodu /drugiego rzutu/.

Wariant ugrupowania bojowego korpusu armijnego przedstawia schemat 1-1.

-----  
1/ "W obu etapach /ćwiczenia 5KA USA pod kryptonimem " Central Guardian" prowadzonego od 21 do 30.01.1985 - przypisek autora/ dużo uwagi poświęcano wykorzystaniu działań taktycznych desantów powietrznych, które wykonywano celem uchwycenia ważnych rejonów i zwiększenia tempa natarcia nacierających wojsk".

Schemat 1-1.

Ugrupowanie bojowe korpusu armijnego, jego elementy i normy operacyjno-taktyczne / wariant /



Z całości sił i środków / ogniowych i manewrowych/ pierwszego rzutu korpusu armijnego zaleca się tworzenie zgrupowania uderzeniowego /85 s.48/ do wykonania głównego uderzenia oraz zgrupowania pomocniczego / niekiedy dwóch a nawet trzech /. Zasadniczym zadaniem, co wynika z analizy ćwiczeń państw NATO, zgrupowania pomocniczego jest wprowadzenie w błąd przeciwnika co do rzeczywistego zamiaru natarcia. Dlatego też praktykuje się, że zgrupowanie to wprowadzane jest do walki z reguły na 3-4 godziny przed rozpoczęciem przez główne zgrupowanie uderzeniowe natarcia właściwego.

Skład bojowy i środki wzmocnienia zgrupowania uderzeniowego tworzonego na szczeblu korpusu armijnego, jak też na niższych szczeblach organizacyjnych, uzależnia się przede wszystkim od posiadanych sił i środków jakimi dysponuje korpus i zamiaru działań zaczepnych, w tym od ilości tworzonych zgrupowań.

W odniesieniu do ugrupowania bojowego zgrupowania uderzeniowego / zgrupowań uderzeniowych/ zaleca się jego /ich/ tworzenie w dwa rzuty. To samo dotyczy wchodzących w ich skład dywizji, brygad, batalionów i kompanii /30 s.106/.

Uważa się, że takie ugrupowanie / w dwa rzuty/ zabezpiecza zarówno całości zgrupowania uderzeniowego, jak też jego poszczególne oddziały, pododdziały możliwość szybkiego reagowania na zmiany zachodzące w sytuacji w toku rozwijania natarcia oraz narastanie siły uderzenia.

Zgodnie z przyjmowanymi normami dywizja /pancerna, zmechanizowana / USA <sup>1/</sup> działająca na głównym kierunku natarcia korpusu może być wzmocniona /85 s.23/: batalionem czołgów, batalionem rozpoznawczym z rozpoznawczego pułku pancernego / dywizja pancerna - pułkiem w pełnym składzie/, dywizjonem "Lance", 1-2 dywizjonami haubic 203,2mm, 1-3 dywizjonami haubic 155mm, batalionem saperów, batalionem lotniczym / dwie kompanie śmigłowców przeciwpancernych - każda po 21 śmigłowców/ i innymi pododdziałami. Ponadto na jej kierunku może prowadzić ogień artyleria w sile do grupy artylerii polowej korpusu.

Dowództwo RFN stoi na stanowisku, że dywizji / 17 zał.22 i 23/.<sup>2/</sup>

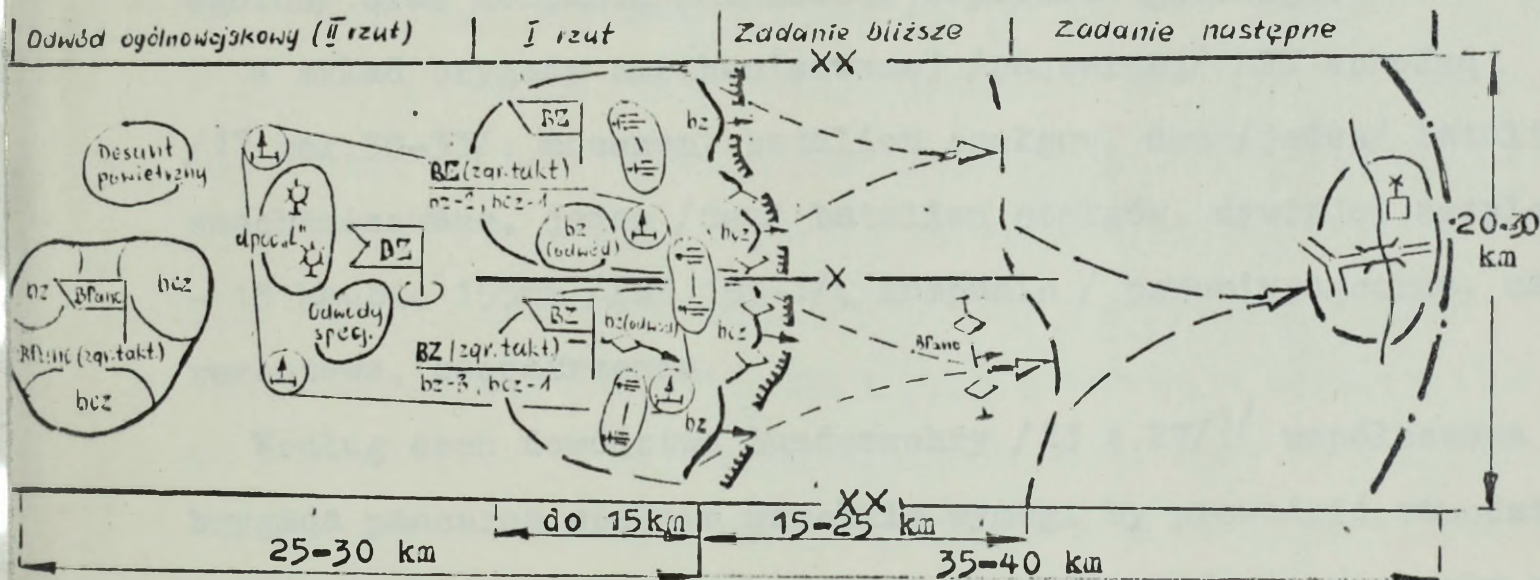
- 1/ "Obecnie w skład dywizji pancerniej /zmechanizowanej/wchodzi 6 batalionów czołgów i 5 batalionów zmechanizowanych/5 i 6 odpowiednio w dywizji zmechanizowanej/".
- 2/ Zasadnicze oddziały /pododdziały/dywizji zmechanizowanej /pancernej/stanowią: dwie/jedna/ brygady zmechanizowane, jedna/dwie/ brygada pancerna, pułk artylerii mieszanej /w tym:haubic 203,2mm - 6 szt., 155mm -18 szt; wyrzutni rakiet 110mm "Lars" -16 szt i inne siły i środki/, rozpoznawczy batalion pancerny, pułk artylerii przeciwlotniczej, batalion łączności i inne pododdziały.

z zasady nie będą przydzielane środki wzmocnienia. Nie wyklucza się jednak, iż działając na kierunku głównego uderzenia korpusu, może być wzmocniona 1-2 dywizjonami artylerii z pułku artylerii korpusowej i pułkiem lekkich lub średnich śmigłowców transportowych korpusu / 17 s.24/. Działając natomiast w składzie amerykańskiego korpusu armijnego może być wmacniana zgodnie z zasadami przewidywanymi dla dywizji Stanów Zjednoczonych.

Ugrupowanie bojowe, zadania i średnie normy operacyjno-taktyczne dywizji zmechanizowanej USA i dywizji pancernej RFN w natarciu ilustrują schematy 2 i 3-1.

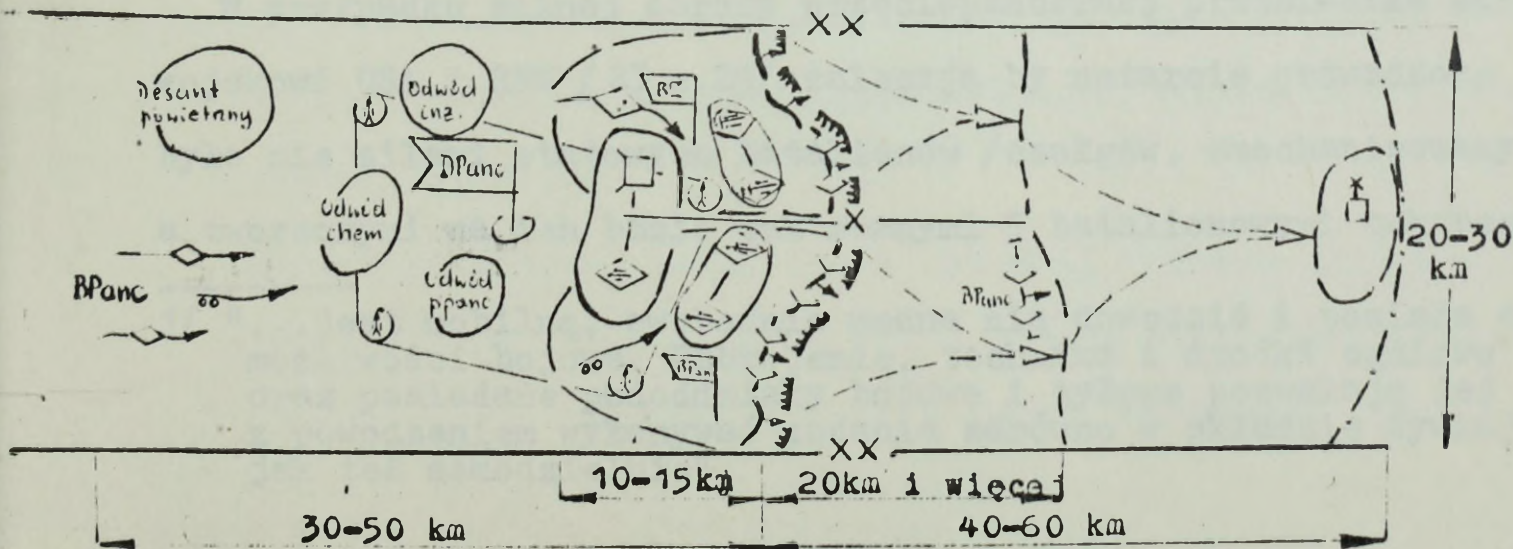
Schemat 2-1.

Dywizja zmechanizowana USA w natarciu /wariant/



Schemat 3-1.

Dywizja pancerna RFN w natarciu / wariant /



Skład bojowy brygad armii USA /w odróżnieniu od brygad RFN/ jest zmienny / 30/. Określa go " dowódca dywizji w zależności od stawianych zadań, konkretnych warunków sytuacji oraz posiadanych sił i środków" / 26s.25/. Podczas natarcia na kierunku głównego uderzenia dywizji, brygada posiadać może od 3 do 5 batalionów zmechanizowanych i czołgów łącznie. Na pomocniczym zaś kierunku dwa zmechanizowane i jeden pancerny / 20s.27/. Oprócz tego w skład nacierającej brygady zazwyczaj wchodzi / 20s.27/: 1-2 dywizjony 155mm haubic / wsparcia bezpośredniego/, kompania saperów, bateria przeciwlotnicza "Wulkan", pododdziały walki radiolokacyjnej i elektronicznej. Działania bojowe brygady, z reguły wspierane są / 20s.27/ 1-2 dywizjonami 155 i 203,2mm haubic /wsparcie ogólne/ oraz kompanią śmigłowców wsparcia ogniowego.

W skład brygady zmechanizowanej /pancernej/ RFN wchodzi /17 zał.30-33/: mieszany batalion czołgów, dwa /jeden/ bataliony zmechanizowane, jeden /dwa/ batalion czołgów, dywizjon artylerii - 18 haubic 155mm /PzH 155-1/, kompanie / przeciwpancerna, saperów remontowa, zaopatrzenia.

Według ocen dowództwa Bundeswehry /23 s.27/<sup>1/</sup> współczesna brygada pancerna spełnia wszelkie wymogi by prowadzić samodzielne działania bojowe. W tym chyba należy upatrywać, że z reguły prowadzić ona będzie natarcie bez środków wzmocnienia.

W przypadku silnej obrony przeciwpancernej przeciwnika eksperci wojskowi USA i RFN /23 s.29/ zalecają by natarcie prowadzone było nie siłami etatowych batalionów /czołgów, zmechanizowanych/, a tworzonymi na ich bazie tak zwanymi " batalionowymi taktycznymi

-----  
1/ "...jest mobilną, swobodnie można nią dowodzić i posiada duże możliwości bojowe. Uzbrojenie, technika i środki ogniowe oraz posiadane pododdziały bojowe i tyłowe pozwalają jej z powodzeniem wykonywać zadania zarówno w składzie dywizji jak też samodzielnie".

grupami" / pancernymi lub zmechanizowanymi//BTGpanc.,BTGzmech./<sup>1/</sup>  
Skład tych grup z reguły uwarunkowany będzie konkretną sytuacją taktyczną, wyznaczanymi zadaniami, warunkami terenowymi i innymi czynnikami. Na przykład / 23 s.29/ BTGpanc. może składać się z dwóch kompanii czołgów, jednej kompanii zmechanizowanej, baterii 155mm haubic samobieźnych, pododdziałów inżynieryjnych i tyłowych. Zaleca się by działania tej grupy wspierać ogniem artylerii, śmigłowcami wsparcia ogniowego i innymi środkami.

Powyższe zasady odnoszą się również do szczebla batalionu, przy czym grupy tworzone są na bazie kompanii. Mogą to być "kompanijne taktyczne grupy" / pancerne lub zmechanizowane/. Na przykład w skład kompanijnej taktycznej grupy pancernej /KTGpanc/ armii USA mogą wchodzić / 4 s.26/: dwa plutony czołgów, pluton piechoty zmechanizowanej, drużyna saperów może ona być wspierana: sekcją wyrzutni przeciwpancernych pocisków kierowanych /PPK/ "TOY" /dwie wyrzutnie/, baterią 155mm haubic samobieźnych /HS/ - sześć dział, a w razie potrzeby i innymi pododdziałami.

Dowództwa sił lądowych USA i RFN zgodne są w ocenie / 15 s.2/, że w działaniach zaczepnych najistotniejszą rolę odegrają czołgi. Uwzględniając przy tym konieczność prowadzenia natarcia na dobrze zorganizowaną obronę przeciwpancerną przeciwnika, w celu uniknięcia wysokich strat w nacierających czołgach, wymagają od dowódców poszczególnych szczebli, ścisłego współdziałania pododdziałów pancernych z innymi siłami i środkami, szczególnie zaś z piechotą /15 s.2/?

Przewiduje się, że zależnie od sytuacji, składu przeciwnika i terenu, czołgi mogą nacierać przed lub za piechotą działającą

1/Nazwa tych grup zależna jest od przewagi występującej w nich pododdziałów .

2/"Piechota ma przede wszystkim osłaniać skrzydła i tyły pododdziałów czołgów, obezwładniając lub niszcząc środki obrony przeciwpancernej przeciwnika!"

na wozach bojowych, względnie pieszo. Zaś w toku natarcia wszystkie środki ogniowe mają ciągle oddziaływać na broniące się pododdziały przeciwnika, zabezpieczając równocześnie swobodę manewru nacierającym siłom i środkom / 15s.2/.

W odniesieniu do walki pododdziałów spieszonych / 15s.3/ uważa się, że może mieć ona miejsce podczas przełamania silnie obsadzonej i mocno rozbudowanej obrony, z dobrze zorganizowanym systemem ognia, wzmocnionej zaporami i przeszkodami przeciwpancernymi. W tych przypadkach, siły spieszone powinny jak najprędzej wejść do wozów bojowych, utrzymując tym samym wysokie tempo natarcia i siłę uderzenia w głębi obrony, a także zwiększając możliwości odparcia kontrataków drugich rzutów przeciwnika. Ponadto zakłada się, że "utrzymanie wysokiego tempa natarcia powinno zapewnić użycie odwodów" /15 s.3/.

Dowództwo sił lądowych USA i RFN uważa, że podejście zgrupowań uderzeniowych do rubieży ataku powinno być realizowane z reguły pod osłoną artyleryjskiego przygotowania. Przewiduje się przy tym, by czołowe oddziały /pododdziały/ wyszły na rubież ataku na 2-3 min. przed zakończeniem ogniowego przygotowania natarcia.

W czasie prowadzonych w ostatnich latach ćwiczeń sił lądowych głównych państw NATO, dywizje podchodziły do rubieży ataku ugrupowane w dwa rzuty, posiadając z reguły w pierwszym dwie brygady, w drugim jedną. Przy takim ugrupowaniu każda brygada pierwszego rzutu dywizji przemieszczała się zazwyczaj po dwóch drogach marszu.

W przypadku, gdy brygada podchodziła do rubieży ataku po jednej drodze to jej rozwinięcie następowało w kolejności w kolumny: batalionowe /8-12km/; kompanijne /5-8km/; plutonowe /2-3km/; a w linię bojową /0,8-1,5km/ - od przedniego skraju obrony. Średnie prędkości stosowane podczas podchodzenia i rozwijania wojsk do natarcia przedstawia tabela 3-1.

Tabela 3-1.

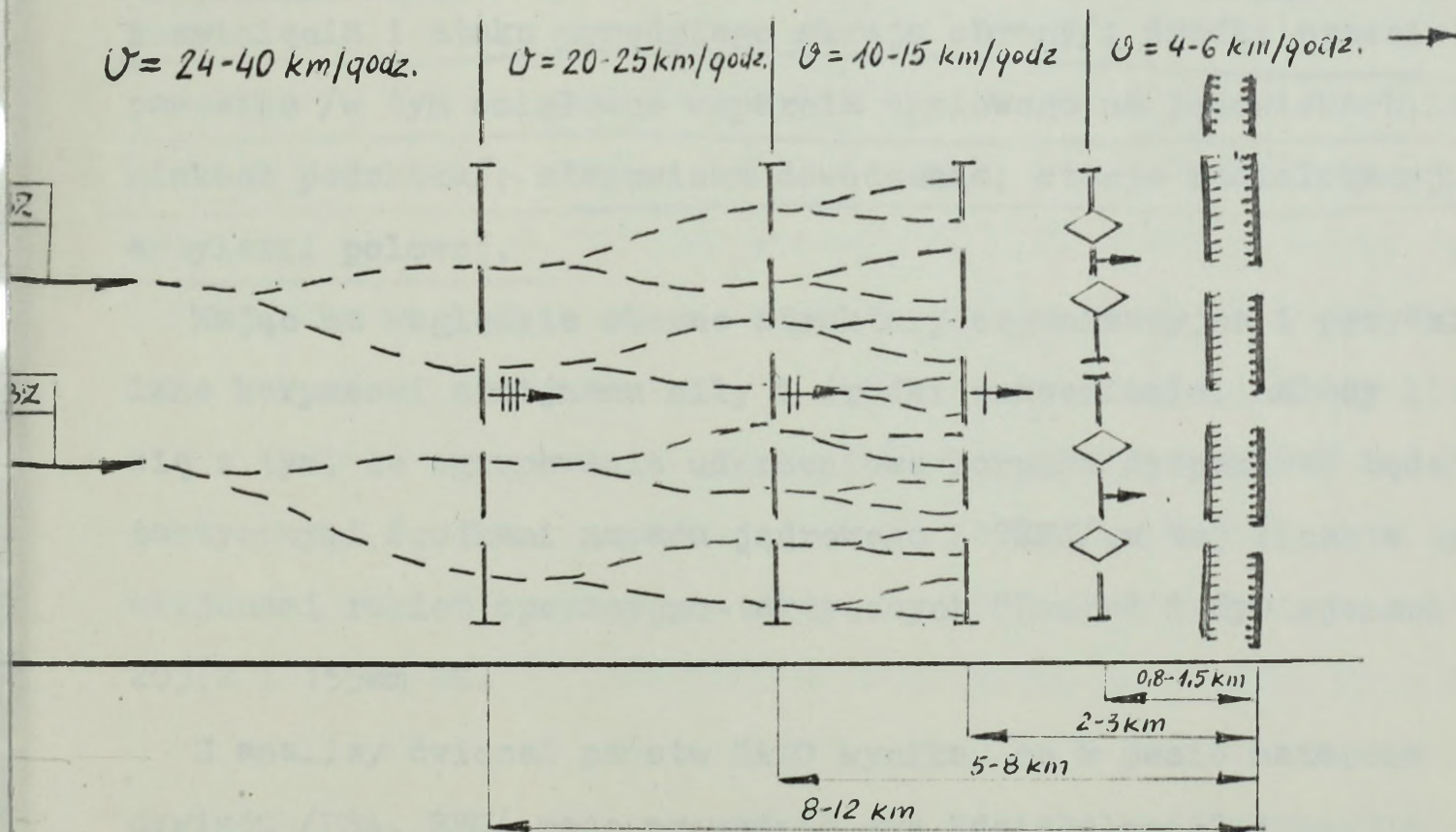
Stosowane prędkości podejścia i rozwinięcia zgrupowania uderzeniowego korpusu armijnego /USA, RFN/ 1/

Do rubieży rozwinięcia w kolumny batalionowe / km/h/	Do rubieży rozwinięcia w kolumny kompanijne /km/h/	Do rubieży ataku / km/h/	Atak /km/h/
24-40	20-25	10-15	4-6

W oparciu o odległości rozwinięcia nacierających wojsk od przedniego skraju obrony i dane zawarte w tabeli 3-1. można określić czas trwania kolejnych rozwinięć. Wynosi on od rubieży rozwinięcia w kolumny batalionowe do rubieży kompanijnych 15-20 min. zaś plutonowych 5-20 min.

Schemat 4-1.

Kolejność podejścia i rozwinięcia dywizji zmechanizowanej RFN podczas natarcia z marszu / wariant /



1/ Opracowano na podstawie analizy przebiegu ćwiczeń z wojskami głównych państw NATO według informacji zawartych w kolejnych Komunikatach rozpoznawczych Sztabu Generalnego WP - Zarządu II.

Dotychczasowa analiza taktyki prowadzenia działań zaczepnych korpusu armijnego /USA, RFN/ upoważnia do stwierdzenia, że charakter obiektów / celów /, ich liczba i odległości rozmieszczania od przedniego skraju naszej obrony, w głównej mierze zależne będą od składu nacierającego zgrupowania zaczepnego /dywizji, brygad/, jego wzmocnienia, sposobu przejścia do natarcia i innych czynników /np. warunków terenowych/.

Z uwagi na zadania stojące przed artylerią w obronie dywizji<sup>1/</sup>, należałoby poddać szczegółowej analizie wszystkie możliwe obiekty /cele/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela. Mając jednak na względzie zwartość rozprawy i jej układ, celowym wydaje się uwzględnić przede wszystkim te obiekty /cele/ rażenia, które stanowią obecnie największe zagrożenie i mogą wywierać zasadniczy wpływ na przebieg i ostateczny rezultat walki obronnej.

Takiejrodzaju obiektami /celami/ są: środki napadu jądrowego; baterie, plutony, sekcje artylerii i moździerzy; czołgi i piechota zmechanizowana / w rejonach ześrodkowania, w czasie podejścia, rozwinięcia i ataku przedniego skraju obrony/; środki przeciwpancerne /w tym śmigłowce wsparcia ogniowego na lądowiskach, lotniskach podskoku/; stanowiska dowodzenia; stacje radiolokacyjne artylerii polowej.

Mając na względzie obecne struktury organizacyjne i przydzielane korpusowi armijnemu siły i środki wzmocnienia, należy liczyć się z tym, że zgrupowanie uderzeniowe korpusu dysponować będzie taktycznymi środkami napadu jądrowego / TSNJ/, w tej liczbie dywizjonami raket operacyjno-taktycznych "Lance" i dywizjonami 203,2 i 155mm HS.

Z analizy ćwiczeń państw NATO wynika, że w pasie natarcia dywizji /USA, RFN/ może prowadzić swą "działalność" dywizjon

1/ Zadania artylerii w obronie dywizji zawarte są w: /13 pkt.229/.

/ dywizjony / pocisków raketowych "Lance" <sup>1/</sup> w skład którego wchodzi sześć wyrzutni. /30 s.29,32-35/ Obiekty ognia artylerii, stanowić mogą plutony ogniowe na stanowiskach startowych / głównie wyrzutnie/ oraz baterie w rejonach ześrodkowania i w czasie marszu.

Baterie 203,2 i 155mm HS wchodzi w skład artylerii organicznej dywizji zmechanizowanych i pancernych /30 s.44,58/, a także brygad /pułków/ artylerii polowej korpusu armijnego /30 s.29,32-35/.

W jednostce ognia 155 /203,2/mm HS są również pociski jądrowe o mocy 0,08 /2 i 10/kt.

Odległości ugrupowania bojowego baterii 155 i 203,2mm HS od przedniego skraju obrony mogą wynosić odpowiednio 4-6 i 4-8km.

Baterie 110mm wyrzutni raketowych "Lars-2" wchodzi w skład pułków artylerii mieszanej dywizji zmechanizowanej /pancernej/ RFN - 16 wyrzutni /30 s.55/. W ich jednostce ognia są pociski odłamkowo-burzące, zapalające, chemiczne oraz pociski za pomocą których można dokonywać minowania terenu. Odległość ugrupowania bojowego baterii "Lars-2" od przedniego skraju obrony może wynosić od 3 do 5km.

Obecnie w dywizji zmechanizowanej i pancerniej USA w składzie dywizjonu artylerii haubic 155mm znajdują się trzy plutony wyrzutni polowej artylerii raketowej /30 s.43/. Przeznaczone są one do rażenia siły żywej i techniki bojowej zarówno pociskami zwykłymi jak też specjalnymi. Plutony te, zajmują ugrupowanie bojowe w rejonie stanowisk ogniowych dywizjonu haubic 155mm.

Plutony i kompanie moździerzy / 81; 106,7 ; 120mm / wojsk lądowych USA i RFN wchodzi w skład kompanii batalionów zmechanizowanych. W armii USA moździerze 81mm są na uzbrojeniu plutonów moździerzy kompanii zmechanizowanych / po trzy w każdej/, a 106,7mm

-----  
1/ Głowica jądrowa rakiety posiada specjalne urządzenie, które umożliwia nastawienie jednej z wielkości mocy ładunku jądrowego /0,4 ; 5 ; 55 kt /.

moździerze samobieżne / MS / stanowią między innymi uzbrojenie batalionów zmechanizowanych / w plutonie cztery MS/.

W siłach lądowych RFN w skład każdego z batalionów zmechanizowanych wchodzi kompania moździerzy 120mm / 6 szt./.

Odległości stanowisk ogniowych moździerzy 81mm / 106,7 i 120mm/ od przedniego skraju obrony mogą wynosić odpowiednio 0,8-1,2km i / 1-2km/.

Ze względu na sposób rozmieszczania artylerii na stanowiskach ogniowych, mając na uwadze różne ich wymiary, obiektami rażenia mogą być zarówno: pary dział, sekcje, plutony, baterie, a niekiedy nawet pojedyncze działo - 203,2 i 155mm HS / 7 s.17/.<sup>1/</sup>

Doświadczenia prowadzonych ćwiczeń z wojskami wskazują, że pododdziały zmechanizowane i pancerne nieprzyjaciela w momencie ich wykrycia mogą znajdować się w rejonach ześrodkowania, wykonywać marsz lub zajmować wcześniej przygotowane rejony do natarcia oraz znajdować się w ugrupowaniach przedbojowych, bojowych. W rejonach ześrodkowania siła żywa i technika nieprzyjaciela zazwyczaj znajdują się będzie w ukryciach. Wymiary tych rejonów mogą wynosić: kompanii 15-20ha, batalionu 9-25km<sup>2</sup>.

Do rubieży ataku pododdziały " podchodzą" w kolumnach. Długości kolumn zazwyczaj wynoszą: kompani 500-700m, batalionów od 3 do 5km / ze środkami wzmocnienia 7-9km/.

Nacierając, oddziały i pododdziały realizują kolejno podejście, rozwijanie, przejście w ugrupowanie przedbojowe i bojowe. Z chwilą utworzenia szyków bojowych, czołgi i piechota wchodzi do walki /atakują przedni skraj obrony/.

Mając na uwadze możliwości ogniowe naszej artylerii oraz taktykę prowadzenia natarcia przez nieprzyjaciela wydaje się, że podstawowe

1/ "Rozśrodkowanie ugrupowania bojowego, w którym jako obiekty powszechnie występują plutony /sekcje/, a nawet pojedyncze działa, zmusza do zrewidowania wielu ustaleń instrukcji strzelania i metodologii obliczania własnych możliwości".

obiekty /cele/ rażenia stanowić mogą kompanie zmechanizowane i czołgów / KTGpanc., KTGzmech./ oraz plutony zmechanizowane pancerne. Szczególnie zaś w okresie gdy są one obserwowane z naziemnych punktów obserwacyjnych / 68 s.20/ <sup>1/</sup>

→ Dowództwo sił lądowych USA i RFN przywiązuje znaczną wagę do wzrostu ilości / jakości / środków przeciwpancernych na poszczególnych szczeblach organizacyjnych i umiejętnego ich wykorzystania również w czasie prowadzenia działań zaczepnych.

W siłach lądowych USA / 30 s.44/ na uzbrojeniu każdej kompanii zmechanizowanej znajduje się obecnie 12 wyrzutni PPK "Drakon" i 2 wyrzutnie "TOW-2". Odwód przeciwpancerny batalionu zmechanizowanego /USA/ stanowi pluton przeciwpancerny w składzie dwunastu wyrzutni PPK " TOW-2". Wyrzutnie PPK są również na uzbrojeniu pododdziałów rozpoznawczych i pancernych.

W kompaniach zmechanizowanych sił lądowych RFN znajduje się 9 wyrzutni PPK " Milan" / 30 s.57-58/. Odwód przeciwpancerny na szczeblu brygady stanowi kompania przeciwpancerna w składzie dwunastu niszczycieli czołgów " RJg-1" / 30 s.57/.

Wyniki analizy zasad użycia środków przeciwpancernych przez nieprzyjaciela upoważniają do stwierdzenia, że ich niszczenie najbardziej celowe jest w rejonach ześrodkowania kompanii zmechanizowanych oraz na rubieżach rozwinięcia tych środków.

Począwszy od 1978r. w skład dywizji zmechanizowanej /pancernej/ USA weszły bataliony lotnicze / 30 s.57/, których zasadniczymi elementami bojowymi są dwie kompanie śmigłowców przeciwpancernych. Od tej pory jesteśmy świadkami dalszych zmian organizacyjnych oraz sposobów wykorzystania śmigłowców przeciwpancernych /42 s.73-79/.

-----  
1/ "Strzelanie do celów obserwowanych jest bardziej efektywne . gdyż: prawdopodobieństwo, że cel jest celem rzeczywistym, jest bliskie jedności; - ...".

Zgodnie z planami reorganizacji /35 s.9/, w siłach lądowych RFN rozpoczęto w 1979 r. formowanie pułków śmigłowców przeciwpancernych PAH-1. "Zasadnicze pododdziały bojowe tego pułku stanowią dwie eskadry śmigłowców przeciwpancernych /po 28 PAH-1/" /35 s.9/.

Wypracowując zasady użycia śmigłowców przeciwpancernych /nazywanych także śmigłowcami wsparcia ogniowego/ wojskowi specjaliści NATO uważają, że do zasadniczych zadań śmigłowców przeciwpancernych należy walka z czołgami, a także ogniowe wsparcie i uczestnictwo w operacjach powietrznomanewrowych.

W oparciu o analizę poglądów dowództwa NATO dotyczących użycia śmigłowców przeciwpancernych w natarciu można wnioskować, że obiektami ognia artylerii mogą być zarówno pojedyncze śmigłowce bojowe i rozpoznawcze oraz tzw. "grupy bojowe śmigłowców", gdy znajdować się one będą na lądowiskach /lotniskach/ podskoku <sup>1/</sup> lub w miejscach uzupełniania paliwem i amunicją <sup>2/</sup>.

Niezmiernie istotnymi obiektami /celami/ rażenia, nie tylko dla ognia artylerii, są stanowiska dowodzenia / SD/ i punkty kierowania ogniem /PKO/.

Z uwagi na odległości rozmieszczania ich od przedniego skraju obrony oraz wymiary / tabela 4-1./ artyleria może niszczyć /obezwładniać /:SD:batalionów, brygad; wysunięte stanowiska dowodzenia /WSD/ dywizji, niekiedy korpusu armijnego; PKO.

-----

- 1/ Lądowiska /lotniska/podskoku w natarciu mogą znajdować się w odległości 10-15km od przedniego skraju obrony / czasami odległość ta może być jeszcze mniejsza/, a ich średnie wymiary wynoszą: szerokość 300m, głębokość około 300m.
- 2/ Odległość punktów uzupełniania paliwem/i amunicją/ od przedniego skraju obrony może wynosić 15-20km i więcej. Czas przebywania "grupy" bojowej śmigłowców na tym punkcie może wynosić około 14 min.

Tabela 4-1.

Wybrane charakterystyki SD jako obiektów/celów/ rażenia.<sup>1/</sup>

Wyszczególnienie	SD batalionu	SD brygady	WSD dywizji	WSD korpusu
Powierzchnia /ha/	1-2	6-12	12-20	25-35
Odległość od przedniego skraju obrony /km/	1-2	4-5	4-6	10-15

Sprzyjającym czynnikiem rażenia SD ogniem artylerii jest również fakt "niskiego stopnia opancerzowania znajdującego się na nich sprzętu technicznego" / 52s.38/.

PKO grupy polowej artylerii zazwyczaj wchodzi w skład SD/WSD/ jednak niektóre z nich co w szczególności odnosi się do punktów kierowania ogniem dywizjonów, mogą stanowić oddzielne ich elementy. Jako obiekt rażenia przedstawiają sobą one kilka wozów dowódczo-sztabowych i łączności rozmieszczonych na powierzchni 2-3ha. Rozmieszcza się je w rejonach stanowisk ogniowych.

W obu armiach istotną wagę w działaniach bojowych przywiązuje się do efektywnego wykorzystania środków radioelektronicznych. Odnosi się to również do stacji radiolokacyjnych artylerii polowej.

Obecnie na uzbrojeniu artylerii USA znajdują się dwa typy stacji AN/TPQ-36, AN/TPQ-37. Wchodzi one w skład baterii rozpoznania artyleryjskiego, dywizji zmechanizowanej /pancernej/. Odległość ich rozmieszczenia wynosi odpowiednio 4-6 i 5-7km od przedniego skraju obrony. Sprzężone są one za pomocą urządzeń komutacyjnych z systemem kierowania ogniem "Tacfire". Stąd też ich niszczenie ogniem artylerii może spowodować co najmniej

-----  
1/ Opracowano na podstawie: / 5 s.10-11/.

zakłócenia pracy całości systemu "Tacfire" / 37 s.6/ 1/.

Podobną rolę w artylerii RFN spełniają stacje radiolokacyjne "Green Archer" i "Fera" oraz "Ratac".

Ilość obiektów /celów/ w ugrupowaniu bojowym nacierającej dywizji /USA i RFN/ przedstawia tabela 5-1.

Tabela 5-1.

Ilości ważniejszych /analizowanych/ obiektów /celów/ rażenia w ugrupowaniu bojowym dywizji zmechanizowanej /pancernej/ USA i RFN, z uwzględnieniem środków wzmocnienia.

Obiekty /cele/ rażenia	Armia USA		Armia RFN	
	DZ	DPanc	DZ	DPanc.
1	2	3	4	5
Wyrzutnie "Lance"	6-12	6-12	6	6
Baterie 203,2mm HS	9-12	9-12	7	7
Baterie 155mm HS /H/	12-15	12-15	12	12
Baterie /plutony/artylerii raketowej	3	3	2	2
Plutony /kompanie/ moździerzy	33	30	10	8
SD dywizji	1	1	1	1
WSD dywizji	1	1	1	1
SD brygady	3	3	3	3
WSD brygady	3	3	3	3
SD batalionu	11	11	9	9
PKO artylerii dywizji	1	1	1	1
PKO brygady artylerii polowej	1	1	1	1
PKO dywizjonu	8-11	8-11	5	5
Wysunięty punkt kierowania lotnictwem	2-3	2-3	1	1
Ruchomy punkt przechowywania amunicji jądrowej	4-6	4-6	1	1

1/"Na przykład wiadomo, że w ugrupowaniu bojowym pododdziałów artylerii nieprzyjaciela znajdują się tak ważne cele pojedyncze, jak stacja radiolokacyjna czy punkt kierowania ogniem. Zniszczenie każdego z nich niewątpliwie spowoduje, że pododdział utraci zdolność bojową na pewien okres. Stąd wynika prosty wniosek, że w ugrupowaniu bojowym przeciwnika należy zwalczać nie tylko te cele pojedyncze, które mogą oddziaływać na nas ogniowo, lecz także te, których zniszczenie/obezwładnienie/wywoła taki skutek, że nieprzyjaciel przez pewien czas nie będzie w stanie wykorzystać posiadanych środków ogniowych."

1	2	3	4	5
Stacje radiolokacyjne artylerii polowej	5	5	do 12	do 12
Plutony zmechanizowane batalionów pierwszego rzutu	36	24	54	48
Plutony czołgów batalionów pierwszego rzutu	33	42	24	36
Kompanie zmechanizowane drugiego rzutu /odvodu/ brygad	4	5	6	6
Kompanie czołgów drugiego rzutu /odvodu/ brygad	3	3	3	3
Kompanie zmechanizowane drugiego rzutu /odvodu/ dywizji	5	5	5	5
Kompanie czołgów drugiego rzutu /odvodu/ dywizji	1	1	5	5
Sekcje bezpilotowych środków rozpoznawczych	5	5	do 12	do 12
Grupy bojowe śmigłowców przeciwpancernych	10	10		

x

x

x

Mając jednocześnie na uwadze przedstawione zasady prowadzenia natarcia, możliwe ilości obiektów /celów/ zgrupowania uderzeniowego korpusu armijnego nieprzyjaciela <sup>1/</sup>, a także skład artylerii, jakim może dysponować w obronie dowódca

-----

1/ Tabela 5-1. nie wyczerpuje całkowitej ilości obiektów /celów/ rażenia.

dywizji <sup>1/</sup> - należy liczyć się z tym, że ogólny zakres zadań ogniowych z reguły przewyższać będzie możliwości bojowe artylerii. Potwierdzeniem takiego stanu rzeczy są również doświadczenia prowadzonych ćwiczeń.

Wobec powyższych faktów powstaje problem "...czy dążyć do zadawania każdemu obiektowi rażenia określonego stopnia strat, na przykład 30% /obezwładnienie celu grupowego/, 80% / zniszczenie celu pojedynczego/, czy też nie zwracając większej uwagi na te średnie procenty, zwiększając procent sumarycznych strat całości zgrupowania nieprzyjaciela ? Obecnie bardziej zasadnym należy uznać to ostatnie tj. osiągnięcie maksymalnych strat sumarycznych za całość walki lub jej okres /60 s.17/".

Stąd m.in. powstała potrzeba planowania działalności ogniowej artylerii w ujęciu systemowym. Istota takiego planowania sprowadza się do udzielania odpowiedzi na pytania typu: na ile w wyniku wykonania zadania ogniowego zostanie obniżony potencjał bojowy rażonego obiektu /celu/, a tym samym całości nacierającego zgrupowania nieprzyjaciela ? /59 s.3-4/.

By udzielać prawidłowych odpowiedzi na tak postawione pytania, koniecznym jest określenie wielkości potencjałów bojowych poszczególnych obiektów rażenia i całości nacierającego nieprzyjaciela, przy stosowaniu jednakowej jednostki miary /o.j./. Stanowi to treść kolejnego rozdziału rozprawy.

Posiadanie tych wartości potencjałów bojowych / współczynników ważności / wymaga z kolei opracowania stosownych wskaź-

-----  
1/ Najbardziej sprzyjające warunki w tym względzie dowódca dywizji posiadać będzie, gdy działania obronne prowadzone będą w ugrupowaniu bojowym szczebla wyższego na głównym wysiłku obrony. W tych warunkach dywizja posiadać może nawet do 230 dział i moździerzy, a uwzględniając ponadto podgrupy armijnej grupy artylerii, armijnej grupy artylerii raketowej oraz artylerię wielkiej mocy, liczba ta może sięgać do 370 dział i moździerzy - według /16 s.65-73/.

ników skuteczności strzelania <sup>1/</sup>, niezbędnych do dokonywania ocen rezultatów oddziaływania ogniowego, co w sumie powinno umożliwić rozwiązywanie problemu doskonalenia skuteczności ognia artylerii w obronie dywizji.

---

1/ " Charakterystyki liczbowe, określane przy ocenie skuteczności strzelania, noszą nazwę wskaźników skuteczności strzelania /47 s.40/ ".

2. Określenie współczynników ważności obiektów / celów / ognia artylerii.

System ognia artylerii w obronie dywizji rozpatrywać można jako całokształt planowanych /wykonywanych/ zadań ogniowych. Jego skuteczność zależna będzie więc od rezultatów wykonania poszczególnych zadań ogniowych. Stąd też skuteczność systemu ognia artylerii można wyrazić poprzez wskaźnik skuteczności równy sumie wskaźników skuteczności poszczególnych zadań ogniowych, / wzór 1-2./.

1-2./ 6 /

$$W_{SO} = \sum_{1}^n W_{ZO_i}$$

Gdzie:  $W_{SO}$  - wskaźnik skuteczności systemu ognia artylerii, wyrażony w obliczeniowych jednostkach /o.j./;

$W_{ZO_i}$  - nadzieja matematyczna strat i-tego obiektu /celu/ powstałych w wyniku wykonania zadania ogniowego;

n - ilość rażonych obiektów /celów/ ze składu zgrupowania nieprzyjaciela.

W takim ujęciu zadanie sprowadza się do wyboru metody dokonywania ocen skuteczności oddzielnych zadań ogniowych. Mając przy tym na uwadze różnorodność obiektów /celów/ nieprzyjaciela, koniecznym jest posługiwanie się jednakową jednostką miary

dla wszystkich zadań ogniowych 1/.

Wyniki analizy literatury wskazują, iż w wyniku dalszego rozwoju teorii strzelania określona została takowa miara /75 /, / 56/. Dla jej określenia poczyniono następujące założenia.

Rażąc ogniem artylerii różnorodne obiekty /cele/ nieprzyjaciela zapobiegamy tym samym stratom, które mogłyby mieć miejsce, jeśli te obiekty /cele/ "funkcjonowałyby". Wobec tego straty które poniesie nieprzyjaciel od ognia artylerii mogą być oceniane wielkością proporcjonalną do tzw. strat zapobieżonych, to jest takich które mogłyby mieć miejsce jeśli nie byłoby na nie oddziaływania ogniowego artylerii.

Wszelkie straty zadawane są w czasie. Jeśli więc oznaczymy prędkość narastania strat zadawanych naszym wojskom w wyniku funkcjonowania i-tego obiektu /celu/ nieprzyjaciela jako  $v_{si}(t)$ , to w czasie walki obiekt ten zada nam straty równe  $e_i$ /wzór 2-2./.

/2-2./ / 6 /

$$e_i = \int_0^T v_{si}(t)$$

Gdzie: T - czas trwania walki.

1/ "...jeśli cel składa się z różnorodnych jednostek bojowych /celów elementarnych - przyp. autora rozprawy/, to wielkość strat tego obiektu nie można mierzyć procentem ilości uszkodzonych jednostek bojowych. Ich ilość bowiem nie charakteryzuje potencjału bojowego rażonego obiektu. Na przykład 2 czołgi i 3 baterie artylerii stanowią liczbę 5. Nie oznacza to, że potencjał bojowy tych obiektów równy jest potencjałowi bojowemu 5 czołgów, lub 5 baterii artylerii. Dlatego też wielkość strat zadawanych obiektowi składającego się z niejednorodnych jednostek bojowych można określać jedynie procentem ilości obliczeniowych jednostek bojowych/o.j./ lub liczbą o.j. Zasada takiego pomiaru strat jest uniwersalna. Ona i tylko ona pozwala na bardziej lub mniej dokładne obliczanie nadziei matematycznej strat sumarycznych np. ognia ześrodkowanego, zmasowanego, całości walki lub jej okresu/ 60 s.31-32/".

Praktyka dokonywania ocen skuteczności ognia artylerii dowodzi, że najwygodniej w tym przypadku posługiwać się wielkościami średnimi /średnio oczekiwanymi/.

Przyjmując więc za wzorzec / miarę / obiekt / cel/ nieprzyjaciela który w czasie walki może zadać naszym wojskom straty równe nadziei matematycznej  $M[\xi]$  można będzie określać względne znaczenia /potencjały bojowe/ obiektów /celów/ nieprzyjaciela wchodzących w skład zgrupowania zaczepnego ze wzoru /3-2./.

/3-2./ / 59/

$$C_i = \frac{M[\xi_i]}{M[\xi_{wz.}]}$$

Gdzie:  $C_i$  - potencjał bojowy i-tego obiektu /celu/<sup>1/</sup>;

$M[\xi_i]$  - nadzieja matematyczna strat zadawanych wojskom w wyniku funkcjonowania i-tego obiektu;

$M[\xi_{wz.}]$  - nadzieja matematyczna strat zadawanych naszym wojskom w wyniku funkcjonowania obiektu przyjętego za wzorzec.

W celu bardziej szczegółowego uwzględniania potencjalnego zagrożenia ze strony obiektów/celów/ nieprzyjaciela wprowadzone zostało pojęcie "współczynnika ważności"  $A_i(t)$ <sup>2/</sup> /6 / oraz ustalono jego zależność względem  $C_i$  / wzór 4-2./.

- 
- 1/ Pod pojęciem "potencjał bojowy obiektu/celu/", autor rozumie sumę możliwości ogniowych jego celów elementarnych.  
 $C_i$  charakteryzuje wielkość strat jakie może zadać i-ty obiekt /<sup>1</sup>cel/ w stosunku do obiektu /celu/ przyjętego za wzorzec.
  - 2/ Fizyczny sens  $A_i(t)$  oznacza ilość zniszczonych obiektów /celów/ wzorcowych nieprzyjaciela w przypadku zniszczenia rażącego obiektu /celu/.

$$A_i(t) = C_i \cdot S(t) ; S(t) = \begin{cases} e^{-a(t-t_0)} , & \text{gdy } t \geq t_0 \\ 1 & , \text{gdy } t < t_0 \end{cases}$$

Gdzie:  $S(t)$  - wielkość pozwalająca uwzględnić obniżanie wartości obiektu /celu/ z upływem czasu, wskazuje ona jakiej ilości obiektów /celów/ nieprzyjaciela zniszczonych przed rozpoczęciem walki, odpowiada zniszczenie jednego, takiego samego obiektu /celu/ w momencie czasu  $t$ ;

$a$  - parametr charakteryzujący intensywność wzajemnych strat w czasie bezpośredniej walki pododdziałów zmechanizowanych /czołgów/ nieprzyjaciela i wojsk własnych;

$t_0$  - początek walki, tj. czas gdy pododdziały zmechanizowane /czołgów/ nieprzyjaciela zaczną bezpośrednio oddziaływać " swoim ogniem " na nasze wojska.

Z analizy wzoru /4-2./ wynika, że w momencie początku działań bojowych wartość  $C_i$  równa jest wartości  $A_i(t)$ , gdyż  $S(t)$  równa się 1.

W myśl dotychczasowych rozważań oczywistym jest, że ważność  $i$ -tego obiektu /celu/ nieprzyjaciela w przypadku zadania jemu strat ogniem naszej artylerii będzie co najmniej mniejsza niż w przypadku, gdy nie będzie on rażony / wzór 5-2./.

/5-2./

$$\int_0^T V_{e_i}^{\times}(t) dt \leq \int_0^T V_{e_i}(t) dt$$

Gdzie:  $V_{e_i}^{\times}(t)$  - prędkość narastania strat naszych wojsk w wyniku "działalności" i-tego obiektu /celu/ nieprzyjaciela po jego rażeniu ogniem naszej artylerii;

$V_{e_i}(t)$  - prędkość narastania strat naszych wojsk w wyniku "działalności" i-tego obiektu /celu/ nieprzyjaciela, gdy nie jest on dotychczas rażony ogniem naszej artylerii.

Różnica powyższych całek jest więc wielkością strat zażegnanym ogniem artylerii / wzór 6-2./.

/6-2./

$$\Delta_{e_i} = \int_0^T V_{e_i}(t) dt - \int_0^T V_{e_i}^{\times}(t) dt$$

Uwzględniając przy tym wzór /4-2./ otrzymamy ogólną postać wyrażenia matematycznego wskaźnika skuteczności oddzielnego zadania ogniowego / wzór 7-2./.

/7-2./ / 56/

$$W_{ZO_i} = A_i(t) - M [A_i^{\times}(t)]$$

Gdzie:  $W_{ZO_1}$  - nadzieja matematyczna zażegnanych strat, wyrażona w jednostkach obliczeniowych /o.j./;

$A_1(t)$  - współczynnik ważności i-tego obiektu /celu/ nieprzyjaciela w momencie rozpoczęcia oddziaływania ogniowego na niego;

$M [A_1^* (t)]$  - nadzieja matematyczna współczynnika ważności i-tego obiektu /celu/, obliczona z uwzględnieniem rezultatów oddziaływania na niego ogniem artylerii.

Z analizy literatury i dotychczasowych rozważań wynika, że zasadniczą różnicą w podejściu do dokonywania ocen skuteczności ognia artylerii tradycyjnymi metodami, a metodą w ujęciu systemowym jest to, że w ostatnim przypadku skuteczność wykonania zadań ocenia się nie wielkościami strat zadawanych obiektowi /celowi/ rażenia, a wielkościami strat, które poniesie całość zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w rezultacie rażenia jego i-tego obiektu /celu/.

Praktyka stosowania nowego podejścia oceny działalności ogniowej artylerii, co wynika również z analizy wyżej przedstawionych wzorów, wymaga posiadania stosownych współczynników ważności poszczególnych obiektów /celów/ nieprzyjaciela.

Wyniki analizy literatury świadczą, że problem ten od dawna nurtował naukowców. Początkowo jego rozwiązania poszukiwano w oparciu o metody ocen ekspertów / 78 s.115-117 /, / 75 /, / 1 s.72/.

Obecnie realizację liczbowego uwzględniania względnego znaczenia obiektów /celów/ dokonuje się na bazie metod matematycznych, w szczególności w modelowaniu działań bojowych / 6 /, / 29 /. Nie ma potrzeby nikogo przekonywać o tym, że tak obliczone współczynniki ważności obiektów /celów/ posiadają większą dokładność, a czynnik subiektywności, w tym przypadku sprowadzony jest do minimum<sup>1/</sup>.

Ze względu na różny charakter działalności ogniowej /bojowej/ obiektów /celów/ nieprzyjaciela, dla dokonania obliczeń ich wskaźników skuteczności koniecznym jest podzielić je na następujące grupy:

- obiekty /cele/ pododdziałów piechoty zmechanizowanej i czołgów<sup>2/</sup>;
- obiekty /cele/ stanowiące środki wsparcia ogniowego, w tym: wyrzutnie rakietowe; baterie, plutony, sekcje artylerii rakietowej oraz naziemnej; baterie, plutony, sekcje moździerzy; śmigłowce wsparcia ogniowego;
- stacje radiolokacyjne artylerii polowej;
- stanowiska dowodzenia.

-----  
1/ Wobec tych faktów, autor do obliczeń współczynników ważności obiektów /celów/ wykorzystuje metodę modelowania działań bojowych.

2/ Autor, stosuje również skróconą nazwę tego rodzaju obiektów /celów/ - "środki walki bezpośredniej".

## 2.1. Pododdziały piechoty zmechanizowanej i czołgów.

Jednymi z podstawowych obiektów /celów/ rażenia ogniem artylerii w obronie są "nacierające" bataliony, kompanie, plutony piechoty zmechanizowanej i czołgów. W skład każdego z tych obiektów /celów/ wchodzi zespoły żołnierzy / żołnierze/ obsługujący swoje środki walki, w tym m.in.: karabiny automatyczne, maszynowe, granatniki, wyrzutnie PPK, transportery opancerzone, bojowe wozy piechoty /BWP/, czołgi.

Każdy z tych obiektów /celów/ posiada swoją efektywność bojową, którą można wyrazić jako nadzieję matematyczną ilości zniszczonych środków walki przeciwnika <sup>1/</sup> w jednostce czasu -  $\lambda_j$ .

Wobec powyższego wielkość strat zadawanych i-temu obiektowi /celowi/ nieprzyjaciela ogniem naszej artylerii można określać ze wzoru /8-2./.

/ 8-2. / / 6 /

$$M[\xi_{ij}] = \sum_1^n C(\lambda_j) \cdot \xi_{ij}$$

Gdzie:  $C(\lambda_j)$  - współczynnik pokazujący ile razy j-ty środek walki /cel elementarny/ z potokiem  $\lambda_j$  <sup>2/</sup> jest efektywniejszy od wzorcowego /przyjętego za wzorzec/;

$\xi_{ij}$  - nadzieja matematyczna ilości zniszczonych środków

---

1/ W tym przypadku przeciwnikiem są nasze broniące się wojska.

2/ Skuteczny potok  $\lambda_j$  jest analogiczny pojęciu " skuteczna / efektywna/ szybkostrzelność".

n - ilość grup środków walki / celów elementarnych/  
o różnej skuteczności.

Według / 29 / :

/ 9-2./

$$C(\lambda_j) = \frac{1}{m_j} - \sqrt{K_{yj} \left( \frac{1}{m_j} - 1 \right) \left( \frac{1}{m_j} - r_j \right)}$$

Gdzie:  $K_{yj} = \frac{\lambda_{sr1}}{\lambda_{sr1}(\xi_j)}$  - parametr charakteryzujący odporność /wrażliwość/ j-tego środka walki na jego rażenie/ używany skrót " współczynnik wrażliwości/";

$m_j = \frac{\xi_2}{k_2}$  - względna ilość zniszczonych j-tych celów elementarnych przez środki wsparcia ogniowego, przed rozpoczęciem przez te cele "walki bezpośredniej

$r_j = \frac{\lambda_j}{\lambda_{sr2}}$  - efektywna skuteczność /względna/ j-tego celu elementarnego;

$\lambda_j$  - skuteczna szybkostrzelność j-tego celu elementarnego;

$\lambda_{sr2} / \lambda_{sr1} /$  - średnia efektywna skuteczność obiektu, zgrupowania nieprzyjaciela, /wojsk własnych/;

$k_2$  - ilość środków walki bezpośredniej nieprzyjaciela;

$\xi_j$  - ilość zniszczonych celów elementarnych o skutecznej szybkostrzelności  $\lambda_j$  ;

$\lambda_{sr1}(\xi_j)$  - średnia efektywna skuteczność obiektu /zgrupowania/ naszych wojsk, gdy nieprzyjaciel poniósł od ognia naszej artylerii straty  $\xi$  - celów elementarnych o j-tej " wrażliwości " .

Ponieważ potencjał bojowy obiektu /celu/ grupowego określany jest ilością i jakością wchodzących w jego skład celów elementarnych wobec tego stanowi on sumę potencjałów bojowych celów elementarnych / wzór 10-2./.

/10-2./

$$C_i = \sum_{j=1}^n c (\lambda_j)$$

Gdzie: n - ilość celów elementarnych wchodzących w skład i-tego obiektu /celu/ grupowego.

Z porównania wzorów / 10-2./ i / 4-2./ wynika, że otrzymaliśmy wyrażenie matematyczne do obliczania współczynnika ważności obiektu /celu/ grupowego w momencie rozpoczęcia walki /wzór 11-2.

/11-2./

$$A_i (t_0) = C_i$$

Z powyższych rozważań i analizy literatury wynika, że dla obliczeń współczynników ważności zarówno obiektów /celów/ nieprzyjaciela i wojsk własnych <sup>1/</sup> niezbędne są wielkości występujące we wzorze /9-2./. Wielkości te podane są w załączniku 1-2.

Wykorzystując dane zawarte w załączniku 1-2. , autor posługując się wzorem /9-2./ dokonał obliczeń współczynników ważności obiektów /celów/ "środków walki bezpośredniej" w momencie rozpoczęcia walki.

Sposób realizacji obliczeń i ostateczne wyniki zawarte są w załączniku 2-2.

-----  
1/ Wyniki analizy literatury wskazują, że do określenia współczynników ważności "środków walki bezpośredniej" nieprzyjaciela konieczna jest znajomość takich samych współczynników wojsk własnych.

## 2.2. Środki wsparcia ogniowego.

Działania bojowe wojsk zmechanizowanych i pancernych były, są i będą "sprzężone" z działalnością środków wsparcia ogniowego /25 /.

Ze środków wsparcia ogniowego nieprzyjaciela obiekty /cele/ ognia naszej artylerii stanowić mogą między innymi: wyrzutnie rakiet; baterie, plutony, sekcje artylerii naziemnej i rakietowej, a także moździerzy; śmigłowce przeciwpancerne /wsparcia ogniowego/ na lądowiskach, lotniskach podskoku.

Każdy z tych obiektów /celów/ posiada swoje możliwości ogniowe, stanowiące główny wykładnik ich możliwości bojowych. Oznacza to, że można im przypisywać stosowne do ich działalności ogniowej współczynniki ważności.

Wspólną cechą ich "działalności" jest tzw. czas wprowadzenia do walki, inny niż dla pododdziałów piechoty zmechanizowanej i czołgów<sup>1/</sup>.

Główna idea metody określania współczynników ważności środków wsparcia ogniowego przedstawia się następująco / 6 /.

Dowolny obiekt /cel/ tego rodzaju, na przykład bateria artylerii - od chwili wykrycia / rozpoznania/ przez nasze środki do końca walki / operacji/ może zadać naszym wojskom określone straty  $\{ 2 (t)$  wyrażone w obliczeniowych jednostkach /o.j./. Spowo-

-----  
1/ "... Czasem wprowadzenia do walki uważa się moment, kiedy obiekty/cele/ nieprzyjaciela otwierają ogień do naszych wojsk /2-4km/ lub zaczynają prowadzić swoją działalność bojową w zakresie obsługi strzelania /rozpoznanie, dowodzenie/. Pododdziały znajdujące się w bezpośredniej styczności uważa się za wprowadzone do walki. Również wprowadzonymi do walki są te wyrzutnie i baterie nieprzyjaciela odległość strzelania których umożliwia zadawanie strat naszym wojskom. Nie wprowadzonymi do walki uznaje się pododdziały drugich rzutów i odwodów /60 - rozdział 3.3./".

duże to zmianę stosunku sił na korzyść nieprzyjaciela. W celu odtworzenia poprzedniego stosunku sił należy zniszczyć tę baterię lub zadać równoważne straty  $\xi_1(t)$  innym obiektom /celom/ nieprzyjaciela, na przykład środkom walki bezpośredniej. Potrzebną wielkość  $\xi_1(t)$ , można określać w oparciu o równania Lanchestera, które to w / 6 / mają postać wzorów 12-2.

/12-2./

$$\frac{K_1}{K_2} \sqrt{\frac{\lambda_{sr1}}{\lambda_{sr2}}} = \frac{K_1 - \xi_2(t)}{K_2 - \xi_1(t)} \sqrt{\frac{\lambda_{sr1}}{\lambda_{sr2}}} ; \quad \xi_1(t) = \xi_2(t) \frac{K_2}{K_1}$$

Gdzie:  $K_1$ ,  $K_2$  - obliczeniowe ilości ugrupowań /obektów/ środków walki bezpośredniej /1-wojsk własnych, 2-nieprzyjaciela/.

Podstawiając za wzorcową /o.j./ cel elementarny o średniej efektywnej skuteczności  $\lambda_{sr2}$ , do wzoru / 12-2./ otrzymamy współczynnik ważności środka wsparcia ogniowego w momencie czasu  $t$  /wzór 13-2./.

/13-2./ / 6 /

$$A(t) = \xi_2(t) \frac{K_2}{K_1}$$

Z powyższego wynika możliwość wyrażania środków wsparcia ogniowego i środków walki bezpośredniej w tych samych obliczeniowych jednostkach miary /o.j./.

Ze wzoru /13-2./ wynika, że do obliczania liczbowej wartości współczynnika ważności środka wsparcia ogniowego, oprócz stosunku sił należy również ustalić wielkość strat, które obiekt ten może zadać naszym wojskom. Tę ostatnią wielkość można obliczyć całkując prędkość narastania strat  $v_{\xi}(t)$  z uwzględnieniem

obniżania jej wartości poprzez uwzględnienie parametru  $S(t)$ ,  
począwszy od chwili wykrycia obiektu /celu/ lub początku jego  
działalności ogniowej do czasu zakończenia walki /operacji/.  
Wówczas powyższy wzór przyjmie postać / 14-2./.

/14-2./ / 73 /

$$A_i(t) = \frac{K_2}{K_1} \int_t^{\infty} V_{p_i}(t) \cdot S(t) dt ; \quad S(t) = \begin{cases} e^{-a(t-t_0)}, & \text{gdy } t > t_0 \\ 1 & \text{, gdy } t \leq t_0 \end{cases}$$

Gdzie:  $V_{p_i}(t)$  - prędkość narastania nadziei matematycznej strat  
zadawanych nieprzyjacielowi w wyniku działalności  
ogniowej  $i$ -tego środka walki;

$t$  - moment wykrycia /rozpoznania/ strzelającej baterii  
lub moment otwarcia ognia w przypadku, gdy bateria  
ta została wykryta wcześniej.

W związku z odrębnymi właściwościami określania  $V_{p_i}(t)$  dla  
różnych środków wsparcia, również i w tym przypadku celowym jest  
dokonywać obliczeń wielkości współczynników ważności środków wspar-  
cia ogniowego z podziałem na grupy tych środków<sup>1/</sup>: artyleria  
stosująca pociski konwencjonalne; taktyczne środki napadu jądrowego  
/TSNJ/; pododdziały śmigłowców przeciwpancernych /wsparcia  
ogniowego.

-----  
1/ Autor, w czasie konsultacji naukowej do obliczeń współczynników  
ważności artylerii korzystał z programu EMC którego wydruk  
zamieszczony jest w końcowej części rozprawy "wydruki programów  
na EMC - program nr 1". Ponieważ nie został on jeszcze "zaadop-  
towany" do wykorzystania w naszych warunkach, stąd autor widzi  
konieczność przedstawienia głównej idei obliczania tychże  
współczynników ważności.

### 2.2.1. Artyleria stosująca pociski konwencjonalne.<sup>1/</sup>

Ze wzoru /14-2./ wynika, że współczynnik ważności artylerii, gdy wystrzeliwuje ona tylko pociski konwencjonalne, zależy przede wszystkim od czasu prowadzenia działalności ogniowej.

Z analizy literatury wynika, a udowodniono to w / 6 /, że w tym przypadku można przyjmować założenie o ciągłości funkcji  $V_f(t)$ , dlatego powyższy wzór można zapisać w postaci /15-2./.

/15-2./ / 6 /

$$A_2(t) = \frac{K_2}{K_1} \cdot V_{zi} \cdot \left[ (t_0 - t) + \frac{1}{a} \right], \text{ gdy } t \leq t_0$$

$$\frac{K_2 \cdot V_{zi}}{K_1 \cdot a} e^{-a(t - t_0)}, \text{ gdy } t > t_0$$

Gdzie:  $t_0$  - początek walki pododdziałów pierwszego rzutu nieprzyjaciela /utożsamia się z momentem wyjścia nacierających wojsk nieprzyjaciela na rubież ataku lub z czasem wprowadzenia do walki pododdziałów/.

Z doświadczeń drugiej wojny światowej, wojen lokalnych i prowadzonych ćwiczeń wynika, że bateria artylerii nieprzyjaciela może być wykryta / rozpoznana/ w dowolnym przedziale czasu walki. Wcześniejsze zaś ustalenie momentu, w którym będzie ona rozpoznana jest praktycznie niemożliwe. Dlatego obliczenia współczynników ważności tych baterii dokonywane są w stosunku do czasu  $t_0$ . Stąd wyrażenie /15-2./ przyjmie postać / 16-2./.

$$A_i(t_0) = \frac{K_2 \cdot V_{zi}}{K_1 \cdot a} \quad /16-2./$$

1/ Podrozdział odnosi się do całości artylerii naziemnej, gdy prowadzi ona działania bojowe bez użycia broni jądrowej.

Powyższy wzór można stosować do obliczeń współczynnika ważności i-tej baterii nieprzyjaciela w przypadku gdy ta bateria raziłaby tylko nasze środki walki bezpośredniej. Wiadomo jest jednak, że baterie artylerii nieprzyjaciela razić będą również naszą artylerię.

Stąd też do obliczeń współczynnika ważności w tym przypadku koniecznym jest przeliczanie strat zadawanych bateriom artylerii na adekwatne straty środków walki bezpośredniej. Inaczej mówiąc, do określenia współczynników ważności baterii artylerii nieprzyjaciela niezbędna jest znajomość tychże współczynników dla naszych baterii i odwrotnie.

Wyjście z tego "zamkniętego koła" realizowane jest poprzez stosowanie metody kolejnych przybliżeń / 6 /, / 29 /, gdzie wymienieni autorzy uwzględniają tylko straty bezpowrotne.

Wydaje się, że bardziej adekwatne dla rezultatów działalności ogniowej artylerii są tzw. "straty pełne" <sup>1/</sup> tzn. takie, które uwzględniają nie tylko straty bezpowrotne, ale również "chwilową" niezdolność bojową obiektu / celu / w czasie, gdy będzie on rażony z niezbędną do tego gęstością ognia, a ponadto cele elementarne tego obiektu po jego rażeniu potrzebowały będą bliżej nieokreślonego czasu na odtworzenie swojej zdolności bojowej.

-----  
1/ "... Jeśli w czasie 1 min. na 1 ha powierzchni upadać będzie 5-6 pocisków 122 lub 152 mm, to z dużą dozą prawdopodobieństwa można przypuszczać, że stan osobowy tak rażonego celu przerwie swoją działalność bojową, nie mogąc prowadzić skutecznej działalności ogniowej, z wyjątkiem tej części obiektu, która przypadkowo nie będzie pokryta wybuchami pocisków oraz tych obsłóg czołgów, BWP, które nie są w stanie ukryć się w innym miejscu. Prawdą jest również i to, że ci ostatni mogą być zadymieni, co bezwarunkowo obniży ich zdolności ogniowe. Po zakończonej nawale ogniowej ocalałe cele elementarne / stan osobowy / zaczną odtwarzać swoją gotowość bojową, odkopywać broń, która została przykryta ziemią lub była wcześniej odrzucona, nastąpi udzielanie pomocy rannym. Na te przedsięwzięcia potrzebny jest pewien czas, trudny do jednoznacznego określenia. Czas ten próbuje się ustalić na podstawie doświadczeń wojennych. W procesie nauczania akademii czas na odtwarzanie zdolności bojowej przyjmuje się równy 5 min. W instrukcji strzelania nakazuje się, by

Ponadto: " Uwzględnienie pełnych strat pozwala na znaczne zwiększenie dokładności określania współczynników ważności baterii artylerii.../ 73 s.98/". Dlatego też wymieniony autor proponuje rozwiązywanie poniższego układu równań /17-2./.

/17-2./

$$A'_j(t_0) = A_j(t_0) \cdot g_j + \sum_{(i)} A'_i(t_0) \cdot U_{ji} \cdot W_{ji} \cdot g_{ji}$$

$$A'_i(t_0) = A_i(t_0) \cdot g_i + \sum_{(j)} A'_j(t_0) \cdot U_{ij} \cdot W_{ij} \cdot g_{ij}$$

$$U_{ji} = \frac{N_j(T)}{N_{ji}} \quad ; \quad U_{ij} = \frac{N_i(T)}{N_{ij}}$$

Gdzie:  $A'_j(t_0)$  ,  $A'_i(t_0)$  - współczynnik ważności baterii artylerii nieprzyjaciela j-tego kalibru, i odpowiednio baterii artylerii własnej;

$g_j / g_i /$  - wydzielony zakres zadań ogniowych do rażenia środków walki bezpośredniej ogniem baterii j-tego /i-tego/ kalibru;

$U_{ji} / U_{ij} /$  - możliwości ogniowe baterii j-tego /i-tego/ kalibru podczas rażenia i-tych / j-tych/ baterii artylerii;

$W_{ji} / W_{ij} /$  - nadzieja matematyczna względnej wielkości strat pełnych podczas rażenia j-tej /i-tej/ baterii i-tom / j-tom/ baterią z użyciem pocisków "norma";

$g_{ji} / g_{ij} /$  - wydzielony zakres zadań ogniowych do rażenia j-tego /i-tego/ kalibru baterii nieprzyjaciela i-tą /j-tą/ baterią;

---

maksymalna przerwa między kolejnymi nawałami ogniowymi, podczas rażenia baterii nieprzyjaciela nie przekraczała 15 min. Można z tego wnioskować, że średni czas odtwarzania zdolności bojowej baterii artylerii wynosi 15 min. ... / , podrozdział 3.4./" Autor dostrzega w powyższym udzielenie częściowej odpowiedzi na retoryczne pytanie: " ... Niewątpliwie skuteczność ognia konwencjonalnego do rozśrodkowanych i opancerzonych wojsk jest znacznie mniejsza..., lecz chyba nie na tyle, aby zrezygnować z wykorzystania tego rodzaju ognia w ogóle .../25 s.194/".

$N_j (T)$ ,  $N_i (T)$  - ilość wystrzelonych pocisków j-tej i-tej baterii w okresie czasu T, według reżimu ognia;

$N_{ji}$ ,  $N_{ij}$  - norma zużycia pocisków przez baterię j-tego i-tego kalibru wyznaczona do rażenia i-tej j-tej baterii artylerii nieprzyjaciela.

W wyniku przeprowadzonych badań / 49 / określono zależność nadziei matematycznej pełnych strat i strat bezpowrotnych

/ tabela 1-2.

Tabela nr 1-2.

Średnie wartości pełnych strat / W - o.j./ dla podstawowych obiektów /celów/ w zależności od wielkości oczekiwanych strat bezpowrotnych /M - % / . wg. / 49 / .

Rodzaj obiektu / celu /	M / % /							
	10	20	30	40	50	60	70	80
Bateria opancerzonych dział samobieżnych	36	43	50	57	64	98	98	98
Bateria / pluton / nieopancerzonych dział / moździerzy / samobieżnych:								
a/ jedna nawała ogniowa - 5 min.	41	48	55	61	68	98	98	98
b/ kilka nawał ogniowych	41	55	65	75	83	98	98	98
Bateria / pluton / odkrytych dział / moździerzy / ciągnionych:								
a/ jedna nawała ogniowa	49	55	60	66	71	98	98	98
b/ kilka nawał ogniowych	51	58	69	78	85	98	98	98
PPO z uwzględnieniem ogniowego wsparcia ataku	45	51	57	64	70	76	82	88

Z dotychczasowych rozważań wynika, że do obliczeń współczynników ważności baterii celowym jest posługiwać się wzorami /16-2./ i / 17-2./ . Niezbędną wielkością podczas wykorzystania wzoru /16-2./, jest prędkość narastania nadziei matematycznej

strat  $V_{\xi}$  / wzór 18-2./ zależna od charakteru zadań podczas rażenia środków walki bezpośredniej.

/18-2./ / 73 /

$$V_{\xi} = \frac{\sum_{(k)} M[\xi_{ik}(T)] \cdot \xi_{ik}}{T} \quad / \text{o.j./min.} /$$

Gdzie:  $M[\xi_{ik}(T)] = \frac{N_i(T) \cdot A_j(t) \cdot W_{i\checkmark}}{N_{i\checkmark}}$  - nadzieja matema-

tyczna strat zadawanych nieprzyjacielowi ogniem baterii i-tego kalibru, podczas wykonania zadań k-tego rodzaju w czasie T;

$\xi_{ik}$  - wydzielony dla baterii i-tego kalibru zakres zadań k-tego rodzaju na okres czasu T;

$N_{i\checkmark}$  - norma zużycia amunicji dla baterii i-tego kalibru do rażenia  $\checkmark$ -tego obiektu /celu/;

$W_{i\checkmark}$  - nadzieja matematyczna pełnych strat zadawanych ogniem i-tej baterii  $\checkmark$ -temu obiektowi /celowi/ przy użyciu amunicji "norma".

Należy sądzić, że do typowych zadań artylerii nieprzyjaciela zaliczać się będzie rażenie siły żywej i środków ogniowych w PPO <sup>1/</sup>, w rejonach ześrodkowania, na rubieżach rozwinięcia do wykonania kontrataków. W tym przypadku podstawowy obiekt rażenia dla nieprzyjaciela stanowić może pluton piechoty zmechanizowanej /czołgów/.

Z danych /załącznik 2-2., Tabela nr 3/ wynika, że współczynnik ważności PPO zależny jest od sumy wchodzących w jego skład "celów elementarnych" i w każdym konkretnym przypadku posiadać może różną wartość. Dlatego do obliczeń prędkości narastania strat celowym jest wykorzystywać jego średnią wartość, na przykład 25 /o.j./.

1/ Do obliczeń przyjęte zostały następujące wymiary PPO: szerokość 300m, głębokość 200m / 300x200/.

Nadzieja matematyczna pełnych strat PPO określona została z tabeli 1-2. dla wartości  $M=30\%$  /obezwładnienie/ i  $M=50\%$  /zniszczenie/.

Z doświadczeń prowadzonych ćwiczeń wynika, że typowymi zadaniami ogniowymi dla naszej artylerii w obronie będzie rażenie pododdziałów nieprzyjaciela w rejonach wyjściowych do natarcia, w czasie podejścia, rozwinięcia i przejścia do ataku, a także podczas walki w głębi obrony. Podstawowe obiekty /cele/ ognia artylerii stanowić mogą kompanie zmechanizowane /pancerne, KTGpanc. /zmech./ oraz plutony.

Ponieważ zawczasu trudno jest ustalić do jakich obiektów /celów/ tego rodzaju będzie prowadził ogień dana dywizjon /dana bateria/, do obliczeń  $V_{0i}$  przyjęte zostały średnie wielkości współczynników ważności: kompanii /niezależnie od jej składu/ - 90 /o.j./, plutonu - 27 /o.j./.

Pododdziały / oddziały/ artylerii w obronie zadają straty sile żywej i środkom ogniowym wykonując różne rodzaje zadań ogniowych. Należy przy tym zauważyć, że podczas wykonywania każdego z nich wielkość zadawanych strat / bezpowrotnych, pełnych/ będzie różna<sup>1/</sup>.

W wyniku przeprowadzonych badań / 73 / dotyczących określania prędkości narastania strat dla średnich warunków, otrzymano wielkości nadziei matematycznej względnych strat pełnych. Wynoszą one podczas: rażenia kolumn - 0,18; wykonania ruchomego ognia zaporowego - 0,24. Natomiast wykonując ześrodkowanie ogniowe dywizjonu do siły żywej i środków ogniowych /zużycie "norma"/

1/ Bowiem - "... Z obliczeń efektywności poszczególnych rodzajów ogni wynika, że celem uzyskania prawdopodobieństwa zniszczenia jednego czołgu / bojowego wozu piechoty, transportera opancerzonego/ należy wystrzelić następującą ilość pocisków: - ogień do kolumn - 462 pocisków; - ześrodkowania ognia - 652 pocisków; - ogień do pojedynczych obserwowanych grup czołgów - 90 pocisków; - ruchomy ogień zaporowy - 198 pocisków /81 s.67/".

wielkość ta wynosi średnio: obezwładnienie - 0,3; niszczenie - 0,55.

Ostateczne wyniki obliczeń - dokonane przy wykorzystaniu EMC /wydruk programu nr 1/ - współczynników ważności baterii 152mm armato-haubic /D-20/ i 155mm HS zawarte są / załącznik 3-2., Tabela nr 1 i 2/. Dotyczą one danych, gdy powyższe baterie prowadzą ogień do środków walki bezpośredniej.

Z analizy literatury / 73 / wynika, że jeśli otrzymane współczynniki ważności przyjmiemy jako " wzorcowe", to wykorzystując współczynnik  $K_{Ci}$  / 73 / można obliczyć współczynniki ważności baterii pozostałych kalibrów, dla tychże warunków / załącznik 3-2., Tabela nr 3/.

Współczynniki ważności baterii artylerii, gdy wykonują one zadania ogniowe zarówno do środków walki bezpośredniej jak też baterii artylerii przeciwnika, obliczone przy wykorzystaniu "programu nr 1" zamieszczone są w załączniku 3-2., Tabela nr 4.

#### 2.2.2. Taktyczne środki napadu jądrowego.

Prowadząc działania bojowe z użyciem konwencjonalnych środków walki, nikt nie zwolni dowódców związków taktycznych /i wyższych szczebli dowodzenia/ od obowiązku utrzymywania ciągłej gotowości przejścia do działań z użyciem broni jądrowej.

Właściwością określania współczynników ważności obiektów /celów/ TSNJ jest to, że ilość wydzielonych rakiet jądrowych na wyrzutnię i pocisków jądrowych na baterię artylerii w stosunku do ich wydajności jest niewielka<sup>1/</sup>. Wobec tego punkt wyjścia procedury obliczeniowej współczynników ważności TSNJ powinien

-----  
1/ Autor, ma tu na uwadze to, że wydzielona ilość ładunków jądrowych /rakiet, pocisków/ na dzień walki może być "wystrzelona" przez wyrzutnię, działło w stosunkowo krótkim czasie.

stanowić fakt, że niszcząc wyrzutnię "Lance", czy też baterię artylerii zażegnamy jedynie w pierwszym przypadku, jedno uderzenie jądrowe / jeśli wyrzutnia Lance będzie załadowana rakieta jądrową /, w drugim natomiast kilka uderzeń, które mogłaby zadać bateria artylerii /jeśli posiadałaby na SO pociski jądrowe/. Uwzględniając ten fakt nadzieja matematyczna zażegnanych strat podczas rażenia wyrzutni "Lance" zależna będzie od zniszczonej mocy ładunku jądrowego rakiety. Natomiast w przypadku baterii artylerii od sumy mocy zniszczonych pocisków jądrowych znajdujących się na stanowiskach ogniowych.

Wobec powyższych właściwości, współczynniki ważności TSNJ obliczane mogą być ze wzoru /19-2./.

/19-2./ . /73 /

$$A_i(t) = \begin{cases} \frac{K_2}{K_1} \cdot \sum_{j=1}^n W_{ij} & , \text{ gdy } t \leq t_0 \\ \frac{K_2}{K_1} \cdot \sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot S(t) & , \text{ gdy } t > t_0 \end{cases}$$

Gdzie:  $W_{ij}$  - nadzieja matematyczna zażegnanych strat i-tego środka od uderzenia jądrowego j-tej mocy;

$n$  - ilość: rakiet na wyrzutni; pocisków jądrowych na stanowisku ogniowym;

$t$  - spodziewany moment użycia przez nieprzyjaciela j-tej rakiety /j-tego pocisku jądrowego/.

Powyższy wzór spełnia taką samą funkcję co wzór /15-2./ tzn. przy jego wykorzystaniu można określić współczynnik ważności TSNJ w przypadku, gdy będą one razić tylko pododdziały /oddziały/ wojsk pancernych i zmechanizowanych /środki walki bezpośredniej/.

Ponieważ TSNJ analogicznie jak baterie artylerii konwencjonalnej zwalczają również takie same środki nieprzyjaciela /TSNJ/,

dlatego i w tym przypadku do określenia współczynników ważności stosować można podobny do /17-2./ układ równań /20-2./.

/20-2./ /73 /

$$A_j'(t_0) = A_j(t_0) \cdot g_j + \sum_{(i)} A_i'(t_0) \cdot g_{ji} \cdot n_j \cdot Wk_{ji}$$

$$A_i'(t_0) = A_i(t_0) \cdot g_i + \sum_{(j)} A_j'(t_0) \cdot g_{ij} \cdot n_i \cdot Wk_{ij}$$

Gdzie:  $g_i / g_j /$  - wydzielony zakres zadań do rażenia środków walki bezpośredniej j-tego /i-tego/ TSNJ;

$g_{ji} / g_{ij} /$  - wydzielony zakres zadań j-tego /i-tego/ TSNJ do rażenia analogicznych i-tych /j-tych/ TSNJ nieprzyjaciela;

$Wk_{ji} / Wk_{ij} /$  - nadzieja matematyczna względnych strat pełnych, zadawanych j-tym /i-tym/ TSNJ analogicznym i-tym /j-tym/ TSNJ nieprzyjaciela;

$n_j / n_i /$  - ilość rakiet, pocisków jądrowych na j-tej /i-tej/ wyrzutni j-tym /i-tym/ stanowisku ogniowym;

Z powyższych rozważań wynika, że kolejność określania współczynników ważności TSNJ jest analogiczna określaniu współczynników ważności "artylerii konwencjonalnej" /podrozdział 2.2.1./. Pierwszy etap obliczeń dotyczy więc przypadku, gdy TSNJ rażą tylko środki walki bezpośredniej /wzór 19-2./.

Drugi etap obejmuje rozwiązywanie układu równań /20-2./.

Wykorzystanie do obliczeń wzoru /19-2./ wymaga jednak określenia wielkości  $Wk$ .

Uzyskane wyniki badań / 73 / określenia tej wielkości zawiera tabela 2-2.

Tabela 2-2.

Srednie wartości nadziei matematycznej pełnych strat /W/ zadawanych środkom walki pododdziałów ogólnowojskowych uderzeniami j-tego TSNJ.

Wskaźnik skuteczności	Obiekt /cel/	Bateria 203mm HS /240mm MS/	Wyrzutnia 9K52 /zestaw/	Bateria 155mm HS	Bateria 203,2mm HS	Wyrzutnia Lance
n	i=1	90	350	25	80	250
$\sum_{i=1}^n W_{2j} j_i$	i=n	200	-	50	200	-
/jednostki obliczeniowe/		/n=2,5/		/n=2/	/n=2,5/	

Drugi etap obliczeń wymaga określenia nadziei matematycznej względnej wielkości strat - Wk podczas wykonania uderzeń jądrowych przez TSNJ do analogicznych TSNJ nieprzyjaciela. W tym przypadku, z doświadczeń ćwiczeń wynika, że każde uderzenie jądrowe o mocy ponad 2 kt spowoduje zniszczenie rażonego obiektu /celu/. Wobec tego wielkość strat /bezpowrotnych/ M/ można przyjmować dla tych warunków równe 1. Ponieważ wielkość strat pełnych /W/ nigdy nie jest mniejsza od wielkości M /patrz tabela 1-2./, tym bardziej wielkość Wk wynosić będzie w rozpatrywanym przypadku również 1. Tym samym układ równań /20-2./, dla omawianych warunków uprości się przyjmując postać /21-2./.

/21-2./

$$A'_j(t_0) = A_j(t_0) \cdot g_j + \sum_i A'_i(t_0) \cdot g_{ji} \cdot h_j$$

$$A'_i(t_0) = A_i(t_0) \cdot g_i + \sum_j A'_j(t_0) \cdot g_{ij} \cdot n_i$$

Ostateczne wyniki obliczeń realizowane z wykorzystaniem programu nr 1 zawarte są w załączniku 4-2., Tabela 2.

### 2.2.3. Pododdziały śmigłowców przeciwpancernych /wsparcia ogniowego/.

Mając jednocześnie na uwadze dotychczasowe rozważania / rozdział 2./ oraz charakter działań śmigłowców przeciwpancernych /wsparcia ogniowego/ w aspekcie ustalenia obiektów /celów/ ognia artylerii /rozdział 1./ można by wnioskować, że do określenia ich współczynników ważności celowym byłoby wykorzystać wzór /15-2./, dla przypadku, gdy  $t=t_0$ .

W odróżnieniu jednak od baterii artylerii ich skład nie jest jednorodny. Znajdują się bowiem w nim śmigłowce różnego przeznaczenia, tzn. "ogniowe" i rozpoznawcze, z reguły w niejednakowej ilości.

Nie ulega wątpliwości, że skuteczność tych "grup śmigłowców" /wsparcia ogniowego/ zależna jest również od działalności śmigłowców rozpoznawczych. Wobec tego "ważność" każdego ze śmigłowców przeciwpancernych w danej grupie zależna będzie również od ilości śmigłowców rozpoznawczych. Natomiast ważność śmigłowców rozpoznawczych od tego ile każdy z nich "obsługuje" śmigłowców przeciwpancernych.

Ta ścisła zależność "współpracy" wymaga uwzględnienia ich współmierności. Dlatego też, w celu uproszczenia obliczeń wartości współczynników ważności śmigłowców wsparcia ogniowego grup /73 / proponuje następującą kolejność obliczeń.

Rozpatrzyć /przyjąć/ najbardziej typowy skład grupy śmigłowców wsparcia ogniowego i obliczyć dla niej współczynnik ważności tego obiektu /celu/. Wyniki umieścić w tablicy ukazując dla jakiego składu zostały one określone. Określić /ocenić/ ilość śmigłowców na lotnisku /lądowisku/ podskoku w momencie ich rażenia.

Obliczyć współczynnik współmierności  $/K_{Ci}/$  obiektu rzeczywistego do "tablicznego" według wzoru  $/22-2./ / 73/$

$/ 22-2./ / 73/$

$$K_{Ci} = \frac{m_i \cdot K_i}{m_T \cdot K_T}$$

Gdzie:  $m_i$  - spodziewana ilość śmigłowców na lotnisku /lądowisku/ podskoku w momencie ich rażenia;

$m_T$  - ilość śmigłowców przyjmowana podczas obliczeń współczynnika ważności obiektu "tablicznego"; ✓

$K_i / K_T$  - ilość wyrzutni PPK śmigłowców bojowych wchodzących w skład grupy bojowej przyjmowanej jako obiekt /cel/ rażenia /przyjętej podczas określania współczynnika ważności obiektu "tablicznego"/.

Następnie korzystając z " $K_{Ci}$ " dokonać obliczeń współczynnika ważności realnego obiektu /celu/ stosując wzór  $/23-2./$ .

$/23-2./ / 73 /$

$$A_i(t_0) = A_T(t_0) \cdot K_{wi}$$

Gdzie:  $A_T(t_0)$  - "tabliczny" współczynnik skuteczności śmigłowców wsparcia ogniowego.

Z analizy organizacji i taktyki działania pododdziałów śmigłowców wsparcia ogniowego wynika, że do obliczeń współczynnika ważności obiektu "tablicznego" celowo jest przyjmować grupę bojową śmigłowców w składzie czterech śmigłowców bojowych /AH-1S "Cobra-TOY" uzbrojonych w sumie ośmioma wyrzutniami PPK/ i dwóch śmigłowców rozpoznawczych. Obliczenia te, jak wskazują praktyczne doświadczenia, celowo jest dokonywać w dwóch etapach.

Pierwszy z nich obejmuje określenie wartości prędkości narastania strat w wyniku działalności ogniowej obiektu "tablicznego". Można ją określić w/g wzoru /24-2./.

/24-2./ / 73 /

$$V_{cT_j} = \left[ m_0 \sum_{j=1}^{n_p} (1-Q)^j \cdot \left[ K_j \sum_{(I)} A_{ij}(t) \cdot \varepsilon_{ji} \cdot P_{1ji} \right] \right] : T$$

- Gdzie:  $m_0$  - ogólna ilość śmigłowców w grupie wsparcia ogniowego;  
 $n_p$  - ilość śmigłowców przeciwpancernych przypadająca na jeden śmigłowiec rozpoznawczy;  
 $Q$  - średnie prawdopodobieństwo rażenia śmigłowca w czasie jego przebywania w powietrzu / przyjmowana wartość  $Q = 0,05/$ ;  
 $K_j$  - ilość wystrzeliwanych pocisków PPK podczas jednorazowego załadowania wyrzutni na j-tym śmigłowcu;  
 $A_{ij}(t)$  - współczynnik ważności i-tego obiektu / celu / rażonego przez j-ty śmigłowiec;  
 $\varepsilon_{ji}$  - wydzielony zakres zadań wykonywanych j-tym śmigłowcem do rażenia i-tych obiektów / celów / w -tym wylocie śmigłowca;  
 $P_{1ji}$  - prawdopodobieństwo rażenia jednym pociskiem PPK i-tego obiektu / celu / określone dla j-tego śmigłowca;  
 $T$  - przyjmowany przedział czasu w którym rozpatrywana jest prędkość narastania strat /do obliczeń uwzględnia się średni czas dzienny 15 godz./.

Niezbędne dane do obliczeń "tablicznego" współczynnika ważności grupy śmigłowców wsparcia ogniowego /dla przyjętego składu/ <sup>2/</sup> oraz otrzymane rezultaty zawarte są w załączniku 5-2. <sup>3/</sup>.

- 1/ Według danych /73 / wielkości te wynoszą do: czołg /odkryty/ 0,56; czołg /w okopie/ -0,38; tr.opan., BWP, wyrzutnie PPK-odkryte 0,47 /w okopie 0,3/; działko samobieżne na stanowisku ogniowym - odkryte 0,62 / w okopie -0,42/.
- 2/ Patrz załącznik 5-2 Tabela 3.
- 3/ Podczas obliczeń korzystano również z danych zawartych w zał. 1-2 Tabela 5.

### 2.3. Stacje radiolokacyjne artylerii polowej.

Podstawową funkcję jaką spełniają stacje radiolokacyjne artylerii polowej nieprzyjaciela jest obsługiwanie pododdziałów artylerii w zakresie oddziaływania ogniowego przede wszystkim na naszą artylerię. Dlatego też wartości współczynników ważności tych stacji uzależnione będą od ilości baterii artylerii które one "obsługują".

Z danych taktyczno-technicznych stacji radiolokacyjnych będących obecnie na uzbrojeniu artylerii USA, wynika podstawowy wniosek, że ich możliwości określania współrzędnych strzelających baterii znacznie przewyższają zdolności obsługiwanych przez nie baterii w zakresie rażenia naszych baterii artylerii.

Wobec powyższych faktów celem jest określać współczynniki ważności stacji radiolokacyjnych artylerii polowej wielkością strat zadawanych naszej artylerii ogniem artylerii nieprzyjaciela, która wykorzystuje do tego celu dane uzyskane od "swoich" stacji.

Jeśli więc przyjąć powyższe rozważania za słuszne to należałoby do obliczeń współczynników ważności tych stacji radiolokacyjnych korzystać z analogicznego wzoru jak dla baterii artylerii /wzór 15-2./, gdzie w tym przypadku wielkość  $V_{\xi j}$  oznaczałaby względną nadzieję matematyczną prędkości narastania strat podczas rażenia obiektu /celu/ rozpoznanego przez j-tą stację radiolokacyjną.

Wyniki analizy literatury wskazują, że wielkość tą określać można ze wzoru /25-2./.

$$V_{ij}^* = \sum_{\nu=1}^R \sum_{i=1}^N V_{\nu i} \nu_j \cdot \xi_{i\nu} \cdot K_j^{r/l}$$

Gdzie:  $V_{ij}^*$  - nadzieja matematyczna prędkości narastania strat od ognia i-tej baterii  $\nu$ -tego kalibru, wykorzystującej dane j-tej stacji radiolokacyjnej;

$\xi_{i\nu}$  - wydzielony zakres zadań dla i-tej baterii  $\nu$ -tego kalibru do rażenia naszych baterii artylerii;

$K_j^{r/l}$  - współczynnik charakteryzujący stopień obniżania potoku informacji rozpoznawczej o naszych bateriach artylerii w przypadku uszkodzenia stacji radiolokacyjnej nieprzyjaciela;

N - ilość baterii artylerii  $\nu$ -tego kalibru "obsługiwanych" przez j-tą stację radiolokacyjną;

R - ilość kalibrów dział / pododdziałów/" obsługiwanych" przez j-tą stację radiolokacyjną.

W oparciu o wzory / 15-2. i 25-2./, przy wykorzystaniu danych zawartych w załączniku 2-2., Tabela nr 3, otrzymano wartości liczbowe współczynników ważności stacji radiolokacyjnych artylerii polowej. Zawarte są one w załączniku nr 6.

#### 2.4. Stanowiska dowodzenia.

W armiach państw NATO / USA, RFN/ stanowiska dowodzenia /SD/ - główne, wysunięte, zapasowe, kwatermistrzowskie - stanowią zasadniczy element systemu dowodzenia pododdziałów, oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych wojsk lądowych<sup>1/</sup>. Są one organizowane

1/ "... Przetrawanie stanowisk dowodzenia w walce ... będzie jednym z głównych czynników powodzenia. Tam bowiem będą rozmieszczone zasadnicze organa kierujące waczącymi zgrupowaniami sił lądowych /67 s.60/".

i zabezpieczanie przez etatowe siły i środki sztabów oraz pododdziałów dowodzenia poszczególnych szczebli organizacyjnych / 5 s.10-11/.

Z analizy zasad organizacji systemu dowodzenia zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela wynika, że specyfiką jego funkcjonowania jest możliwość przejmowania dowodzenia zniszczonych /obezwładnionych/SD przez wyższe i niższe szczeble organizacyjne<sup>1/</sup>.

Wyniki badań / 55 / wykazały, że zakłócenie pracy systemu dowodzenia dywizji może spowodować obniżenie potencjału bojowego dywizji o 20-30%, a w niektórych przypadkach nawet czasowe pozabawienie możliwości wykonania zadań bojowych przez nią.

Powyższe, choć niepełne fakty świadczą o randze stanowisk dowodzenia na polu walki oraz o tym jak istotną rolę może spełnić rażenie ich ogniem artylerii.

Wyniki analizy literatury wskazują na pewne "niedostatki" w określaniu współczynników ważności SD poszczególnych szczebli organizacyjnych<sup>2/</sup>. Wydaje się jednak, że nie uwzględnienie tych wartości nawet w sposób przybliżony, może spowodować świadome zwiększanie błędów systemowego ujęcia działalności ogniowej artylerii w obronie dywizji.

Z powyższych rozważań wynika, że na ostateczną wielkość współczynnika ważności SD wywiera wpływ znaczna ilość uwarunkowań wynikających ze specyfiki ich działalności bojowej. Obecnie, na co wskazują wyniki analizy literatury, nie jesteśmy w stanie w pełnym zakresie uwzględnić wszystkich czynników wywierających wpływ na te wielkości.

-----  
1/ "...Na przykład: w przypadku zniszczenia stanowiska dowodzenia dywizyjnego szczebla dowodzenia, kierowanie wojskami na czas jego odtwarzania może przejąć dowództwo korpusu armijnego lub jednej z podległych brygad / 77 s.14/".

2/ "... Metoda określania potencjałów bojowych organów dowodzenia jest znacznie skomplikowana. Obecnie potencjały bojowe tych obiektów /celów/ określane są tylko w przybliżeniu. Znaczną pomoc w tym względzie może okazać modelowanie działań bojowych...

/ 60 s.30/".

Dążąc do osiągnięcia w miarę dokładnych wyników obliczeń współczynników ważności przyjęto określone założenia.

Ze względu na charakter jaki posiadają poszczególne SD dokonano ich podziału na dwie grupy: SD ogólnowojskowe <sup>1/</sup>; PKO artylerii, punkty koordynacji wsparcia ogniowego, punkty /posterunki/ naprowadzania lotnictwa itp. <sup>2/</sup>

Wiadomym jest, że w czasie kiedy pododdziały pierwszego rzutu wykonują swoje zadania to główna funkcja dowódcy i sztabu / SD - pierwszej grupy / sprowadza się do terminowego podjęcia decyzji o wprowadzeniu do walki drugich rzutów oraz koordynacji wsparcia ogniowego pierwszego rzutu. Można więc uznać, że w wyniku ich rażenia spowodujemy przede wszystkim zmniejszenie ilości zadań środków wsparcia, a także efektywne wykorzystanie drugich rzutów /odwodów/. Wówczas wzór do obliczenia współczynników ważności SD pierwszej grupy przyjmuje postać /26-2./. Drugiej grupy zaś /27-2./.

/26-2./ / 6 /

$$A_j^{SD1}(t) = \frac{K_2}{K_1} \int_t^{t+\tau_j} \sum_{i=1}^{\gamma} v_{ij}^* \cdot s(\tau) d\tau + \int_t^{t+\tau} [A_{odj}(t) - A_{odj}(t+\tau_j)] \cdot R(\tau) \cdot d\tau$$

/27-2./ / 6 /

$$A_j^{SD2}(t) = \frac{K_2}{K_1} \int_t^{t+\tau_j} \sum_{i=1}^{\gamma} v_{ij}^* \cdot s(\tau) d\tau$$

1/ Tego rodzaju SD wyróżniają się tym, że "dowodzą one" działaniami bojowymi środków walki bezpośredniej oraz wsparcia ogniowego.

2/ Charakterystyczną cechą działalności tych SD jest zabezpieczenie wykonania zadań bojowych środków walki bezpośredniej przez będące w ich bezpośredniej dyspozycji środki wsparcia ogniowego. Ponadto swoistą cechą dla PKO artylerii jest możliwość prowadzenia ognia z wczesnej inicjatywy.

Gdzie dla obydwu wzorów:

$V_{ij}^*$  - nadzieja matematyczna prędkości narastania strat zadawanych naszym wojskom ogniem środków wsparcia i-tego rodzaju, dowodzonych bezpośrednio j-tym SD;

$A_{odj}(\pm)$  - współczynnik ważności obiektu /celu/ drugiego rzutu /odvodu/ w momencie wprowadzenia do walki;

$\tau_j$  - niezbędny czas na odtworzenie lub przekazanie dowodzenia przez rażone j-te SD;

$R(\tau_j)$  - gęstość rozkładu momentów /częstość/ wprowadzania drugich rzutów /odwodów/ do walki;

$\gamma$  - ilość rodzajów środków wsparcia ogniowego otrzymujących "zgłoszenia" do ogniowego rażenia otrzymywanych bezpośrednio z j-tego SD.

Podczas określania danych wyjściowych do obliczania współczynników ważności z wykorzystaniem wzorów / 26-2./i /27-2./ podstawowa trudność zawiera się w określeniu czasu odtwarzania dowodzenia SD i w określeniu funkcji gęstości rozkładu momentów wprowadzania drugich rzutów /odwodów/ do walki.

W ostatnim przypadku trudność tę można pokonać w pewnym stopniu zakładając równe odstępy czasu wprowadzania do walki drugich rzutów /odwodów/.

Czas odtwarzania dowodzenia zależy jest od stopnia organizacji ilości "dublujących" SD, wielkości zadawanych strat i szeregu innych czynników. Wyniki prowadzonych badań /2 s.57-66/ wskazują, że całkowite zerwanie funkcjonowania systemu dowodzenia wymaga jednoczesnego rażenia wszystkich jego elementów lub większości stanowisk dowodzenia. Wyniki te świadczą również o tym, że nawet w przypadku rażenia jednego ze SD spodziewać się można zakłócenia pracy całości systemu. Spowodowane jest to koniecznością przekazania dowodzenia na inne SD, na co potrzebny jest pewien czas. Zgodnie z danymi /53 / czas przekazania dowodzenia z jednego na drugie SD wynosi: w dywizji 35-40 minut;

pułku / brygadzie/ 30-35 minut; batalionie 20-30 minut.

Natomiast w przypadku przejęcia dowodzenia związku taktycznego /oddziału, pododdziału/ przez dowódców niższych szczebli czas ten wyniesie odpowiednio: dywizji 60-80 minut; pułków /brygad/ 25-40 minut; batalionów 20-30 minut.

Gdy z różnych przyczyn niemożliwe będzie przejmowanie funkcji rażonego SD przez inne szczeble organizacyjne, to odtwarzanie dowodzenia rażonego obiektu /celu/ limitowane będzie czasem niezbędnym na przywrócenie jego zdolności bojowej. Wyniki badań w tym zakresie / 73/ wskazują, że czas ten w przypadku rażenia SD przy zużyciu normy amunicji od 0,5 do 1 może wynosić 30-60 minut.

Uwzględniając powyższe dane / 73/ stosuje do obliczeń współczynników ważności SD wzór 28-2.

/28-2./ /73 /

Dla SD pierwszej grupy:

$$A_j^{SD_1}(t) = \frac{K_2 \sum_{i=1}^j V_{e_i}^*}{K_1 \cdot a} e^{-at} e^{-a(t+\tau_j)} + A_R(t) (1-M) \cdot \left[ 1 - \frac{1}{a [(t+\tau_j) - t] + 1} \right]$$

Dla SD drugiej grupy:

$$A_j^{SD_2}(t) = \frac{K_2 \sum_{i=1}^j V_{e_i}^*}{K_1 \cdot a} \left[ e^{-at} e^{-a(t+\tau_j)} \right]$$

Gdzie: M - nadzieja matematyczna strat zadawanych pododdziałom drugiego rzutu /odvodu/ w czasie ich podejścia i rozwinięcia / tzn. przed wprowadzeniem ich do walki /.

Uwzględniając fakt, że przy określaniu współczynników ważności SD wywiera wpływ znaczna ilość czynników, autor przyjmuje następujące dane wyjściowe:

- początkiem odliczania czasu jest moment spodziewanego wprowadzenia do walki drugich rzutów /odwodów/;

- wielkości współczynników ważności wynoszą dla : plutonu - 27 /o.j./; kompanii - 90 /o.j./; batalionu - 350 /o.j./; brygady - 1200 /o.j./, wszystkie wymienione pododdziały stanowią drugie rzuty /odwody/;

- każda brygada wzocniona jest dywizjonem 155mm HS, działania bojowe BTG wspiera jedna z baterii tego dywizjonu;

- dywizja wzmocniona jest brygadą artylerii polowej w składzie: 2 dywizjony 203,2mm HS / po 18 dział/; dywizjon 155mm HS /18 dział/;

- straty drugich rzutów /odwodów/ przed wprowadzeniem ich do walki wynoszą  $M = 10\%$ ;

- początkowy stosunek sił /  $K_2/K_1$  / podczas stosowania konwencjonalnych środków rażenia wynosi 4:1 na korzyść nieprzyjaciela, natomiast podczas stosowania broni jądrowej odpowiednio 1,5:1.

Rezultaty obliczeń zamieszczone są w załączniku 7-2. wraz z pozostałymi współczynnikami ważności analizowanych obiektów /celów/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela.

3. Systemowe ujęcie planowania działań bojowych artylerii w obronie w aspekcie maksymalnego wykorzystania jej możliwości ogniowych.

Jednym z aktualnych zadań wzrostu skuteczności ogniowego porażenia zgrupowania zaczepnego /uderzeniowego/ nieprzyjaciela jest poszukiwanie najbardziej celowego - w danych warunkach prowadzenia działań obronnych - wariantu systemu ognia artylerii, który umożliwiłby w maksymalnym stopniu "wykorzystać" możliwości ogniowe artylerii, stosownie do zamiaru /decyzji/ walki obronnej dowódcy dywizji.

Klasyczne /dotychczas stosowane/ oceny skuteczności ognia artylerii oparte na określaniu spodziewanych strat bezpowrotnych /p, M/<sup>1/</sup>, zadawanych oddzielnym obiektom /celom/ rażenia /patrz: - przykład - załącznik 1-3./, nie umożliwiają w miarę obiektywnego oceniania wpływu danego /przyjmowanego/ wariantu systemu ognia na końcowy rezultat walki obronnej.

Podczas ich realizacji nie jesteśmy w stanie uwzględniać w pełnym wymiarze zamiaru /decyzji/ walki obronnej i współdziałania artylerii z pododdziałami czołgów oraz piechoty zmechanizowanej. Ponadto nie bierzemy pod uwagę liczbowe wartości potencjałów bojowych /współczynników ważności/ całości zgrupowania zaczepnego

1/ "... ocena skuteczności porażenia ogniowego zależy od prawidłowego stosowania wielkości wskaźników skuteczności/, względnych tj. liczbowych lub procentowych-przyp. autora rozprawy/. Są nimi prawdopodobieństwo rażenia celu pojedynczego /p/ i nadzieja matematyczna względnej wielkości strat bezpowrotnych celu grupowego/M/. Stosowanie ich wymaga uwzględniania następujących podstawowych czynników: - rażącego działania pocisku i wrażliwości celu na to działanie; - wydzielanej do strzelania ilości pocisków; - charakterystyk dokładności i rozrzutu wybuchów pocisków zależnych od rodzaju uzbrojenia i techniki bojowej, odległości strzelania, ilości zaangażowanej artylerii oraz sposobu określania nastaw do strzelania; - sposobu rozmieszczania pocisków na powierzchni celu stosownie do punktów celowania oraz ustalenia ilości i położenia tych punktów; - wymiarów /szerokości i głębokości/celu grupowego; - terminowości otwarcia ognia, gwarantującej wiarygodność znajdowania się celu na ostrzeliwanej powierzchni; - stanu technicznego dział i amunicji/60 s. 32-33/;

/uderzeniowego/, w tym rażonych obiektów /celów/.

Obecnie w rozwiązywaniu tego problemu, dzięki rozwojowi teorii oceny skuteczności ognia artylerii osiągnięte zostały znaczne sukcesy / 60 /. W szczególności dotyczy to wypracowania metody, dzięki której jesteśmy w stanie obliczyć / oceniać/ stopień obniżenia potencjału bojowego zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela dla przyjmowanych wariantów systemu ognia artylerii, oraz sposobów rażenia jego poszczególnych obiektów /celów/ podczas wykonywania różnych rodzajów ognia artylerii.

Wobec takiego stanu rzeczy wielkość stopnia obniżenia potencjału bojowego całości zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela stanowić może podstawowe kryterium oceny skuteczności całości systemu ognia artylerii<sup>1/</sup>. W odniesieniu zaś do wykonania poszczególnych zadań ogniowych kryterium tym może być stopień obniżenia zdolności bojowej /potencjału bojowego/ rażonego obiektu /celu/.

Realizację tego zadania - co wynika z treści rozdziału 2. - umożliwiałoby posiadanie stosownych współczynników ważności poszczególnych obiektów /celów/ oraz odpowiednich wskaźników skuteczności. Dlatego dla osiągnięcia celu rozprawy koniecznym jest więc oprócz posiadania wartości współczynników ważności /załącznik 7-2./, określenie odpowiednich wskaźników skuteczności poszczególnych zadań ogniowych artylerii w obronie.

---

Wyszczególnione powyżej czynniki warunkują skuteczność ognia artylerii w aspekcie ostatecznego rezultatu rażenia celu /patrz: definicja, umieszczona we wstępie rozprawy/. Umiejętność ich uwzględniania zarówno podczas wykonywania zadań ogniowych oraz oceniania przewidywanych rezultatów działalności ogniowej artylerii przyczynia się do wzrostu skuteczności rażenia obiektu /celu/.

1/"Im większa nadzieja matematyczna strat zadawanych zgrupowaniu zaczepnemu tym większe prawdopodobieństwo sukcesu walki /operacji/ ... / 60 s.22/".

Wyniki analizy literatury wskazują, że postać matematyczna wskaźników skuteczności zależy przede wszystkim od charakteru zadań ogniowego porażenia. Na przykład do oceny skuteczności zadania ogniowego podczas rażenia obiektów /celów/, które w następnej kolejności "zajmowane będą" przez nacierające pododdziały zmechanizowane i czołgów<sup>1/</sup>, może być stosowany wzór /1-3./

/1-3./ / 56/

$$A_i(t) \left[ 1 - \frac{1-M}{a \cdot m_t + 1} \cdot e^{-a T_{NO}} \cdot \left( 1 - e^{-\left(a + \frac{1}{m_t}\right) \Delta t} \right) \right], \text{ gdy } t_w \leq t$$

$$A_i(t_w) \left[ 1 - \frac{1-M}{a \cdot m_t + 1} \cdot e^{-a(t + T_{NO} - t_w)} \cdot \left( 1 - e^{-\left(a + \frac{1}{m_t}\right) \Delta t} \right) \right],$$

, gdy  $t \leq t_w < t + T_{NO}$

$$W_{ZO_i} = P_d \cdot P_{so}$$

$$A_i(t_w) \left[ 1 - (1-M) \left( 1 - e^{-\frac{1}{m_t} (t_w - t - T_{NO})} \cdot \frac{a \cdot m_t}{a \cdot m_t + 1} \cdot e^{-\left(a + \frac{1}{m_t}\right) \Delta t + a(t_w - t - T_{NO})} \right) \right] \text{ , gdy } t + T_{NO} < t_w$$

Gdzie:  $P_d$  - prawdopodobieństwo tego, że obiekt /cel/ rażenia nie jest "celem pozornym";

$P_{so}$  - prawdopodobieństwo terminowego otwarcia ognia / 27s.41-46/;

$m$  - nadzieja matematyczna czasu odtwarzania zdolności bojowej obiektu /celu/ odliczanego od momentu zakończenia nawały ogniowej/ 63/, /74/;

$M$  - nadzieja matematyczna strat bezpowrotnych rażonej części celu;

1/ Tego rodzaju obiekty /cele/ w dalszej części rozprawy nazywane są - obiekty ataku.

$t_w$  - spodziewany czas wprowadzenia do walki  $i$ -tego obiektu /celu/;

$T_{NO}$  - czas trwania nawały ogniowej;

$\Delta t$  - odcinek czasu mierzony od końca nawały ogniowej do chwili zajęcia obiektu /celu/ przez nasze środki walki bezpośredniej.

W przypadku gdy nieprzewiduje się zajmowania rażonego obiektu /celu/ - co jest charakterystyczne dla zadań ogniowych w obronie - wówczas powyższy wzór posiada postać /2-3./.

/ 2-3./ / 56/

$$W_{ZO_i} = P_d \cdot P_{so} \cdot \begin{cases} A_i(t) \left( 1 - (1-M) \cdot e^{-a T_{NO}} \cdot \frac{1}{a \cdot m_i + 1} \right), & \text{gdy } t_w \leq t \\ A_i(t_w) \left( 1 - (1-M) \cdot e^{-a(t + T_{NO} - t_w)} \cdot \frac{1}{a \cdot m_i + 1} \right), & \text{gdy } t \leq t_w < t + T_{NO} \\ A_i(t_w) \cdot 1 - (1-M) \left( 1 - \frac{a \cdot m_i}{a \cdot m_i + 1} \cdot e^{-\frac{1}{m_i}(t_w - t - T_{NO})} \right), & \text{gdy } t + T_{NO} \leq t_w \end{cases}$$

Wzory /1i2-3./ służą do obliczania wskaźników skuteczności zadań ogniowych artylerii, kiedy jedna z walczących stron prowadzi natarcie /przeszka do natarcia/<sup>1/</sup>.

Z praktyki prowadzenia działań bojowych /ćwiczeń/ wiadomo, że "działania aktywne" z reguły poprzedza działalność ogniowa środków wsparcia ogniowego / w tym głównie artylerii - rozdział 1./.

Zasadniczym celem tej działalności jest zabezpieczenie /stworzenie/ warunków dla nacierających wojsk, poprzez obniżenie potencjału bojowego/ zadawanie strat/ broniącym się wojskom. Dlatego w tym

-----  
1/ Tego rodzaju działania bojowe, autor określa jako "działania aktywne".

przypadku wskaźnik skuteczności zadania ogniowego podczas rażenia środków wsparcia ogniowego nieprzyjaciela posiada nieco inną postać /3-3./ niż poprzednie.

/3-3./ / 73/

$$W_{ZO_i} = P_d \cdot P_{s\dot{o}}$$

$$\left[ \begin{array}{l} A_i(t) \left( 1 - (1-M) \cdot e^{-aT_{NO}} \cdot \frac{1}{a \cdot m_{\lambda} + 1} \right), \text{ gdy } t_0 \leq t \\ A_i(t_0) \left( 1 + a(t_0 - t) - (1-M) \cdot e^{-a(t+T_{NO}-t_0)} \cdot \frac{1}{a \cdot m_{\lambda} + 1} \right), \\ \text{ , gdy } t < t_0 < t + T_{NO} \\ A_i(t_0) \left[ 1 + a(t_0 - t) - (1-M) \cdot a \left[ T - m_{\lambda} \left( 1 - e^{-\frac{1}{m_{\lambda}} T} + \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. + 1 - \frac{a \cdot m_{\lambda} \cdot e^{-\frac{1}{m_{\lambda}} T}}{a \cdot m_{\lambda} + 1} \right) \right] \right], \text{ gdy } t + T_{NO} \leq t_0 \end{array} \right.$$

Gdzie:  $T = t_0 - t - T_{NO}$  - odcinek czasu od końca naważy ogniowej do chwili ataku jednej z walczących stron;

$t_0$  - oczekiwany czas początku ataku, może nim być: moment wejścia do walki nacierających wojsk<sup>1/</sup>, czas w którym nacierające pododdziały wyjdą na rubież ataku.

Z analizy powyższych wzorów wynika możliwość uwzględniania w tego rodzaju wskaźników skuteczności  $W_{ZO_i}$  szeregu czynników rzutujących na skuteczność wykonania zadania ogniowego. W tym, przede wszystkim: ważność rażonych obiektów/celów/ ich charakter /środki walki bezpośredniej i wsparcia ogniowego/, moment otwarcia ognia, czas trwania naważy ogniowej, wielkość strat bezpowrotnych /w tym wszystkich czynników wywierających nań wpływ- patrz 1/Patrz odnośnik 1 s. 48.

odnośnik 2/s.10/ czas odtwarzania zdolności bojowej, sposób współdziałania artylerii z pododdziałami zmechanizowanymi i czołgów oraz inne czynniki.

Każde z zadań ogniowych posiada swoją specyfikę /19 /, stąd koniecznym jest dokonanie analizy wskaźników skuteczności tych zadań oddzielnie dla każdego z nich w aspekcie określania możliwości doskonalenia skuteczności ognia artylerii w obronie dywizji. Stanowi to treść kolejnych podrozdziałów 3.1. , 3.2.

Z treści rozdziału 2. oraz analizy wzorów /1, 2, 3-3./ wynika podstawowy wniosek, że wskaźniki skuteczności poszczególnych zadań ogniowych  $W_{ZO_i}$  mogą być obliczane jednakową jednostką miary tj. /o.j./. Spełniony jest tym samym warunek realizacji wzoru /1-2./. Posiadamy więc możliwość dokonywania ocen skuteczności dla danego /zakładanego/ wariantu systemu ognia artylerii.

To ostatnie, co wynika również z analizy literatury /59 s.5-9/ stanowi m.in. podstawę do dokonywania optymalizacji procesu planowania działalności ogniowej artylerii w zakresie podziału wydzielonej na obronę dywizji ilości amunicji zarówno na poszczególne okresy ogniowego porażenia jak też do rażenia poszczególnych obiektów /celów/, w dążeniu do osiągnięcia jak największego /maksymalnego/ wskaźnika skuteczności  $W_{SO}$  /podrozdział 3.4./.

Skomplikowana /złożona/ postać wzorów do obliczania wskaźników skuteczności zadań ogniowych  $W_{ZO_i}$ , a tym bardziej wskaźnika  $W_{SO}$  / - patrz wzór / 1-2./, znacznie wydłuża czas ich obliczeń, co w warunkach bojowych z reguły uniemożliwiłoby praktyczną realizację tych przedsięwzięć. Stąd wynika konieczność wykorzystania do tego celu EMC /wydruk programu nr 2/<sup>1/</sup>. Ogólne założenia ,

1/ Wynikiem konsultacji naukowej było między innymi i to, że autor uzyskał wydruk programu, który umożliwia praktyczną realizację nakreślonych powyżej przedsięwzięć. Ponieważ postać otrzymanego programu /język maszynowy AKI-"awto kod inżynier"/ uniemożliwiła praktyczne wykorzystanie jego w naszych warunkach, dokonano więc

możliwości, zalety i niedociągnięcia stosowanego programu oceny skuteczności systemu ognia artylerii w ujęciu systemowym zawarte są w ostatnim podrozdziale rozprawy.

Sądzić należy, że w warunkach bojowych nie zawsze będzie możliwe wykorzystanie EMC, dlatego też korzystanie z jego usług w czasie prowadzonych ćwiczeń może stanowić jedną z zasadniczych przesłanek wyrabiania praktycznych nawyków w zakresie realizacji nakreślonych przedsięwzięć.

### 3.1. Rażenie kolumn nieprzyjaciela ześrodkowaniami ogniowymi.

Wyniki analizy przebiegu walki obronnej w aspekcie wykonywanych zadań ogniowych jednoznacznie wskazują, że w czasie podchodzenia i rozwijania zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela, jednym z podstawowych zadań artylerii /systemu ognia/ jest rażenie kolumn pododdziałów zmechanizowanych i czołgów.

Badania przeprowadzone w zakresie możliwych do osiągnięcia wielkości strat bezpowrotnych podczas rażenia kolumn wskazują, że nie przekraczają one wartości  $M=5\%$  /66/. Przy czym dla osiągnięcia tej wartości wymagane jest angażowanie co najmniej dwóch dywizjonów / dla jednego dywizjonu  $M=2\%$  /. Wymagane więc jest angażowanie znacznej ilości dział i amunicji, a efekty są niewspółmiernie niskie<sup>1/</sup>.

Wobec powyższych faktów oczywistym jest, iż tak niski stopień strat nie może wywrzeć zasadniczego wpływu na obniżenie możliwości bojowych /potencjału bojowego/ rażonych kolumn nieprzyjaciela. Jednak, jak było to wcześniej zasygnalizowane można się liczyć i w tym przypadku z tzw. stratami chwilowymi /patrz

---

twórczej adaptacji na język Fortran, dzięki czemu możliwe było przeprowadzenie stosownych badań w zakresie oceny skuteczności działalności ogniowej artylerii w ujęciu systemowym.

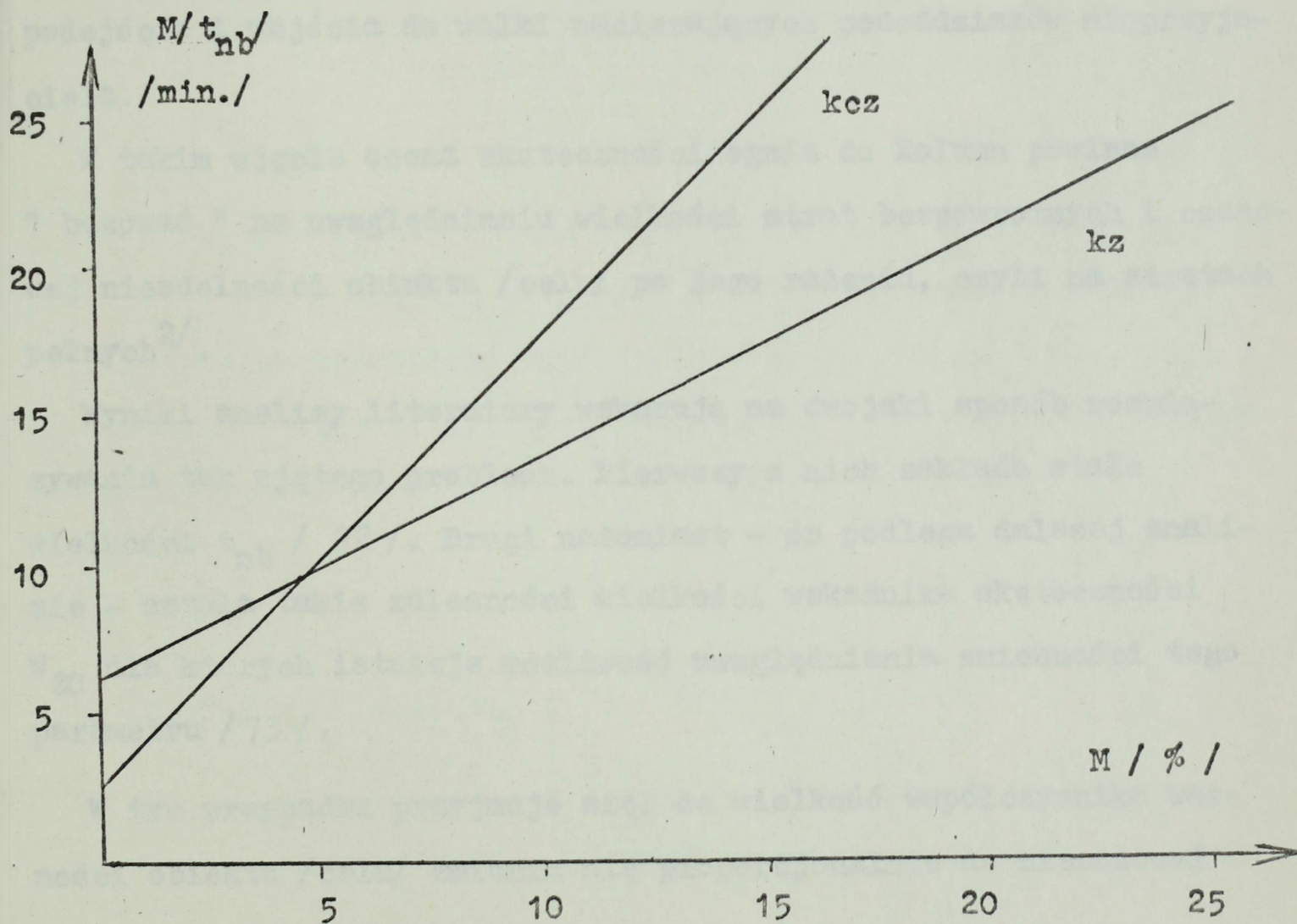
1/Patrz odnośnik 1 s. 56.

odnośnik 1/s.65/, tzn. że po zakończeniu nawały ogniowej rażone kolumny z reguły będą odtwarzać zdolność bojową. Na to przedsięwzięcie nieprzyjacielowi potrzebny będzie pewien czas określany jako czas niezdolności bojowej. / $t_{nb}$ /.

Wielkość tego czasu zależna jest od szeregu czynników wśród których niewątpliwie najistotniejszym jest zależność od wielkości strat bezpowrotnych / wykres nr 1-3./.

Wykres nr 1-3. /66 /

Zależność czasu niezdolności bojowej /  $t_{nb}$  / kompanii zmechanizowanych / pancernych / od wielkości strat bezpowrotnych /M/.



Z powyższego wykresu wynika, że przy  $M=2\%$ /rażenie jednym dywizjonem/  $t_{nb}$  wynosi 5-7 min. a przy  $M=5\%$  / dwa dywizjony w nakładkę / nie całe 10 min. Jeśli założyć więc, że wielkość ta /  $t_{nb} = 5-10$  min. / spowoduje opóźnienie wyjścia kolumny /środków walki bezpośredniej/ na rubież ataku o tę samą wielkość<sup>1/</sup>, to posiadać będziemy możliwość dokonania szeregu przedsięwzięć których efektem mogą być dodatkowe straty zadawane nie tylko temu obiektowi /celowi/ nieprzyjaciela.

W myśl powyższych rozważań wynikałoby, że rezultatem rażenia kolumn jest nie tyle zadawanie im strat bezpowrotnych /choć te są i w tym przypadku podstawowymi/ ile "zakłócenia" planowego podejścia i wejścia do walki nacierających pododdziałów nieprzyjaciela.

W takim ujęciu ocena skuteczności ognia do kolumn powinna "bazować" na uwzględnianiu wielkości strat bezpowrotnych i czasowej niezdolności obiektu /celu/ po jego rażeniu, czyli na stratach pełnych<sup>2/</sup>.

Wyniki analizy literatury wskazują na dwojaki sposób rozwiązywania tak ujętego problemu. Pierwszy z nich zakłada stałe wielkości  $t_{nb}$  / 72 /. Drugi natomiast - ón podlega dalszej analizie - ustala takie zależności wielkości wskaźnika skuteczności  $W_{ZO}$  dla których istnieje możliwość uwzględniania zmienności tego parametru / 73 /.

W tym przypadku przyjmuje się, że wielkość współczynnika ważności obiektu /celu/ zmienia się proporcjonalnie do nierażonej jego części/  $1-\xi$ /. Gdzie  $\xi$  - wielkość strat bezpowrotnych.

1/ Tzn. opóźnienie to wyniesie również 5-10 min. pod warunkiem jednak, że kolumna ta po odtworzeniu zdolności bojowej nie zrekompensuje opóźnienia, np. poprzez zwiększenie prędkości marszu.

2/ Patrz odnośnik 1 s. 52.

Zależność tą przedstawia wzór / 4-3./.

/ 4-3./ / 73/

$$A_i'(t_w) = A_i(t_w) (1 - \epsilon)$$

Gdzie:  $A_i'(t_w)$  - współczynnik ważności obiektu /celu/, który poniósł straty bezpowrotne lecz nie utracił zdolności bojowej i wyszedł na rubież ataku w wyznaczonym czasie;

$t_w$  - czas wejścia do walki.

Nadzieja matematyczna współczynnika ważności kolumny, która poniosła straty bezpowrotne zapisywana jest w poniższej postaci.

/ 5-3./ / 73/

$M[A_i'(t_w)] = A_i(t_w) (1 - M)$ ; gdzie:  $M$  - nadzieja matematyczna względnej wielkości strat bezpowrotnych kolumny.

W przypadku opóźnienia wyjścia kolumny na rubież ataku, tzn. gdy faktyczny czas osiągnięcia tej rubieży będzie wynosił  $(t + t_{nb})$  potencjał bojowy kolumny można określać stosując wzór /6-3./

/ 6-3./ / 73 /

$$M[A_i(t_w + t_{nb})] = A_i(t_w) M[e^{-a t_{nb}}]$$

W wyniku przeprowadzonych badań /73 / otrzymano ostateczną postać wzoru wskaźnika skuteczności wykonania ześrodkowania ogniowego do kolumn /7-3./.

/7-3./ / 73 /

$$W_{ZO_i} = P_d \cdot P_{so} \cdot A_i(t_w) \cdot \left( 1 - (1 - M) \frac{e^{-0,66 \cdot a \cdot t_{nb}}}{0,33 \cdot a \cdot t_{nb} + 1} \right)$$

Jednocześnie ustalona została /73 / zależność rekompensowania czasu chwilowej niezdolności bojowej rażonego obiektu /celu/ poprzez zwiększanie prędkości stosownie do odległości od przedniego skraju naszej obrony i nadziei matematycznej czasu niezdolności bojowej dla zakładanych prędkości kolumn nieprzyjaciela. Zależność tą przedstawia załącznik 2-3.

x

x

x

Z dotychczasowych rozważań oraz analizy treści załącznika 2-3. wynika, że nadzieja matematyczna opóźnienia wyjścia na rubież ataku jest zawsze mniejsza od nadziei matematycznej czasu niezdolności bojowej / dla zakładanych prędkości kolumn/. Mając na uwadze to spostrzeżenie należy więc podczas stosowania wzoru /7-3./ operować nie nadzieją matematyczną czasu niezdolności bojowej /  $t_{nb}$  /, a nadzieją matematyczną czasu opóźnienia wyjścia kolumny na rubież wprowadzenia do walki /  $t_{op}$  /, by nie zawyżać świadomie wielkości wskaźnika skuteczności  $W_{ZO}$ .

Potwierdzeniem słuszności takiego rozumowania są rezultaty obliczeń /załącznik 3-3./ odzwierciedlające zarazem stopień wpływu niektórych czynników na wielkość wskaźnika skuteczności rażenia kolumn nieprzyjaciela.

Do obliczeń tych jako obiekty / cele/ przyjęte zostały kolumny kompanii czołgów /cel nr: 101, 102, 103/ położenie których w momencie ich rażenia przedstawia schemat tegoż załącznika.

Analizując dane rezultaty nie trudno zauważyć, że przy niskiej wartości nadziei matematycznej strat bezpowrotnych, rażony obiekt /cel/ zawsze będzie w stanie rekompensować opóźnienie poprzez zwiększanie prędkości. W tym przypadku wielkość pełnych strat

/ W / równa będzie wielkości strat bezpowrotnych / M /.

Natomiast ze wzrostem nadziei matematycznej czasu niezdolności bojowej, nadzieja matematyczna czasu opóźnienia kolumny wzrasta, co z kolei prowadzi do wzrostu wskaźnika skuteczności - W .

Ponieważ ostatecznie nadzieja matematyczna czasu opóźnienia jest funkcją nadziei matematycznej strat bezpowrotnych / wykres nr 1 - 3./, dlatego wzrost skuteczności ognia do kolumn oczekiwać należy poprzez użycie bardziej skutecznych pocisków, zwiększanie gęstości ognia, czasu rażenia, udoskonalanie środków rozpoznania, poprawianie ognia skutecznego, skracanie czasu przygotowania strzelania oraz przeprowadzenie innych przedsięwzięć w tym zakresie.

Dla obecnego stanu artylerii rozwiązywanie problemu walki z kolumnami pancernymi jednorazowym oddziaływaniem ogniowym dla uzyskania wysokiego stopnia strat bezpowrotnych nie jest w pełni realne. Stąd, jak wskazują wyniki analizy ćwiczeń, tego rodzaju obiekty /cele/ mogą podlegać kilkakrotnemu oddziaływaniu ogniowemu. Wydaje się jednak, że w warunkach aktywnej działalności ogniowej nieprzyjaciela<sup>1/</sup> taki sposób rozwiązywania problemu nie zawsze będzie realny. Dlatego też słuszniejszym kierunkiem zwiększania skuteczności rażenia kolumn nieprzyjaciela, może być prawidłowość wyboru momentu otwarcia ognia / miejsca rażenia/ oraz angażowanie odpowiedniej ilości artylerii.

Z danych załącznika 3-3. wynika, że skuteczność ognia do kolumn wzrasta z momentem wyjścia nieprzyjaciela na rubież rozwinięcia w kolumny kompanijne. Wynika to z faktu, iż nieprzyjaciel /rażony obiekt, cel/ nie nadąża rekompensować opóźnienia powstałego w wyniku utraconego czasu na odtwarzanie zdolności bojowej. W rezultacie czego opóźnia on swoje wyjście na rubież wprowadzenia do walki na na pewien czas.

-----  
1/ Prowadzić on będzie w tym czasie artyleryjskie przygotowanie ataku /patrz, rozdział 1./.

Oprócz tego ze zmniejszeniem odległości strzelania wzrasta dokładność ognia /54/, co również wpływa na wzrost wskaźnika skuteczności - W.

Wobec tego, podczas planowania ogniowego porażenia w okresie artyleryjskiego wzbronienia podejścia i rozwinięcia wojsk zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w pełni uzasadnionym wydaje się by rażenie kolumn rozpocząć przede wszystkim na rubieży oddalonej od przedniego skraju 5-6km.

W odniesieniu do ilości angażowanej artylerii do rażenia jednej kolumny nieprzyjaciela wyniki obliczeń zawarte są w załączniku 4-3.<sup>1/</sup> Treścią tego załącznika są rezultaty obliczeń strat pełnych /W/ i bezpowrotnych /M/ zadawanych umownemu zgrupowaniu nieprzyjaciela w składzie czterech kompanii zmechanizowanych. Rozpatrzone zostały trzy warianty rażenia tych kolumn:

- każda kolumna rażona jest ogniem jednego dywizjonu;
- rażone są tylko dwie kolumny, każda z nich dwoma dywizjonami;
- rażona jest tylko jedna kolumna czterema dywizjonami.

Analiza otrzymanych rezultatów wskazuje, że obniżenie potencjału bojowego całości zgrupowania, podczas rażenia jego podchodzących kolumn, na rubieży oddalonej od przedniego skraju obrony 5km, praktycznie nie zależy od rozpatrywanego podziału zadań ogniowych. Natomiast w wariacie, gdy jedna kolumna rażona jest czterema dywizjonami, to sumaryczne straty zgrupowania są większe niż w pozostałych przypadkach.

Ponadto, podczas rażenia kolumn na odległości 3km od przedniego skraju obrony rezultaty ogniowego rażenia są znacznie większe dla drugiego i trzeciego wariantu.

Dążąc więc do maksymalnych sumarycznych strat zgrupowania, podczas podziału zadań ogniowych, dla wyznaczonej ilości artylerii do

-----  
1/ Do obliczeń stosowano program nr 2.

zwalczania kolumn nieprzyjaciela, należałoby kierować się następującymi zasadami.

Jeśli jednocześnie wykryto kilka podchodzących kolumn nieprzyjaciela, to do czasu ich wyjścia na rubież oddaloną 5-6km od przedniego skraju obrony, powinna obowiązywać zasada równomiernego podziału zadań ogniowych.

Z chwilą wyjścia kolumn nieprzyjaciela na wyżej wskazaną rubież wysiłki artylerii, celowo jest koncentrować na rażeniu jednej kolumny trzema - czterema dywizjonami. Natomiast podczas wykrycia nieprzyjaciela na odległości 3-4 km od przedniego skraju obrony, do rażenia jednej kolumny celowym jest angażowanie dwóch dywizjonów.

### 3.2. Rażenie atakujących, kontratakujących pododdziałów nieprzyjaciela ogniem zaporowym.

W oparciu o analizę dostępnej literatury, autor mając na uwadze w miarę najpełniejszy zakres dokonywania ocen skuteczności ognia zaporowego w ujęciu systemowym, posiłkuje się wskaźnikami skuteczności opracowanymi przez /73 / . Przemawia za tym przede wszystkim fakt, że bazują one na ogólnej postaci wskaźnika skuteczności  $W_{ZO}^{1/}$ .

Mając na uwadze metodyczną stronę tego zagadnienia, celowym wydaje się w pierwszej kolejności przedstawić postacie tych wzorów, następnie dokonać analizę ich części składowych by w rezultacie na tej podstawie podjąć próbę wypracowania praktycznych rozwiązań w zakresie zwiększania skuteczności ognia zaporowego.

Wzory do obliczania wskaźnika skuteczności ognia zaporowego w zależności od wzajemnej relacji czasu wprowadzenia do walki  $t_w$  w stosunku do czasu początku pokonywania rubieży ognia zaporowego  $t_p$  i zakończenia pokonywania tej rubieży  $t_k$  - schemat nr 1-3./

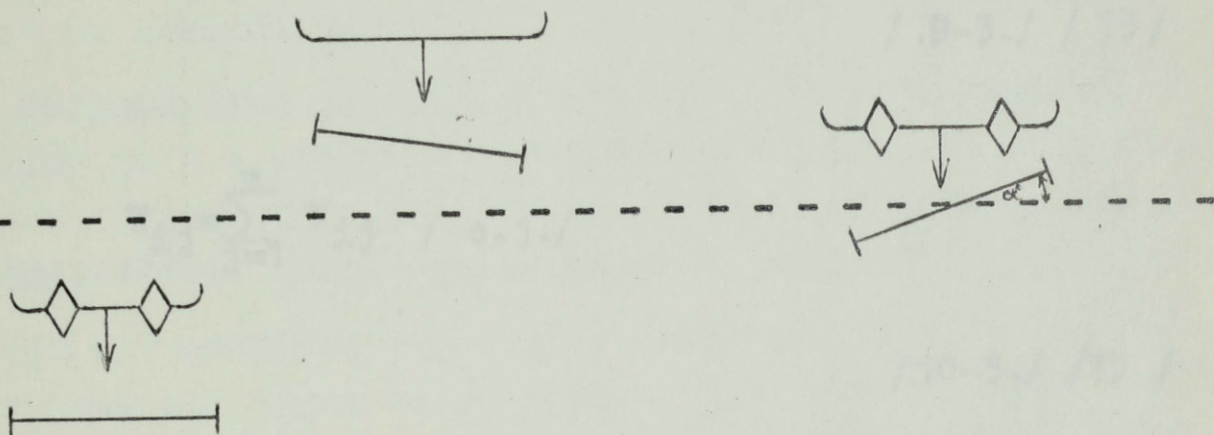
-----  
1/ Patrz, wzór / 7-2./.

posiadają postać / 8-3./, /9-3./ 1 / 10-3./.

Schemat nr 1-3.

Położenie pierwszej rubieży ognia zaporowego względem rubieży wprowadzenia do walki nacierających pododdziałów zmechanizowanych i czołgów nieprzyjaciela.

Rubież  
wprowadzenia  
do walki



/8-3./ /73 /

$$W_{ij} = \left\{ \begin{array}{l} A_{ij}(t_w) \left( 1 - e^{-\frac{k \cdot \psi \cdot S_o}{S_R \cdot V}} \right), \text{ gdy } t_p < t_w \geq t_k \\ A_{ij}(t_w) \left[ \frac{(t_w - t_p) \cdot V}{tg \alpha \cdot F} \left( 1 - e^{-\frac{k \cdot \psi \cdot S_o}{S_R \cdot V}} \right) + \left( 1 - \frac{(t_w - t_p) \cdot V}{tg \alpha \cdot F} \right) \left[ G \left( 1 - e^{-\frac{k \cdot \psi \cdot S_o}{S_R \cdot V}} \right) \cdot \frac{e^{-at_1} - e^{-at_2}}{a(t_2 - t_1)} \right] + \left[ (1-G) \frac{1}{1 + \frac{a \cdot P_R}{S_o \cdot \psi \cdot K}} \left( 1 - e^{-\left( \frac{k \cdot \psi \cdot S_o}{P_R} + a \right) \cdot \frac{G_R}{V}} \right) \right] \right] \right\} \\ , \text{ gdy } t_p < t_w < t_k
 \end{array} \right.$$

$$A_{ij}(t) \left\{ G \left( 1 - e^{-\frac{k \cdot \psi \cdot S_0}{S_R \cdot V}} \right) \cdot \frac{e^{-at_1} - e^{-at_2}}{a(t_2 - t_1)} + \left[ (1-G) \frac{1}{1 + \frac{a \cdot P_R}{S_0 \cdot \psi \cdot k}} \left( 1 - e^{-\frac{k \cdot \psi \cdot S_0}{P_R}} + \frac{G_R}{V} \right) \right] \right\}, \text{ gdy } t_p \geq t_w$$

/ 9-3. / / 73 /

$$W_{ij} = \sum_{j=1}^n W_{ij} \quad / \text{ o.j. } /$$

/ 10-3. / / 73 /

$$W_{ij}^* = \frac{\sum_{j=1}^n W_{ij}}{A_{ij=1}(t)} \quad / \text{ dla wielkości strat względnych } /$$

Gdzie dla powyższych wzorów:

n - ilość kolejnych rubieży ruchomego ognia zaporowego;

$A_{ij}(t_w)$  - współczynnik ważności i-tego obiektu / celu /, podczas pokonywania j-tej rubieży ognia zaporowego;

$\left( 1 - e^{-\frac{k \cdot \psi \cdot S_0}{S_R \cdot V}} \right)$  - nadzieja matematyczna strat bezpowrotnych / M /<sup>1/</sup> -  
gdzie: k - ilość zaangażowanych dział; - szybkostrzelność dział;

1/ Szczegółowe dane dotyczące tej wielkości  $M = 1 - e^{-\frac{k \cdot \psi \cdot S_0}{S_R \cdot V}}$ , przedstawiła m.in. / 9 s.33-48/.

- obliczeniowa powierzchnia celu;  $P_R = S_R G_R$  /powierzchnia równomiernego rażenia, w tym:

$S_R$ <sup>1/</sup> - szerokość,  $G_R$ <sup>2/</sup> - głębokość/;

$V$  - prędkość pokonywania przez obiekt /cel/ rubieży ognia zaporowego;

$\angle$  - kąt "orientowania" rubieży ognia zaporowego /patrz schemat nr 1-3./;

$F$  - szerokość nacierającego / rażonego/ obiektu /celu/;

$t_1$  / $t_2$ / - minimalny / maksymalny / okres czasu w którym to n-ty cel elementarny pozbawiony jest możliwości prowadzenia skutecznego ognia do naszych wojsk<sup>3/</sup>;

$G$  - nadzieja matematyczna tej części rażonych obiektów /celów/ które pomimo że nie poniosły strat bezpowrotnych nie są w stanie, podczas pokonywania j-tej rubieży ognia zaporowego skutecznie oddziaływać swoim ogniem na nasze wojska;

(1-G) - nadzieja matematyczna tej części rażonych obiektów /celów/ które nie poniosły strat bezpowrotnych i są w stanie podczas pokonywania j-tej rubieży ognia zaporowego skutecznie razić nasze wojska;

$a$  - współczynnik charakteryzujący intensywność strat walczących ze sobą środków walki bezpośredniej /patrz wzór 4-2./;

$S(t) = \frac{e^{-at_1} - e^{-at_2}}{a(t_2 - t_1)}$  - wielkość /parametr/ pozwalająca uwzględniać obniżanie ważności obiektu /celu/ grupowego z upływem czasu jego rażenia gdy pokonuje on j-tą rubież ognia zaporowego /patrz wzór 4-2./.

1/  $S_R = \sqrt{26,4 U_k^2 + (n_k^2 - 1) I_s^2 + m_0} / 60$ , podrozdział 2.1./;

2/  $G_R = \sqrt{26,4 U_g^2 + 4 l_0^2} / 60$ , podrozdział 2.1./, a ponadto  $P_R$  zawarta jest m.in. w /76 s.

3/ Określona została również zależność obydwu czasów  $t_1$  i  $t_2$  w stosunku do innych parametrów:

$$t_2 = t_1 + \frac{\sin \angle \cdot F}{V} \quad /73 /$$

Wprowadzając powyższe wzory /73/ uwzględnił m.in. fakt, że w zależności od gęstości ognia zaporowego <sup>1/</sup>, angażowanych kalibrów dział <sup>2/</sup>, rodzaju pocisków, a także gruntu /ziemi/ nacierające pododdziały nieprzyjaciela pokonując rubież ognia zaporowego mogą być pozbawione częściowo lub nawet całkowicie możliwości skutecznego oddziaływania ogniowego na nasze wojska - nawet w przypadku gdy nie zadamy im żadnych strat bezpowrotnych /M/.

Zasadniczą przyczyną takiego stanu rzeczy jest możliwość tworzenia się odpowiednio gęstego obłoku kurzu powstałego w wyniku upadku pocisku na ziemię i jego rozerwania się. Charakterystyki te zawarte są w załączniku 5-3.

Ponadto /73/ określił funkcję G, co przedstawia wzór /11-3./

/11-3./

$$G = \begin{cases} \frac{n_{dz} \cdot \dot{z}}{S_R} & ; \text{ przy } n_{dz} \cdot \dot{z} < S_R \text{ i jednocześnie gdy } t_{obl} \geq t_{\psi} \\ 1 & ; \text{ przy } n_{dz} \cdot \dot{z} \geq S_R \text{ i jednocześnie gdy } t_{obl} \geq t_{\psi} \\ \frac{n_{dz} \cdot \dot{z}}{S_R} \cdot \left( 1 - \frac{t_{\psi} - t_{obl}}{t_{\psi}} \right) & ; \text{ przy } n_{dz} \cdot \dot{z} < S_R \text{ i gdy } t_{obl} < t_{\psi} \\ \frac{t_{obl}}{t} & ; \text{ przy } n_{dz} \cdot \dot{z} \geq S_R \text{ i jednocześnie } t_{obl} < t_{\psi} \end{cases}$$

Gdzie:  $n_{dz}$  - ilość dział przypadająca na rubież ognia zaporowego;

$S_R$  - szerokość powierzchni równomiernego rażenia;

$\dot{z} = \sqrt{26,4 U_k^2 + L^2}$  - szerokość obłoku kurzu z uwzględnieniem rozrzutu działa;

$t_{obl}$  - czas utrzymania się obłoku kurzu w powietrzu;

$t_{\psi}$  - tempo prowadzenia ognia.

-----  
1/Gęstość ognia zaporowego rozumiana jest jako ilość wybuchów pocisków w jednej minucie na j-tej rubieży.

2/"Do prowadzenia ruchomego ognia zaporowego angażuje się artylerię 100mm i więcej /61 pkt. 276/".

Z dotychczasowej treści niniejszego podrozdziału, a zwłaszcza z analizy przedstawionych w nim wzorów wynika możliwość dokonywania "bogaty" ocen skuteczności ognia zaporowego. Oceny te oprócz możliwości ustalania wielkości strat bezpowrotnych umożliwiają uwzględnianie szeregu istotnych czynników wywierających wpływ na rezultat rażenia nacierających pododdziałów nieprzyjaciela.

Taki stan rzeczy powinien więc ułatwić rozwiązywanie problemu wzrostu skuteczności ognia zaporowego, w tym m.in. w zakresie właściwej organizacji współdziałania artylerii ze środkami przeciwpancernymi we wspólnym zwalczaniu nacierających środków walki bezpośredniej nieprzyjaciela.<sup>1/</sup>

x

x

x

Z treści rozdziału 1. wynika m.in., że specjaliści wojskowi USA i RFN uważają iż osiągnięty ilościowy i jakościowy stopień opancerzenia pododdziałów zmechanizowanych i pancernych umożliwi im skuteczne prowadzenie ataku przedniego skraju obrony, przy niewielkich stratach własnych, zwłaszcza gdy obrona nie będzie w wystarczającym stopniu nasycona środkami przeciwpancernymi.

Jeśli poglądy te uznać za słuszne to mając jednocześnie na uwadze obecną moc pocisków artyleryjskich wydaje się, że przed ogniem zaporowym należałoby stawiać wymóg osiągnięcia co najmniej

-----  
1/ "Za kontrowersyjny należy uznać pogląd, spotykany w literaturze o korzystnym wpływie ROZ na prowadzenie ognia na wprost przez środki przeciwpancerne, szczególnie PPK. Wydaje się bowiem, że wybuchy pocisków artyleryjskich mogą spowodować znaczne ograniczenie widoczności w strefie ognia środków przeciwpancernych utrudniając tym samym strzelanie na wprost, a przede wszystkim strzelanie PPK / 48 s.85/.

takich samym efektów jakie miały miejsce w okresie drugiej wojny światowej<sup>1/</sup>.

Z praktyki ćwiczeń wynika, że sprzyjające warunki do prowadzenia ruchomego ognia zaporowego / ROZ / tworzone są w miarę przybliżania się czołgów, BWP i transporterów opancerzonych do rubieży obserwowanych z naziemnych punktów obserwacyjnych<sup>2/</sup>. Ponadto powstaje organiczna więź działalności ogniowej artylerii i środków strzelających na wprost.

Z tych chociażby powodów wypracowanie propozycji dotyczących przygotowania i prowadzenia ROZ powinno być realizowane w oparciu o wskaźnik skuteczności uwzględniający kompleksowy charakter porażenia ogniowego nacierających pododdziałów nieprzyjaciela.

Wymóg ten spełnia opracowany przez / 73 / wskaźnik  $W_{ij}$ . Analizując matematyczne jego postacie możemy przekonać się o tym, że skuteczność ruchomego ognia zaporowego zależy od znacznej ilości czynników. Celowym więc jest podjąć próbę określenia wpływu każdego z nich na ostateczną wielkość tego wskaźnika skuteczności.

Zadanie to powinien ułatwić umowny podział tych czynników na dwie grupy. Do pierwszej z nich można odnieść te czynniki, które wywierają bezpośredni wpływ na wielkość strat bezpowrotnych, dotyczy to: ilości zaangażowanych dział -  $k$ ; ich szybkostrzelności -  $\psi$ ; obliczeniowych wymiarów celu -  $S_0$ ; głębokości i szerokości powierzchni równomiernego rażenia -  $G_R, S_R$ ; prędkości natarcia -  $V$ ; szerokości rażonego obiektu / celu / -  $F$ ; ilości rubieży ROZ -  $n$ .

1/" W czasie drugiej wojny światowej ... Największa skuteczność ognia artylerii osiągana była podczas prowadzenia ruchomego ognia zaporowego... Skuteczność ognia na każdej rubieży wynosi średnio 3-4%. Ogólna skuteczność zależy od liczby rubieży i orientacyjnie można ją określać jako wynik mnożenia skuteczności na jednej rubieży przez ilość tych rubieży. Podczas strzelania dwoma dywizjonami w nakładkę skuteczność ROZ do każdego odcinka wzrasta 1,5-2 razy. Sumaryczna skuteczność / strat bezpowrotnych - przyp. autora rozprawy/ROZ, jeśli oceniać ją według możliwych do osiągnięcia średnich strat jest niewielka./ 3 s.29-31/".

2/ Patrz, odnośnik 1 s.31.

Drugą grupę stanowić więc będą te czynniki uwzględnienie których pozwoli ocenić straty nieprzyjaciela powstałe od: zjawiska tworzenia się obłoku kurzu od uderzeń o ziemię i rozrywanie się pocisków / uwzględnienie tego faktu opisywać można funkcją  $G$ ; "orientowania" rubieży ognia zaporowego względem nacierających środków walki bezpośredniej nieprzyjaciela - kąt  $\alpha$ . Ponadto w tym przypadku posiadamy możliwość uwzględniania parametru -  $a$  oraz czasu otwarcia ognia  $t_p$ .

Z uwagi na to, że wpływ czynników pierwszej grupy jest wszechstronnie omówiony w literaturze <sup>1/</sup>, celowym więc jest poddać dalszej analizie drugą grupę czynników wywierających wpływ na ostateczną wielkość  $W_{ij}$ .

W tym celu autor korzystając z programu nr 2 /EMC/ - w którym m.in. założone są algorytmy rozpatrywanych wzorów do obliczeń wielkości  $W_{ij}$  - dokonał obliczenia dla szeregu wariantów ROZ /patrz załącznik 3-3. - schemat/. Wyniki umieszczone są w załączniku 6-3.

Analizując otrzymane rezultaty dla każdego z powyższych czynników - gdy założymy, że pozostałe z nich posiadać będą stałe wartości - można wyciągnąć szereg wniosków dotyczących możliwości wzrostu skuteczności ROZ.

Skuteczność rażenia nieprzyjaciela w istotnej mierze zależy od momentu otwarcia ognia. W tym przypadku, kiedy rażony obiekt nie wyszedł jeszcze na rubież zasięgu środków przeciwpancernych wówczas nadzieja matematyczna pełnych strat /  $W$  / równa się nadziei matematycznej strat bezpowrotnych /  $M$  /. Z wyjściem natomiast nieprzyjaciela na rubież odległości strzelania środków

-----  
1/ Dotyczy to m.in. takich pozycji jak / 81 / i / 9 /.

walki bezpośredniej skuteczność ROZ wzrasta. Należy sądzić, iż zasadniczą przyczyną takiego stanu rzeczy jest fakt, że podczas ogniowego rażenia nieprzyjaciela w tym okresie czasu tworzone są warunki, gdzie nacierające czołgi, BWP, transportery opancerzone pokonując rubież ROZ pozbawione są częściowo lub nawet całkowicie możliwości prowadzenia skutecznego ognia do naszych środków walki bezpośredniej. Inaczej mówiąc nie wykorzystują one swojego potencjału bojowego. Tym samym całość zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela może ponieść dodatkowe straty.

Zasadniczy wpływ na to, czy nacierające pododdziały podczas pokonywania rubieży ognia zaporowego będą miały możliwość prowadzenia skutecznego ognia do naszych wojsk wywierać będzie gęstość obłoku powstającego kurzu na tychże rubieżach ognia zaporowego. W przypadku, gdy jego gęstość nie będzie gwarantować możliwości całkowitego pozbawienia nacierających środków walki skutecznego oddziaływania ogniowego na nasze wojska, wartość wskaźnika  $W_{ij}$  obniża się.

W przypadku gdy rubież ognia zaporowego położona jest w strefie oddziaływania naszych środków walki bezpośredniej to na ogólną skuteczność rażenia nieprzyjaciela zasadniczy wpływ wywiera "kąt  $\alpha$ ". Bowiern zabezpiecza on w pewnej mierze kolejne /pojedyncze/ wyjście czołgów, BWP i transporterów opancerzonych nieprzyjaciela ze strefy obłoku kurzu. Następstwem takiego stanu rzeczy może być możliwość pełniejszego wykorzystania naszych środków przeciwpancernych do ich niszczenia /obezwładniania/. Ponadto może to stanowić dla nieprzyjaciela pewnego rodzaju utrudnienie w wykonaniu jednoczesnego uderzenia tych środków walki na przedni skraj naszej obrony.

Z powyższych wniosków wynika, że badane czynniki w istotny sposób wywierają wpływ na wielkość wskaźnika skuteczności  $W_{ij}$ . Na tej podstawie można więc sądzić, że ogólną skuteczność ROZ /i nie tylko tego rodzaju ognia zaporowego/ można doskonalić nie tylko poprzez wzrost ilościowy angażowanej do tego celu artylerii, zwiększanie szybkostrzelności dział i tym podobnych czynników.

Wobec powyższego mając na uwadze wypracowanie konkretnych propozycji dotyczących przygotowania i prowadzenia ognia zaporowego koniecznym jest m.in. określenie wielkości kąta orientowania rubieży względem nacierających pododdziałów nieprzyjaciela, a także ustalenie możliwości w zakresie wzrostu gęstości obłoku kurzu na rubieży /rubieżach/ ognia zaporowego.

Należy sądzić, że wielkość kąta  $\alpha$  uzależniona będzie przede wszystkim od: odległości rubieży do przedniego skraju obrony, rodzaju szyku bojowego nacierających pododdziałów nieprzyjaciela /schemat nr 2-3./, prędkości nacierających środków walki bezpośredniej, możliwości wspieranych pododdziałów wojsk własnych w zakresie niszczenia /obezwładniania/ obiektów /celów/ pancernych, opancerzonych i odległości strzału bezwzględnie środków przeciwpancernych oraz innych czynników.

Z obliczeń / załącznik 6-3./ wynika, że orientowanie rubieży ROZ położonych poza zasięgiem środków przeciwpancernych praktycznie nie wywiera wpływu na skuteczność ognia. Dlatego też rubieże te możemy wyznaczać stosownie do potrzeb "wygodności" kierowania ogniem artylerii.

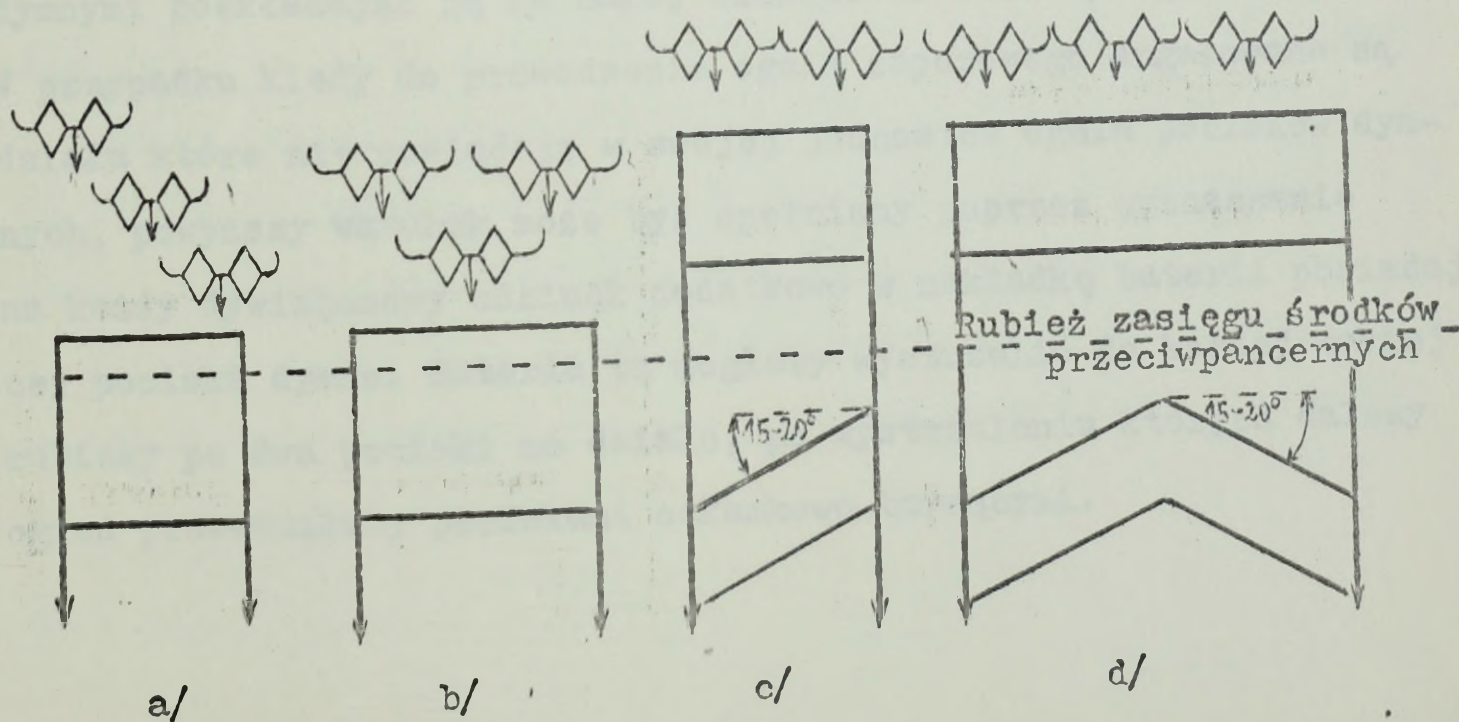
Wybierając natomiast rubieże ognia zaporowego w strefie działalności ogniowej środków przeciwpancernych, koniecznym jest uwzględnianie taktyki działania nieprzyjaciela. Na przykład

gdy oczekujemy / spodziewamy się / ataku czołgów, BWP, transporterów, opancerzonych nieprzyjaciela w szyku bojowym występem w prawo /w lewo/ lub kątem w przód /w tył/ / schemat nr 3-3.a,b/ to celowym wydaje się wyznaczać je prostopadłe do kierunku ataku. W tym przypadku bowiem sprzyjająca dla nas kolejność wychodzenia tych środków walki bezpośredniej nieprzyjaciela, ze strefy obłoku kurzu realizowana jest przez sam sposób rozmieszczania ich w szyku bojowym /przedbojowym/.

Natomiast w celu zabezpieczenia powyższego warunku, gdy spodziewamy się natarcia nieprzyjaciela w szyku bojowym w linię, rubież ROZ celowym jest wyznaczać z uwzględnieniem kąta  $\alpha$ , tworząc przy tym tzw. " sztuczne załamania rubieży" w punktach styku sąsiadujących ze sobą odcinków rubieży ognia zaporowego dywizjonów /schemat nr 2-3.c,d/.

Schemat 2-3.

Warianty ROZ w zależności od rodzaju szyku bojowego nacierającego nieprzyjaciela.



Z obliczeń / załącznik 6-3./ wynika, że jeśli prędkość ataku wynosić będzie 6-12km/godz. to dla osiągnięcia warunku kolejnego wychodzenia z obłoku kurzu czołgów, BWP, transporterów opancerzonych nieprzyjaciela wartość kąta  $\alpha$  powinna zawierać się w granicach 15-25°.

W warunkach gdy z powodu różnych przyczyn / np. mokry lub suchy grunt / zjawisko tworzenia się obłoku kurzu nie jest wystarczająco intensywne i zwiększanie gęstości ognia zaporowego nie zabezpiecza możliwości zadawania nieprzyjacielowi strat chwilowych, to dla wyżej omawianych warunków celowym jest użycie pocisków dymnych. Jednak ich stosowanie wymaga z kolei uwzględniania szeregu czynników. Na przykład istotne znaczenie w tym względzie posiadać będzie prędkość i kierunek wiatru, przy czym sprzyjającą dla nas okolicznością może być, gdy wiatr będzie wiał w kierunku nieprzyjaciela przez co czas przebywania nieprzyjaciela w obłoku dymu przedłuży się.

Ponadto z analizy charakterystyk artyleryjskich pocisków dymnych wynika, że w celu zabezpieczenia niezbędnej gęstości obłoku dymnego na okres 1-1,5 min. wystarczy wykonać jedną salwę pociskami dymnymi rozkładając ją na całej szerokości rubieży ognia zaporowego. W przypadku kiedy do prowadzenia ognia zaporowego angażowane są działa które nie posiadają w swojej jednostce ognia pocisków dymnych, powyższy warunek może być spełniony poprzez wyznaczenie na każdy dywizjonowy odcinek dodatkowo w nakładkę baterii posiadającej pociski dymne. Bateria ta mogłaby wystrzelić do każdej takiej rubieży po dwa pociski na działo, po wystrzeleniu których dalszy ogień prowadziłaby pociskami odłamkowo-burzącymi.

3.3. Podział wydzielonego limitu amunicji na poszczególne okresy ogniowego porażenia i obiekty /cele/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela oraz przybliżona ocena skuteczności systemu ognia artylerii w procesie planowania działalności ogniowej.

Jednym z zasadniczych problemów w procesie planowania działalności ogniowej artylerii jest poszukiwanie optymalnego wariantu podziału limitu amunicji wydzielanego dywizji na walkę obronną  $/N_{\Sigma}/$ , na poszczególne okresy ogniowego porażenia nieprzyjaciela i obiekty /cele/ rażenia.

Podział ten - w konkretnych warunkach obrony - powinien zapewnić osiągnięcie maksymalnych sumarycznych strat zadawanych całości zgrupowania zaczepnego /uderzeniowego/ nieprzyjaciela.

Realizację tego przedsięwzięcia jak wskazuje praktyka prowadzonych ćwiczeń utrudnia z jednej strony niewystarczająca zazwyczaj do osiągnięcia tego celu ilość amunicji  $/N_{\Sigma}/$ , z drugiej natomiast niezbyt konkretne ustalenia /19 /, które to sprowadzają się jedynie do podania norm amunicji dla rażenia poszczególnych obiektów /celów/<sup>1/</sup>, zależne m.in. od odległości strzelania, rodzaju i charakteru celu i innych warunków.<sup>2/</sup> Zastrzega się przy tym, że: " w zależności od ważności celu, stopnia inżynierskiej rozbudowy, stanu moralnego nieprzyjaciela, ilości amunicji i czasu na wykonanie zadania ogniowego - normy zużycia pocisków podane w tabeli 2 można powiększać lub zmniejszać /19 pkt. 161 s.83/".

Powstaje wobec tego pytanie: Jak praktycznie w wymierny sposób uwzględniać te czynniki i o ile zmieniać zużycie pocisków w danych warunkach strzelania ?

-----  
1/ /19 /, tabela 2 s.84-87/.

2/ / patrz, 19 s. 82-83/.

Okazuje się, że odpowiedź na to pytanie może być udzielona w wyniku zastosowania współczesnych metod optymalizacji planowania działalności ogniowej artylerii<sup>1/</sup>.

W warunkach, gdy został wyznaczony limit amunicji  $/N_{\Sigma}/$ , optymalizacja ta polega na: "określaniu potrzebnego zużycia amunicji na poszczególne obiekty /cele/ rażenia według norm obliczonych dla maksymalnych sumarycznych strat zadawanych całemu zgrupowaniu nieprzyjaciela, z uwzględnieniem konkretnych warunków /ważności celów, posiadanej ilości amunicji, intensywności naszego rozpoznania i innych / /60 s.20/".

Należy przy tym podkreślić, że: " zużycie pocisków określone tą metodą nie zależy od odległości strzelania. Jest ono bowiem jakby średnie dla wszystkich donośności /60 s.21/".

W tym celu, jak wskazują wyniki badań / 22 /, wystarczy określić /ustalić/ odległość strzelania do obiektów /celów/ w zgrupowaniu nieprzyjaciela i przyjąć średnią odległość do każdej z grup celów o tym samym charakterze. Stanowi ona podstawę do określenia /przyjęcia/ wyżej ukazanej normy zużycia amunicji.

Z powyższych faktów wynika, że na podstawie naukowo uzasadnionych norm zużycia amunicji proces rozdziału limitu amunicji na poszczególne okresy ogniowego porażenia i obiekty /cele/ nieprzyjaciela jest o wiele prostszy i bardziej użyteczny.

W wyniku konsultacji naukowej autor uzyskał opracowane już /gotowe/ wyniki obliczeń w tym zakresie / przedstawia je załącz-

1/"Współczesna nauka pozwala rozwiązywać również podstawowe zadanie planowania: znaleźć takie połączenie wskaźników skuteczności do celów  $W_{70}$ , by sumaryczna skuteczność strzelania  $W_{50}$  była największa dla wyznaczonego limitu amunicji. Wobec tego w konkretnych warunkach można w/g maksymalnej wartości  $W_{50}$  znaleźć /określić/ optymalne stopnie strat zadawanych całemu celowi  $N$ . Optymalnemu stopniowi wskaźnika skuteczności  $W_{70}$  odpowiadać będzie "swoje" zużycie pocisków  $N_R$ , które w szeregu przypadkach może znacznie różnić się od przyjmowanych dotychczas norm. Biorąc za podstawę ... maksimum sumarycznych strat okazuje się, po raz pierwszy udzielić prawidłowej odpowiedzi na pytanie o tym w jaki sposób zmieniać zużycie pocisków zgodnie z zasadą podaną w /19 pkt.161 s.83/ /60 s.19/".

nik 7-3., tabela 1-4./ oraz sporządzone na ich podstawie wykresy umożliwiające realizację procesu optymalizacji planowania podziału amunicji, a także dokonywania ocen skuteczności systemu ognia artylerii.

Wobec powyższych faktów celowym jest przedstawić sposób i kolejność korzystania z powyższych wyników badań.

Podział wydzielonego dywizji limitu amunicji z pomocą tabel 1-4 /załącznik 7-3./ realizować można w następującej kolejności.

Przeznaczony dla danego okresu ogniowego porażenia limit amunicji wyrażony w jednolitych pociskach obliczeniowych /JPO/ należy podzielić przez ilość wykrytych / planowanych do rażenia/ obiektów /celów/ otrzymując w ten sposób średnie zużycie pocisków na cel -  $N_{sr1}$ .

W kolumnie odpowiadającej ilości  $N_{sr1}$  należy odczytać "racjonalne" zużycie pocisków do rażenia i-tych obiektów /celów/ -  $N_{Ri}$ , częściach norm  $N$ , a także stopień rażenia wykrytego zgrupowania nieprzyjaciela.

Dokonać porównania zgodności otrzymanego za pomocą tabeli limitu amunicji z wydzielonym według wzoru /12-3./.

/12-3./

$$\left| \frac{N_{\Sigma} - \sum_{i=1}^{\gamma} N_{Ri} \cdot n_i}{N_{\Sigma}} \cdot 100 \right| \leq 1$$

Gdzie:  $N_{\Sigma}$  - wydzielony limit amunicji na dany okres ogniowego porażenia;

$N_{Ri}$  - racjonalna norma zużycia pocisków do rażenia i-tego obiektu /celu/;

$n_i$  - ilość obiektów i-tego charakteru /klasy/;

$\gamma$  - ilość grup obiektów i-tego charakteru /klasy/.

Jeśli warunek /12-3./ nie jest spełniony, określić należy współczynnik proporcjonalności zmieniający zużycie pocisków -  
RBK: /13-3./

$$RBK = \frac{\sum_{i=1}^N N_{R_i}}{\sum_{i=1} N_{R_i} \cdot n_i}$$

Następnie ponownie należy obliczyć zużycie pocisków dla i-tych obiektów /celów/ rażenia posługując się poniższymi wzorami:

$$N'_{R_i} = N_{R_i} \cdot RBK \quad /14-3./ \quad N'_i = N_i \cdot RBK \quad /15-3./$$

Otrzymane w ten sposób zużycie pocisków do i-tego obiektu /celu/ można zapisać w tabeli uderzeń i ognia artylerii.

Przejście od JPO do konkretnych kalibrów /szt./ dokonuje się stosując poniższy wzór:

$$N_{R_{ji}} = \frac{N'_{R_i}}{\alpha_j} \quad /16-3./$$

Gdzie:  $\alpha_j$  - współczynnik przejścia pocisków j-tego kalibru do JPO.

Wykresy 1-4 /załącznik 7-3./ sporządzone zostały na podstawie racjonalnego podziału wydzielonego limitu amunicji do obiektów rażenia dla warunków zawartych w tabelach 1-4 /załącznik 7-3./.

Danymi wejściowymi do nich są: przyjmowane - na dany okres ogniowego porażenia - zużycie pocisków w JPO, zgrupowanie zaczepne nieprzyjaciela wyrażone w obliczeniowych dywizjach  $\frac{n_p}{p_n}$  / oraz procent rażonych obiektów /celów/ -  $P_{RO}$ .

Ilość obliczeniowych dywizji określa się stosownie do sytuacji taktycznej z uwzględnieniem rodzaju i przynależności narodowej dywizji według poniższego wzoru:

/16-3./

$$n_{pn} = \sum_1^m n_i \cdot k_i$$

Gdzie:  $n_i$  - ilość oddziałów /związków taktycznych/ i-tego rodzaju;

$k_i$  - parametr /wielkość/ wskazujący ile razy zużycie pocisków do obiektów /celów/ oddziałów /związków taktycznych/ i-tego rodzaju, powinno być większe niż zużycie pocisków do obiektów /celów/ obliczeniowej dywizji, by wielkość stopnia rażenia osiągnęła żadaną wartość - wielkości  $k_i$  przedstawia tabela 1-3;

$m$  - ilość oddziałów /związków taktycznych/ danego rodzaju.

Tabela nr 1-3.

Rodzaj dywizji /narodowość/	DZ /USA/	DPanc /USA/	DZ /RFN/	DPanc /RFN/	DP /RFN/
$k_i$	1,0	1,0	1,2	1,2	0,9

Procent rażonych /planowanych/ do rażenia / obiektów /celów/ określa się stosując wzór /17-4./.

/17-4./

$$P_{RO} = \frac{\sum_1 n_i}{U} \cdot 100\%$$

Gdzie:  $U$  - ogólna ilość podstawowych obiektów /celów/ wchodzących w skład zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela.

Za pomocą wykresów 1-4. /załącznik 7-3./ można również - według zadanego stopnia rażenia zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela i procentu rażonych obiektów /celów/ - określać potrzebną ilość amunicji dla osiągnięcia tego celu.

Posiadając stopnie rażenia dla poszczególnych okresów działalności ogniowej artylerii nie trudno jest obliczyć sumaryczną wielkość obniżenia potencjału bojowego zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela za całość walki obronnej dywizji, stosując przy tym poniższy wzór:

/18-3./

$$W_{SO} = 1 - \prod_{i=1}^{\nu} (1 - W_{SO_i})$$

Gdzie:  $\nu$  - ilość ocenianych okresów ogniowego porażenia nieprzyjaciela;

-  $W_{SO_i}$  - wskaźnik skuteczności systemu ognia artylerii w i-tym okresie ogniowego porażenia nieprzyjaciela.

Zawarte w załączniku 7-3. ,/tabele 1-4 / oraz wykresy 1-4 tegoż załącznika świadczą o tym, że dla wyznaczonego zużycia pocisków, dla danej struktury zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela, wielkości zadawanych strat w znacznej mierze zależą od stopnia wykrycia podstawowych obiektów /celów/. Jest to oczywiste bowiem im większy stopień wykrycia, to mamy do czynienia z większą ilością obiektów /celów/ rażenia - tym większe są możliwości wyboru racjonalnego wariantu podziału amunicji.

Dla niektórych obiektów /celów/ / patrz tabele 1-4 / nie są podane wartości  $N_{R_1}$ , N, W. Oznacza to, że rażenie tych obiektów /celów/, w danych warunkach nie jest celowe. Na przykład / patrz tabela 1/ nie celowym jest razić KGT wchodzące w skład drugich rzutów i odwodów, ponieważ w tym okresie ogniowego porażenia nieprzyjaciela znacznie ważniejszym zadaniem jest rażenie

pododdziałów wchodzących w skład pierwszego rzutu. Nie uzasadnione jest więc zużycie pocisków do obiektów /celów/, które będą wprowadzen do walki znacznie później<sup>1/</sup>.

To samo odnosi się do rażenia kolumn nieprzyjaciela, tym bardziej, że "celność" ognia artylerii nie jest w tym przypadku wysoka /patrz podrozdział 3.1./ i nie można jej rekompensować zwiększeniem czasu oddziaływania ogniowego na nie, gdyż cele te szybko "wychodzą" ze strefy rażenia ognia artylerii.

Z powyższych powodów bardziej celowe wydaje się by obiekty te /cele/ przydzielać do rażenia lotnictwu, a zaoszczędzoną ilość amunicji przeznaczać do rażenia tak ważnych obiektów /celów/ jak TSNJ, SD, baterie artylerii.

Reasumując, wydaje się, że proponowane rozwiązania powinny przyczynić się z jednej strony do ułatwienia procesu optymalizacji planowania systemu ognia artylerii, z drugiej natomiast podnieść jego jakość, a przede wszystkim operatywność. Ponadto stosowanie tego rodzaju tabel i wykresów w czasie prowadzonych ćwiczeń powinno sprzyjać wyrabianiu nawyków prawidłowego planowania działalności ogniowej artylerii w obronie dywizji.

Naturalnie dane te /patrz załącznik 7-3., tabele 1-4/ mogą być korygowane zgodnie z wymogami konkretnej sytuacji taktycznej, jednak sposób podziału amunicji powinien pozostać niezmienny, ponieważ zabezpiecza on osiągnięcie maksymalnych strat zadawanych zgrupowaniu zaczepnemu nieprzyjaciela.

-----  
1/"Najbardziej dotkliwe straty dla nieprzyjaciela mogą być zadawane w momencie, gdy jego obiekty /cele/ wprowadzane są do walki /60, podrozdział 3.3./.

### 3.4. Możliwości zastosowania EMC w zakresie dokonywania ocen skuteczności systemu ognia artylerii podczas planowania działalności ogniowej w ujęciu systemowym.

Z dotychczasowych treści rozprawy wynika, że dla dokonywania ocen skuteczności rezultatów ognia artylerii - podczas planowania działalności ogniowej artylerii w ujęciu systemowym - muszą być spełnione dwa podstawowe warunki.

Pierwszy z nich dotyczy posiadania wartości liczbowych współczynników ważności /potencjałów bojowych/ poszczególnych różnorodnych celów elementarnych obliczanych jednakową jednostką miary /patrz rozdział 2./. Tym samym możliwe jest - poprzez sumowanie tych wartości stosownie do składu danego obiektu /celu/, zgrupowania nieprzyjaciela - ustalenie /określenie/ współczynników ważności /potencjałów bojowych/ obiektów /celów/ grupowych oraz potencjału bojowego całości zgrupowania zaczepnego /uderzeniowego/ nieprzyjaciela.

Drugi z warunków zawiera się w tym, by postaci matematyczne wskaźników skuteczności poszczególnych zadań ogniowych  $W_{ZO_1}$  /, a także wskaźnika skuteczności systemu ognia artylerii  $W_{SO}$  /, umożliwiały przede wszystkim uwzględnianie współczynników ważności obiektów /celów/ nieprzyjaciela w momencie ich rażenia oraz potencjału bojowego całości zgrupowania zaczepnego /uderzeniowego/ nieprzyjaciela - w przypadku obliczania wskaźnika skuteczności  $W_{SO}$ .

Z analizy postaci wzorów do obliczeń wskaźników skuteczności  $W_{ZO_1}$  oraz wskaźnika skuteczności  $W_{SO}$ , wynika możliwość uwzględniania szeregu czynników rzutujących na skuteczność poszczególnych zadań ogniowych oraz całości systemu ognia artylerii.

Ponadto posługiwanie się nimi pozwala określać /ustalać / wielkość strat pełnych, tj. sumy strat bezpowrotnych i chwilowych

w analizowanym /badanym/ okresie czasu<sup>1/</sup>.

Ponieważ wzory te posiadają postacie algorytmów, stąd możliwe jest opracowanie programu na EMC służącego do określania skuteczności poszczególnych zadań ogniowych oraz całości systemu ognia artylerii. Posługiwanie się tego rodzaju programem powinno ułatwić /uproszczyć/ realizację procesu wyboru najwłaściwszego wariantu systemu ognia to. znaczy takiego, który w danych warunkach obrony umożliwi /w wyniku jego funkcjonowania/ osiągnięcie największego stopnia strat sumarycznych zadawanych całości zgrupowania zaczepnego /uderzeniowego/ nieprzyjaciela.

W procesie badań autor posługiwał się tego rodzaju programem /patrz , program nr 2/ opracowanym przez /73 /. Program ten umożliwia dokonywanie ocen skuteczności systemu ognia artylerii zarówno podczas prowadzenia natarcia jak i działań obronnych.

Na uwagę zasługuje również fakt, jego stosowania m.in.: " do oceny skuteczności systemu ognia artylerii w czasie ćwiczenia dowódczo-sztabowego prowadzonego w Wojskowej Artyleryjskiej Akademii im. Kalinina w lutym 1983r. / 73 s.198/".

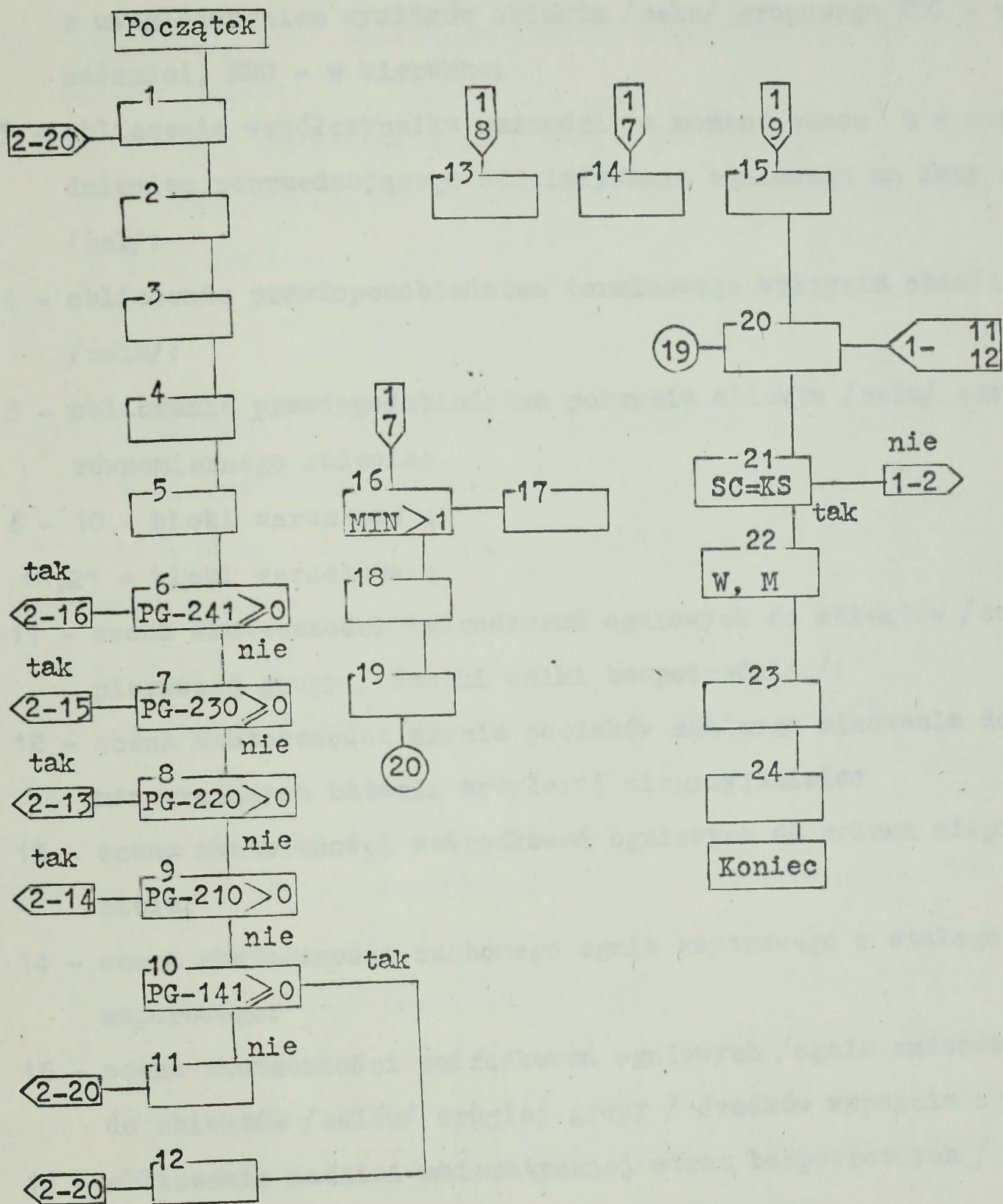
### 3.4.1. Ogólna struktura programu.

Kolejność realizacji obliczeń przedstawia poniższy schemat.

-----  
1/ " Podstawą decyzji dowódcy dywizji o organizacji kompleksowego porażenia ogniowego jest wymagany stopień porażenia ogniowego nieprzyjaciela. W trakcie planowania walki obronnej, w zależności od posiadanych sił i środków, ich możliwości, składu i charakteru działania nieprzyjaciela, ustala się wymagany stopień porażenia ogniowego zgrupowania uderzeniowego nieprzyjaciela na każdym kierunku, w czasie jego rozwijania i prowadzenia walki o utrzymanie pasa obrony dywizji / 64 pkt.403/".

Schemat 3-3.

Schemat blokowy kolejności obliczeń.



Treścią poszczególnych numerów bloków jest:

- 1 - wprowadzenie informacji wyjściowej;
- 2 - obliczenie błędów środkowych przygotowania nastaw do strzelania z uwzględnieniem wymiarów obiektu /celu/ grupowego EDO - w do-  
ności, ENO - w kierunku;
- 3 - obliczenie współczynnika ważności na moment czasu  $t$  z uwzglę-  
dnieniem poprzedzającego oddziaływania ogniowego na dany obiekt  
/cel/;
- 4 - obliczenie prawdopodobieństwa terminowego wykrycia obiektu  
/celu/;
- 5 - obliczenie prawdopodobieństwa pokrycia obiektu /celu/ strefą  
równomiernego rażenia;
- 6 - 10 - bloki warunkowe ;  
16,21 - bloki warunkowe ;
- 11 - ocena skuteczności ześrodkowań ogniowych do obiektów /celów/  
pierwszej grupy / środki walki bezpośredniej/;
- 12 - ocena skuteczności użycia pocisków zdalnego minowania do  
manewrujących baterii artylerii nieprzyjaciela;
- 13 - ocena skuteczności ześrodkowań ogniowych do kolumn nieprzyja-  
ciela;
- 14 - ocena skuteczności ruchomego ognia zaporowego i stałego ognia  
zaporowego;
- 15 - ocena skuteczności ześrodkowań ogniowych /ognia zmasowanego/  
do obiektów /celów/ drugiej grupy / środków wsparcia ogniowego/
- 17 - obliczenie nadziei matematycznej strat bezpowrotnych / M/  
podczas "przykrywającego" pola minowego;
- 18 - obliczenie nadziei matematycznej strat bezpowrotnych /M/  
podczas "zakuwającego" pola minowego;
- 19 - ocena skuteczności użycia pocisków zdalnego minowania do  
obektów /celów/ drugiej grupy;

- 20 - formowanie masywu rezultatów obliczeń;
- 22 - obliczenia względnych wielkości nadziei matematycznej strat bezpowrotnych  $/M_{ZO_i} /$  i pełnych  $/W_{ZO_i} /$ ;
- 23 - obliczenie skuteczności ogniowego porażenia dla każdego okresu walki;
- 24 - obliczenie wskaźnika skuteczności systemu ognia artylerii za całość walki i za poszczególne okresy ogniowego porażenia nieprzyjaciela.

### 3.4.2. Kolejność przygotowania i wprowadzania danych wejściowych oraz stosowane identyfikatory.

Informacja wyjściowa składa się z informacji ogólnej oraz informacji o obiektach /celach/ rażenia.

#### Informacja ogólna.

- NAOB - rodzaj działań bojowych /1- natarcie, 2-obrona/;
- RAS - ilość wydruków rezultatów obliczeń;
- KS - ogólna ilość obiektów /celów/;
- KP - ilość rażonych obiektów /celów/ w czasie artyleryjskiego kontrprzygotowania /w natarciu w czasie artyleryjskiego zabezpieczenia podejścia wojsk/;
- KVR - ilość rażonych obiektów /celów/ w czasie artyleryjskiego wzbronienia podejścia i rozwinięcia wojsk nieprzyjaciela / w natarciu w czasie artyleryjskiego przygotowania i wsparcia ataku/;
- KA - ilość rażonych obiektów /celów/ w czasie artyleryjskiego odparcia ataku /w natarciu w czasie artyleryjskiego wsparcia nacierających wojsk w głębi obrony nieprzyjaciela /;

- KG - ilość rażonych obiektów w czasie artyleryjskiego wsparcia broniących się wojsk w głębi obrony;
- KKA- ilość rażonych obiektów /celów/ w czasie artyleryjskiego przygotowania i wsparcia kontrataku drugiego rzutu /odwodu/ dywizji / przeciwuderzenia/;
- TO - czas początku walki /przyjmuje się umowny lub realny/;
- AG - potencjał bojowy zgrupowania nieprzyjaciela podlegającego rażeniu /o.j./;
- AM - parametr "a";
- CAN- intensywność potoku momentów wykrycia celów;
- TC - średni czas istnienia obłoku kurzu powstałego od rozerwania się 122-152mm pocisku odłamkowo-burzącego;
- Ż - średnia szerokość obłoku kurzu powstałego od rozerwania się 122-152mm pocisku odłamkowo-burzącego;
- RBK- współczynnik zmieniający zużycie pocisków do obiektów /celów/ rażenia podczas rozpatrywania i-tego wariantu systemu ognia artylerii.

Informacja o obiektach /celach/ rażenia.

- NC - numer celu;
- KOC- ilość jednakowych /jednorodnych/ obiektów /celów/;
- PGD format 000. Pierwsza cyfra oznacza symbol przynależności obiektu /celu/ do j-tej grupy: 1 - środki wsparcia ogniowego, 2 - pozostałe obiekty /cele/, w tym środki walki bezpośredniej.
- Druga cyfra oznacza rodzaj ognia: 1 - ześrodkowanie ogniowe /ogień zmasowany/, 2 - ześrodkowania ogniowe do kolumn i obiektów /celów/ "przygotowujących się" do ataku naszego przedniego skraju obrony, 3 - ROZ /SOZ/ wszystkich rodzajów, 4 - odległościowe minowanie terenu.

- Trzecia cyfra oznacza ilość nawał ogniowych /rubieży ROZ/ lub symbol rodzaju pola minowego /1 - przykrywające, 2 - zakuwające/;
- A - współczynnik ważności obiektu /celu/ rażenia w chwili rozpoczęcia walki;
- F - szerokość celu w metrach;
- NF- ilość punktów celowania w przedziale szerokości obiektu /celu/;
- NZ- odstęp snopa w metrach;
- GC- głębokość celu w metrach;
- NG- ilość nastaw celownika;
- HX- wielkość skoku celownika;
- EDO /ENO/ - obliczeniowe błędy środkowe przygotowania danych w donośności / kierunku /;
- BDO /BBO/ - obliczeniowe błędy środkowe rozrzutu w odległości /kierunku/;
- MT /Y/ - nadzieja matematyczna czasu odtwarzania zdolności bojowej przez obiekt /cel/ po jego rażeniu /dla ognia zaporowego kąta orientowania rubieży / / względem szerokości nacierającego pododdziału nieprzyjaciela/;
- SP - obliczeniowe wymiary obiektu /celu/;
- DNN - wymagana gęstość ognia, która gwarantuje, że w czasie rażenia obiektu /celu/ nie jest on w stanie skutecznie oddziaływać ogniowo na nasze wojska /poc./ha/min. /;
- PD - prawdopodobieństwo wiarygodności obiektu /celu/;
- TV - spodziewany czas wprowadzenia do walki obiektu /celu/;
- MOT- nadzieja matematyczna czasu przebywania obiektu /celu/ w "swoim" rejonie;
- $T_1, T_2, T_3$  - początek pierwszej, drugiej, trzeciej nawały ogniowej;

- $N_1$ /SKO/,  $N_2$ ,  $N_3$  - zużycie pocisków w pierwszej, drugiej, trzeciej nawale ogniowej /dla ROZ, SOZ - reżim ognia działa /;
- $TN_1$  - /V/,  $TN_2$ ,  $TN_3$  - czas trwania pierwszej, drugiej, trzeciej nawaly ogniowej / podczas prowadzenia ROZ, SOZ - oczekiwana prędkość ataku km/godz. /;
- $DT_1$  /RR/,  $DT_2$  - odcinek czasu między kolejnymi nawalami ogniowymi /podczas prowadzenia: ROZ, głębokiego SOZ - odległość między rubieżami wyrażona w metrach; SOZ RR= 0/;
- $DT_3$  - niezbędny czas potrzebny naszym wojskom do zajęcia /opano- wania/ obiektu /celu/ po zakończonym oddziaływaniu ogniowym na niego, jeśli tego nie przewiduje się, to wówczas  $DT_3=0$ .

### 3.4.3. Treść podstawowych bloków algorytmu oraz sposób ich rea- lizacji.

#### Blok 2.

Podczas rozwiązywania tego zadania w programie realizowane są znane w teorii oceny skuteczności wzory:

/ 19-3./

$$EDO = \sqrt{EDO^2 + Kx \cdot Gc^2} \quad ; \quad ENO = \sqrt{ENO^2 + Kz \cdot Sz^2}$$

Gdzie:

$$Kx = 0,035 + 0,025 \left( 1 - e^{-0,0925 \frac{Gc}{EDO}} \right)$$

$$Kz = 0,035 + 0,025 \left( 1 - e^{-0,0925 \frac{Sz}{ENO}} \right)$$

#### Blok 3.

Jedną z właściwości ogniowego porażenia obiektów /celów/ w obronie jest fakt, że niektóre obiekty /cele/ podlegać będą kilkakrotnemu oddziaływaniu ogniowemu w różnych okresach walki obronnej.

Dlatego w programie realizowane jest przeliczenie wartości współczynnika ważności obiektu /celu/ na moment jego rażenia w przypadku gdy podlegał on już wcześniejszemu oddziaływaniu ogniowemu. Uwzględnia to poniższy wzór.

/20-3./

$$A_{H_i}(t_0) = A_i(t_0) \prod_{j=1}^n (1 - M_{ij})$$

Gdzie:  $A_{H_i}(t_0)$  - wartość współczynnika ważności obiektu /celu/ uwzględniająca poprzednie oddziaływania ogniowe na niego;

$M_{ij}$  - nadzieja matematyczna względnej wielkości strat bezpowrotnych zadawanych i-temu obiektowi /celowi/ w j-tym oddziaływaniu ogniowym;

$n$  - ilość poprzedzających oddziaływań ogniowych na i-ty obiekt /cel/.

( Blok 4.

W warunkach prognozowania skuteczności ogniowego porażenia kiedy jeszcze nie ma konkretnych danych o obiektach /celach/ nieprzyjaciela konieczną jest znajomość prawdopodobieństwa terminowego jego wykrycia tj. prawdopodobieństwa tego, że przedział czasu liczony od momentu wykrycia celu do czasu, gdy opuści on swoją pozycję - będzie większy od czasu niezbędnego na przygotowanie i otwarcie ognia. Zależność tą przedstawia poniższy wzór.

/ 21-3./

$$P_{so}(t) = 1 - F\left(\frac{t - m_T}{T}\right) - e^{-\lambda \left(t + \frac{\sigma_T^2}{2} - m_T\right)} \left[ 1 - F\left(\frac{t + \frac{\sigma_T^2}{2} - m_T}{\sigma_T}\right) \right]$$

Gdzie:

$$F(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt - \text{funkcja tabelaryzowana;}$$

$m_T$  - nadzieja matematyczna czasu przebywania obiektu /celu/ na "swojej" pozycji;

- $\sigma_T$  - odchylenie średnie /standartowe/ charakteryzujące dokładność określenia czasu przebywania obiektu /celu/ w "swoim" rejonie;  
 $t$  - średni czas gotowości do otwarcia ognia;  
 $\Lambda$  - średnia intensywność potoku momentów wykrycia obiektów /celów/

Blok 5.

Obliczenia dokonywane są według poniższych wzorów:

$$\hat{\sigma} = \hat{\Phi}\left(\frac{G_{RR}}{2 EDO}\right) \times \hat{\Phi}\left(\frac{S_{RR}}{2 ENO}\right) \quad / 22-3./$$

Gdzie:  $\hat{\Phi}(x)$  - obliczeniowa funkcja Laplace'a.

Blok 11.

W programie realizowany jest wzór / 3-3./, który w przypadku wykonywania kilku nawał ogniowych podczas jednego oddziaływania ogniowego posiada postać:

$$\left. \begin{aligned} & A_i(t) \left( 1 - (1-M) \cdot e^{-a(t_{wi}^* - t_{1i})} \cdot \frac{1}{a \cdot m_{i1} + 1} \right), \text{ gdy } t_0 < t_{1i} \\ & A_i(t_0) \left[ a(t_0 - t_{1i}) + \left( 1 - (1-M_i) e^{-a(t_{wi}^* - t_0)} \cdot \frac{1}{a \cdot m_{i1} + 1} \right) \right], \\ & \qquad \qquad \qquad \text{, gdy } t_{1i} < t_0 \leq t_{wi}^* \end{aligned} \right\} / 23-3./$$

$$W_{ZO1} = P_d \cdot P_{s0}$$

$$\left. \begin{aligned} & A_i(t_0) \left[ a(t_0 - t_{1i}) + 1 - (1-M_i) \left[ a(t_0 - t_{wi}^* - m_{i1}) \cdot \right. \right. \\ & \qquad \qquad \qquad \left. \left. \cdot \left( 1 - e^{-\frac{1}{m_{i1}}(t_0 - t_{wi}^*)} \right) + \left( 1 - \frac{a \cdot m_{i1} \cdot e^{-\frac{1}{m_{i1}}(t_0 - t_{wi}^*)}}{a \cdot m_{i1} + 1} \right) \right] \right] \\ & \qquad \qquad \qquad \text{, gdy } t_{wi}^* < t_0 \end{aligned} \right\}$$

Gdzie:  $t_{1i}$  - moment rozpoczęcia pierwszej nawały ogniowej;  
 $t_{1i}^*$  - moment zakończenia oddziaływania ogniowego na cel;

Nadzieja matematyczna względem wielkości warunkowych strat bezpowrotnych określana jest według wzoru:

$$M_i = 1 - e^{-\frac{S_{o_i}}{S_{RR_i}} \sum_{k=1}^{\omega} N_{ik}} \quad /24-3./$$

Gdzie:  $S_{RR_i} = G_{RR_i} \cdot S_{RR_i}$  - powierzchnia równomiernego rażenia;

$S_{o_i}$  - obliczeniowe wymiary celu;

$N_{ik}$  - zużycie pocisków do i-tego obiektu /celu/ w k-tej nawale ogniowej;

$\omega$  - ilość nawał ogniowych.

W celu określenia nadziei matematycznej względnej wielkości strat pełnych i bezpowrotnych niezbędnym jest znajomość wartości współczynnika ważności rażonego obiektu /celu/ w momencie rozpoczęcia pierwszej nawały ogniowej. Dla jej określenia stosowany jest poniższy wzór:

$$A_i(t_1) = \begin{cases} A_i(t_0) [a(t_0 - t_{1i}) + 1] & , \text{gd}y \ t_0 \geq t_{1i} \\ -a(t_{1i} - t_0) & \\ A_i(t_0) \cdot e & , \text{gd}y \ t_0 < t_{1i} \end{cases} \quad /25-3./$$

Blok 12.

Właściwością oceny skuteczności użycia pocisków odległościowego minowania, podczas rażenia manewrujących baterii artylerii nieprzyjaciela jest określenie warunkowej nadziei matematycznej wielkości strat bezpowrotnych, która to w warunkach skuwającego pola minowego określana jest poniższym wzorem:

$$M_i = P_{wm} \cdot P_g \cdot \left( 1 - e^{-\frac{S_o^* N_c N_M}{P_{RR}}} \right)$$

Gdzie:  $S_o^* = 0,5 \cdot Sz_g \cdot G_{RR} + S_{RR}$ ;  $P_{wm}$  - prawdopodobieństwo zadziakania miny przy najeździe na nią;  $P_g$  - prawdopodobieństwo zerwania gąsienicy przy rozerwaniu się miny;  $N_c$  - zużycie pocisków wyznaczonych do postawienia pola minowego;  $N_M$  - ilość min w jednym pocisku;  $S_o^*$  - obliczeniowe wymiary celu podczas użycia pocisków odległościowego minowania;  $Sz_g$  - szerokość gąsienicy /koła BWP, transporteru opancerzonego/.

W następnej kolejności obliczenia skuteczności realizowane są wg. wzorów / 25-3. i 23-3./.

#### Blok 14

Obliczenia realizowane są w następującej kolejności:

1. Oblicza się wartość współczynnika ważności obiektu /celu/ w momencie rozpoczęcia rażenia na pierwszej rubieży wg. wzoru /26-3./

/ 26-3./

$$A_i(t_w) = \begin{cases} A_i(t_o) & , \text{gdy } t_{wi} \leq t_o \\ A_i(t_o) \cdot e^{-a(t_w - t_o)} & , \text{gdy } t_{wi} > t_o \end{cases}$$

2. Dla obliczenia wartości współczynnika ważności obiektu /celu/ na pierwszej rubieży stosuje się wzór /27-3./

/27-3./

$$A_i(t_{k=1}) = \begin{cases} A_i(t_w) & , \text{gdy } t_{1i} \leq t_w \\ A_i(t_w) \cdot e^{-a(t_{1i} - t_w)} & , \text{gdy } t_{1i} > t_w \end{cases}$$

3. Wartość współczynnika ważności i-tego obiektu /celu/ na kolejnych rubieżach obliczana jest wg. wzoru /28-3./.

/28-3./

$$A_i(t_k) = A_i(t_{k=1}) \begin{cases} e^{-\frac{k \cdot \psi \cdot S_o}{S_{RR} \cdot V}} & , \text{ gdy } t_k \leq t_w \\ e^{-\frac{1}{V} \frac{k \cdot \psi \cdot S_o}{S_{RR}} + a \cdot R_{(k,k-1)}} & , \text{ gdy } t_k > t_w \end{cases}$$

Gdzie:  $R_{(k,k-1)}$  - odległość między rubieżami ROZ /m/.

4. Obliczenia wartości funkcji G realizowane są w zależności od spodziewanego szyku bojowego nacierających pododdziałów.

Jeśli natarcie prowadzone będzie w "pancernym" ugrupowaniu bojowym to jej wartość obliczana jest zgodnie ze wzorem /11-3./.

Podczas rażenia nieprzyjaciela gdy przeprowadza on atak w kombinowanym ugrupowaniu bojowym stosuje się wzór /29-3./.

/ 29-3/

$$G_{k_i} = \begin{cases} 1 & , \text{ gdy } DNN_i \geq DNR_i \\ \frac{2 DNN_i}{DNN_i + DNR_i} & , \text{ gdy } DNN_i < DNR_i \end{cases}$$

Gdzie:  $G_{k_i}$  -nadzieja matematyczna względnej ilości środków walki i-tego obiektu /celu/który utracił zdolność skutecznego oddziaływania ogniowego na nasze wojska w czasie pokonywania k-tej rubieży;

$DNN_i$  -wymagana gęstość ognia;

$DNR_i$  -rzeczywista gęstość ognia na i-tej rubieży.

Gdy w danych wyjściowych zadamy  $DNN = 0$ , to obliczenia funkcji

G dokonywane są wg.wzoru /11-3./, w przeciwnym przypadku / 29-3./.

5. Obliczenia wskaźnika skuteczności ognia zaporowego realizowane są zgodnie ze wzorami / 8-3./, /9-3./, /10-3./.

Blok 15.

Obliczenia wskaźnika skuteczności dokonuje się zgodnie z poniższym wzorem.

/30-3./

$$W_{ZO_i} = P_{d_i} \cdot P_{so_i} \cdot \tilde{\omega}_i \cdot \left[ \sum_{k=1}^{\omega} A_i(t_k) \cdot M_{ik}^* \right]$$

Gdzie:  $A_i(t_k)$  - współczynnik ważności i-tego obiektu /celu/ w momencie rozpoczęcia k-tej nawały ogniowej;

$M_{ik}^*$  - warunkowa nadzieja matematyczna względnej wielkości strat pełnych podczas rażenia i-tego obiektu /celu/ w k-tej nawale ogniowej.

Kolejność obliczeń dla każdej nawały ogniowej jest następująca:

1. Oblicza się współczynnik ważności obiektu /celu/ na moment rozpoczęcia pierwszej nawały ogniowej zgodnie ze wzorami /26-3./, /27-3./.
2. Dla kolejnych nawał ogniowych stosowany jest poniższy wzór.

/31-3./

$$A_i(t_{k_i}) = A_i(t_{k_{i-1}}) \cdot \left[ \begin{array}{l} e^{-\frac{S_{o_i} N_{k_{i-1}}}{P_{RR_i}}} \quad , \text{ gdy } t_{k_i} \leq t_w \\ e^{-\frac{S_{o_i} N_{k_{i-1}}}{P_{RR_i}}} + a(t_{k_i} - t_w) \quad , \\ e^{-\frac{S_{o_i} N_{k_{i-1}}}{P_{RR_i}}} + a(t_{k_i} - t_{k_{i-1}}) \quad , \\ e^{-\frac{S_{o_i} N_{k_{i-1}}}{P_{RR_i}}} + a(t_{k_i} - t_{k_{i-1}}) \quad , \end{array} \right. \begin{array}{l} , \text{ gdy } t_{k_{i-1}} \leq t_w < t_{k_i} \\ , \text{ gdy } t_w < t_{k_{i-1}} \end{array}$$

3. Obliczenia wielkości M realizowane są według wzoru /32-3./.

/32-3./

$$M_{ki}^* = G(ki)M_{ki}' + [(1-G(ki)) \cdot M_{ki}']$$

Gdzie:  $G(ki)$  - nadzieja matematyczna względnej ilości środków walki i-tego obiektu /celu/ które utraciły zdolność bojową w k-tej nawale ogniowej, gdy gęstość ognia wynosiła DNN / pierwsza część obiektu/;

$(1-G(ki))$  - ta część środków walki obiektu /celu/ która nie utraciła zdolności bojowej / druga część obiektu/;

$M_{ki}', M_{ki}''$  - nadzieja matematyczna względnej wielkości strat pełnych zadawanych w k-tej nawale ogniowej -odpowiednio pierwszej i drugiej części i-tego obiektu /celu/.

Do obliczeń  $M_{ki}'$  korzysta się z dwóch grup wzorów: pierwsza dotyczy wszystkich nawal ogniowych z wyjątkiem ostatniej / $k < \omega$  /; druga natomiast ostatniej nawaly ogniowej / $k = \omega$  /.

Dla przypadku / $k < \omega$  ,  $M_{ki}' =$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o N_k}{P_{RR}} + a(t_k^* - t_k)} \cdot \left( a \cdot m_{\ell} e^{-\left(a + \frac{1}{m_{\ell}}\right)(t_{k+1} - t_k^*)} + 1 \right) \cdot \frac{1}{a \cdot m_{\ell} + 1}$$

, gdy  $t_k > t_w$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o N_k}{P_{RR}} + a(t_k^* - t_w)} \cdot \left( a \cdot m_{\ell} e^{-\left(a + \frac{1}{m_{\ell}}\right)(t_{k+1} - t_k^*)} + 1 \right) \cdot \frac{1}{a \cdot m_{\ell} + 1}$$

, gdy  $t_k < t_w \leq t_k^*$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o N_k}{P_{RR}}} \left[ 1 - a \cdot m_k \left( e^{-\frac{1}{m_k} (t_w - t_k^*)} - e^{-a(t_{k+1} - t_w) + \frac{1}{m_k} t_{k+1} - t_k^*} \right) \cdot \frac{1}{a \cdot m_k + 1} \right], \text{ gdy } t_k^* < t_w < t_{k+1}$$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o N_k}{P_{RR}}}, \text{ gdy } t_{k+1} \leq t_w$$

Gdy  $k = \omega$ , wówczas  $M_k =$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o N_k}{P_{RR}} + a(t_k^* - t_k)} \cdot \frac{1}{a \cdot m_k + 1} \left( 1 - e^{-a + \frac{1}{m_k} \Delta t_k} \right), \text{ gdy } t_k \geq t_w$$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o N_k}{P_{RR}} + a(t_k^* - t_w)} \cdot \frac{1}{a \cdot m_k + 1} \left( 1 - e^{-a + \frac{1}{m_k} \Delta t_k} \right), \text{ gdy } t_k < t_w \leq t_k^*$$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o N_k}{P_{RR}}} \left[ 1 - a \cdot m_k \left( e^{-\frac{1}{m_k} (t_w - t_k^*)} - e^{-a(\Delta t_k - t_w + t_k^*) + \frac{1}{m_k} \Delta t_k} \right) \cdot \frac{1}{a \cdot m_k + 1} \right], \text{ gdy } t_k^* < t_w$$

Gdzie:  $t_k$  /  $t_k^*$  / - moment rozpoczęcia /zakończenia/ każdej z nawał ogniowych;

$\Delta t_k$  - odcinek czasu liczony od momentu zakończenia rażenia obiektu/celu/ do chwili opanowania /zajęcia/ jego przez nasze wojska.

Obliczenia  $M_k$  - realizowane są wg. poniższego wzoru, w którym  $M_k =$

$$= \frac{1}{1 + \frac{a \cdot P_{RR} \cdot (t_k^* - t_k)}{N_k \cdot S_o}} \cdot 1 - e^{-\frac{S_o \cdot N_k}{P_{RR}} + a(t_k^* - t_k)}, \text{ gdy } t_k \geq t_w$$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o \cdot N_k \cdot (t_w - t_k)}{P_{RR} \cdot (t_k^* - t_k)}} + e^{-\frac{S_o \cdot N_k \cdot (t_w - t_k)}{P_{RR} \cdot t_k^* - t_k}} \cdot \left( 1 - e^{-\frac{S_o \cdot N_k}{P_{RR}} + a(t_k^* - t_w)} \right),$$

, gdy  $t_k < t_w < t_k^*$

$$= 1 - e^{-\frac{S_o \cdot N_k}{P_{RR}}}$$

, gdy  $t_k^* \leq t_w$

4. Obliczenie wartości funkcji G realizowane jest za pomocą wzoru / 29-3./, gdzie DNR =

$$DNR_i = \frac{N_{ki} \cdot 10^4}{P_{RR_i} \cdot I_{NO}} - \text{gęstość ognia w k-tej nawale}$$

ogniowej do i-tego obiektu /celu/.

5. Nadzieja matematyczna wielkości strat bezpowrotnych obliczana jest za pomocą poniższego wzoru.

$$M_{ZO_i} = \sum_{i=1}^{\omega} P_{d_i} \cdot P_{so_i} \cdot \sum_{k=1}^{\omega} A_i(t_{k_i}) \left( 1 - e^{-\frac{N_{ki} \cdot S_{oi}}{P_{RR_i}}} \right)$$

Bloki od 20 do 24 opracowanie rezultatów rozwiązania i ich wydruk.

Obliczenia względnej wielkości nadziei matematycznej pełnych  $/W_{ZO_i}/$  i bezpowrotnych  $/M_{ZO_i}/$  strat zadawanych oddzielnym obiektom  $/celom/$  realizowane jest według poniższych wzorów.

$$W_{ZO_i} = \frac{W_{ZO_i}}{A_i(t)} ; \quad M_{ZO_i} = \frac{M_{ZO_i}}{A_i(t)}$$

Wskaźnik skuteczności systemu ognia artylerii dla  $\gamma$ -tego okresu  $/za wszystkie okresy/$  obliczany jest poniższymi wzorami.

$$W_{SO_1} = \frac{\sum_{i=1}^{\gamma} W_{ZO_i}}{AG(t)} ; \quad M_{SO_1} = \frac{\sum_{i=1}^{\gamma} M_{ZO_i}}{AG(t)}$$

Gdzie:  $\gamma$  - ilość wykonywanych zadań ogniowych w ocenianym  $/badanym,$  okresie ogniowego porażenia nieprzyjaciela;

$AG(t)$  - potencjał bojowy zgrupowania uderzeniowego  $/zaczepnego/$  nieprzyjaciela.

Treścią wydruku rezultatów obliczeń jest:

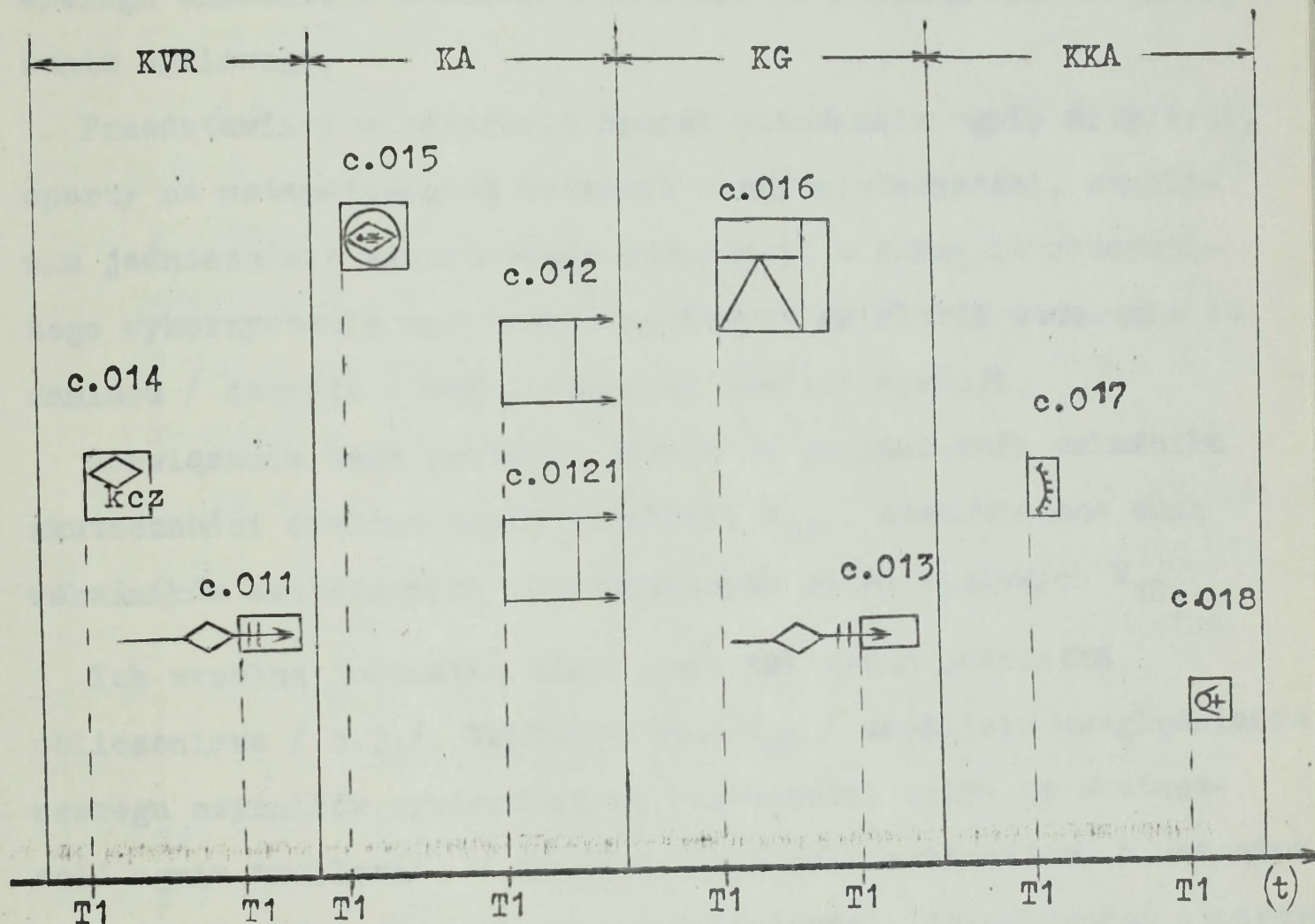
- nadzieja matematyczna wielkości strat pełnych  $/$  bezpowrotnych, dla każdego okresu ogniowego porażenia nieprzyjaciela  $/$  dla grupy jednakowych obiektów, celów  $/-$  wyrażone w względnych wielkościach i w obliczeniowych jednostkach  $/$  o.j./;

- wskaźnik skuteczności systemu ognia artylerii w postaci nadziei matematycznej względnej wielkości strat pełnych  $/W_{SO}/$  i bezpowrotnych  $/M_{SO}/$ , zadawanych zgrupowaniu zaczepnemu  $/$  uderzeniowemu  $/$  nieprzyjaciela za całość walki obronnej i jej poszczególne okresy.

### 3.4.4. Przykład oceny skuteczności systemu ognia artylerii.

Do obliczeń przyjęte zostało umowne zgrupowanie uderzeniowe nieprzyjaciela, którego potencjał bojowy w momencie rozpoczęcia przez nie natarcia wynosi 804 o.j. / AG/.

Początek czasu rażenia poszczególnych obiektów /celów/ tego zgrupowania przedstawia poniższy schemat.



Pozostałe dane ogólne oraz dane szczegółowe o obiektach /celach/ rażenia zawiera wydruk programu nr 2. W końcowej jego części znajdują się tabele zawierające ostateczne rezultaty obliczeń.

## WNIOSKI KOŃCOWE

Dokonana analiza systemowego ujęcia planowania działalności ogniowej artylerii w obronie dywizji upoważnia do wyciągnięcia szeregu wniosków w zakresie doskonalenia skuteczności oddziaływania ogniowego.

Przedstawiony w rozprawie sposób planowania ognia artylerii, oparty na matematycznych metodach oceny skuteczności, umożliwia jednocześnie wypracowanie propozycji w zakresie maksymalnego wykorzystania możliwości ogniowych artylerii stosownie do zamiaru / decyzji / walki obronnej dowódcy dywizji.

Rozwiązanie tego problemu bazuje na zastosowaniu wskaźnika skuteczności systemu ognia artylerii  $W_{SO}$ , stanowiącego sumę wskaźników skuteczności poszczególnych zadań ogniowych  $W_{ZO_i}$ .

Ich wspólną jednostką miary jest tak zwana jednostka obliczeniowa / o.j./. Wskaźnik ten  $W_{SO}$  umożliwia uwzględnianie szeregu czynników wywierających bezpośredni wpływ na skuteczność ognia artylerii, w tym w szczególności: charakteru i ważności obiektów / celów / rażenia, ich wiarygodności, terminowości otwarcia ognia, wielkości zadawanych strat bezpowrotnych, warunków wykonania zadania ogniowego, gęstości ognia, chwilową niezdolność bojową / ogniową / rażonego obiektu / celu /, kolejność wykonywania zadań ogniowych uwzględniającą właściwą organizację współdziałania z pododdziałami ogólnowojskowymi / środkami walki bezpośredniej /, skuteczności uzbrojenia walczących stron / parametr "a" /.

Jakość proponowanych rozwiązań problemu doskonalenia skuteczności ognia artylerii, w tym przypadku uzależniona jest przede wszystkim od prawidłowości określenia wartości liczbowych współczynników ważności / potencjałów bojowych/ celów elementarnych, a tym samym obiektów /celów/ grupowych oraz całości zgrupowania uderzeniowego /zaczepnego/ nieprzyjaciela.

Ponieważ każdy rodzaj działań bojowych rozpatrywany jest w wymiarze przestrzennym i czasowym, dlatego na prawidłowość rozwiązania powyższego problemu wywiera wpływ dokładność określenia wielkości parametru "a". Wyniki badań w tym zakresie /57/ wskazują, że błędy w określaniu wielkości tego parametru na dokładność obliczeń współczynników ważności obiektów /celów/ nie przewyższają 3% ich wartości średniej.

Mając na uwadze zaspakajanie wymogu osiągnięcia jak największej dokładności określania współczynników ważności /potencjałów bojowych/ obiektów /celów/, - koniecznym jest - dla przyjętego zakresu rozprawy - prowadzenie dalszych badań celem ustalenia tych wielkości liczbowych, co w szczególności odnosi się do poszczególnych rodzajów stanowisk dowodzenia / SD, PKO, itp/ - patrz podrozdział 2.4.

W rozprawie przedstawiono propozycje w zakresie doskonalenia skuteczności rażenia kolumn nieprzyjaciela /podrozdział 3.1./ i wykonywania ogni zaporowych /podrozdział 3.2./. Stanowi to jednak niewielki wycinek z całokształtu zadań ogniowych jakie wykonuje artyleria w obronie. Opracowanie wyników skuteczności ognia dla wszystkich możliwych jego rodzajów wymagałoby znacznego poszerzenia zakresu rozprawy, a jednocześnie w znacznym stopniu wydłużyłoby czas opracowania.

Skoro już mowa o czynniku czasu, to jego deficyt z całą pewnością będzie miał miejsce w trakcie planowania działalności ogniowej artylerii w obronie, zwłaszcza w warunkach bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem. Dlatego też proponowane przez /73/ - patrz podrozdział 3.3. - rozwiązania problemu podziału amunicji na poszczególne obiekty/cele/ rażenia umożliwiają skracanie czasu realizacji tego przedsięwzięcia. Rozwiązania te tym bardziej zasługują na uwagę, bowiem umożliwiają zarazem dokonywanie przybliżonych ocen skuteczności planowanych /zakładanych/ wariantów systemu ognia artylerii.

Bardziej szczegółowe dane w zakresie ustalania możliwości uzyskania - w danych warunkach obrony największego stopnia obniżenia potencjału bojowego całości zgrupowania uderzeniowego /zaczepnego/ nieprzyjaciela umożliwia stosowanie programu oceny skuteczności ognia artylerii w ujęciu systemowym /program nr 2/, gdzie uwzględniane są nie tylko wielkości strat bezpowrotnych.

W tym przypadku koniecznym jest wprowadzanie znacznej ilości informacji, zwłaszcza o obiektach /celach/ rażenia, co wydłuża czas uzyskania ostatecznych rezultatów obliczeń.

Autor, posługując się opracowanym programem ustalił, że niezbędny czas na wprowadzenie całości informacji wstępnej dla 20 obiektów /celów/ wynosi średnio 6 minut. Natomiast wydruk rezultatów obliczeń, gdy założymy informację wstępną o 100 obiektach /celach/, uzyskuje się po upływie około 8 minut.

Rozpatrując więc 3-4 warianty systemu ognia artylerii, gdy w każdym z nich zakładamy rażenie na przykład 60 obiektów /celów/ łączny czas na realizację tego przedsięwzięcia może wynosić 33-44 minuty.

Znaczne usprawnienie tego procesu obliczeń można dokonać poprzez zadanie do pamięci EMC danych o wartościach: A, EDO, ENO, BDO, BBO, MT, SP, DNN, PD, MOT<sup>1/</sup>, co z kolei wymaga dalszej modyfikacji tegoż programu.

Przedstawione propozycje doskonalenia skuteczności ognia artylerii w obronie dywizji nie wyczerpują złożoności problemu. Nie mniej jednak autor żywi nadzieję, że przedstawiony sposób podejścia do jego rozwiązania może stanowić pewnego rodzaju podstawę do szerszego uwzględniania kompleksowego charakteru ogniowego porażenia zgrupowania zaczepnego /uderzeniowego/ nieprzyjaciela, co w sumie może przyczynić się do osiągnięcia zamierzonego celu /celów/ walki obronnej.

-----  
1/ Bliższe wyjaśnienia stosowanej tu symboliki zawarte są na s.108-109.

BIBLIOGRAFIA

1. Kpt.dr A.Barczak. Ocena działań bojowych w aspekcie projektowania komputerowych gier wojennych. Myśl Wojskowa /MW/, 12/79r.
2. S.Bobrow, A.Chaczaturian, N.Klimiczew, Organizacja pieredaczy uprawnienija wojskam s kamandnowo na pieredawoj /zapasnoj/ kamandnyj i tyławoj punkt uprawnienija. Wojennaja Mysl /tajna/ /WM/, nr 2/6/ 1975r.
3. Bojeweje primienienie artillerii w borbie s tankami /bronie-transpartiorami, bojewymi maszinami piechoty/ protivnika . Uczebnoje posobie. Ministerstwo Obrony SSSR. Biblioteka Naukowa ASG WP nr ewid. Pf 18830r.
4. Płk kandidate wojennych nauk, docent N.Capienko. Rotnaja taktičeskaja gruppa w nastuplenii. Zarubieżnoje Wojennoje Obozrenije /ZWO/, 9/81r.
5. Charakterystyka obiektów rozpoznania. Dowództwo SOW, Sztab - Oddział II, Sygn.SOW wewn. 299/80.
6. J.W.Czudakow. Problema ucziota protivodziejstwa protivnika pri płanirowanii raketnych udarow i ognia artillerii w chodie operacii /boja/ i puti jejo reszenija. Dissertacija doktorskaja. Wojennaja Artilerijskaja Akademia /WAA/, Leningrad 1975r.
7. Gen.bryg.dr Cz.Dęga. Zwalczenie taktycznych i operacyjno-taktycznych środków napadu jądrowego w armijnej operacii zaczepnej. Rozprawa habilitacyjna, ASG WP W-wa 1974r. Nr ewid. 0022622.
8. Ppłk R.Ertl, mjr Ch.Segur-Cabanac, mjr E.Wolf. Siły lądowe Stanów Zjednoczonych. Wg. Wojskowy Przegląd Zagraniczny /WPZ/, 1/85r.
9. Mjr dypl. H.Grzegorzczuk. Efektywność ognia zaporowego. Artyleryjskie Zeszyty Popularnonaukowe. Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Rakietowych i Artylerii , Toruń 1982r. Nr 34/44.
10. Mjr R.F.Helms. Działania zaczepne /według poglądów amerykańskich/. WPZ 5/78r.
11. G.Herfurth. Ogień artylerii. WPZ 1/75r.

12. Informacja o organizacji związków amerykańskich sił lądowych według "struktury 86" oraz ocena ich możliwości bojowych. MON Szt.Gen. WP-Zarząd II, ASG WP pismo Pf 9/82r.
13. Informacja w sprawie oceny jesiennej serii ćwiczeń sił zbrojnych NATO pod kryptonimem "Auturin Forge-80" MON Szt.Gen. WP-Zarząd II, ASG WP, Nr 0861 z dnia 14.05.1981r.
14. Informacja w sprawie poglądów członków komisji obrony Bundestagu i kierownictwa ministerstwa obrony RFN dot. koncepcji operacyjno-strategicznej "głębokich uderzeń". MON Szt. Gen.WP-Zarząd II
15. Informacja w sprawie zasad bojowego użycia pododdziałów sił lądowych Stanów Zjednoczonych i ich oceny przez dowództwo Bundeswehry. MON Szt.Gen.WP-Zarząd II, ASG WP, Pf 475/82r.
16. Informacyjny buletyn po obmienu pieredowym opytom RWiA. Suchoputnych Wojsk: Niekatoryje woprosy primienienia RWiA w ogniewom porażenii protivnika w oboronitielnoj opieracii /po materiałam maniwrow "Zapad-81"/. Nr 11 za 1983r. Moskwa, Wojenizdat.
17. Informator o siłach zbrojnych Republiki Federalnej Niemiec. MON Szt.Gen.WP-Zarząd II. Sygn.Szt.Gen. 1091/82 W-wa 1984r.
18. Instrukcja prowadzenia działań bojowych przez wojska raketowe i artylerię wojsk lądowych. Część I. Dywizja, brygada, pułk /projekt/. MON Dowództwo Wojsk Raketowych i Artylerii
19. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Dywizjon, bateria, pluton, działo. MON Szefostwo Wojsk Raketowych i Artylerii. Sygn.Art.585/76.
20. Płk P.Isajew. Brigada mechanizirowannoj diwizji SSZA w nastuplenii ZWO 7/82r.
21. Generał-major S.N.Iwlew. Operatiwnaja i bojewaja podgotowka obiedinionnych woorużionnych sił NATO w 1981 godu. WM 6/82r.
22. O.J.Jakuszew. Optimizacija płanirowanija jadiernowo i ogniewowo porażenija protivnika pri prorywie podgotowitielnoj oborony. Dissertacija kandidatskaja. WAA, Leningrad 1981r.

23. Płk kandydat wojennych nauk, docent A.Jegorow. Tankowaja brigada Bundeswera w nastuplenii. ZWO 10/82r.
24. Płk kandydat wojennych nauk, docent A.Jegorow. Tankowyj batalion armii SSZA w nastuplenii. ZWO 5/81r.
25. J.Kaczmarek. Uderzenie i ogień. Biblioteka Wiedzy Wojskowej, W-wa 1973r.
26. Płk W.Kałasznikow, kandydat wojennych nauk. Bojowoje primienienie polewoj artillerii i minamiotow w interesach brigady. ZWO 9/82r.
27. Mjr dr M.Karbowski. Ocena skuteczności ognia artylerii z uwzględnieniem czasu przebywania celu na stanowisku ogniowym /startowym/. MW, 5/83r.
28. Ppłk dypl. G.Kędzierski. System ognia środków przeciwpancernych w obronie dywizji zmechanizowanej bez użycia broni jądrowej. Rozprawa doktorska. ASG WP, W-wa 1982r. Nr ewid. 01372.
29. P.P. Kieżow. Razrabotka mietodow ocenki efektywności ogniowo-porażenia obiektow /celej/ protivnika w interesach optimizacji płanirowanija ognia artillerii w nastupatielnom boju msd. WAA Leningrad 1981r.
30. Kompendium sił zbrojnych państw NATO. MON Szt.Gen.WP -Zarząd II W-wa 1983r. Sygn.Szt.Gen. 1103/83.
31. Komunikat rozpoznawczy nr 2/83. Dowództwo Wojsk Raketowych i Artylerii. Oddział operacyjno-rozpoznawczy. Nr Pf 357.
32. Komunikat rozpoznawczy za okres od 1 do 15.12.1984r. MON Szt. Gen.WP-Zarząd II.
33. Komunikat rozpoznawczy za okres od 16 do 28.02.1983r. MON Szt. Gen.WP-Zarząd II.
34. Komunikat rozpoznawczy za okres od 16 do 31.05.1983r. MON Szt. Gen.WP-Zarząd II.
35. Komunikat rozpoznawczy za okres od 16 do 31.01.1980r. MON Szt. Gen.WP-Zarząd II.
36. Komunikat rozpoznawczy za okres od 16 do 31.01.1985r. MON Szt. Gen.WP-Zarząd II.
37. Płk dr A.Kowalski. Problemy ognia artylerii. MW, 8/78r.

38. Płk.dr A.Kowalski. Skuteczność ognia artylerii. MW, 10/82r.
39. T.Krzemień. Wojska raketowe i artyleria dziś i jutro. Biblioteka Wiedzy Wojskowej, W-wa 1984r.
40. Ppłk Z.K. Ćwiczenia sił zbrojnych NATO w jesieni 1977r. WPZ 5/78r.
41. Ppłk Z.K. Współdziałanie wojsk amerykańskich i zachodnio-niemieckich w ćwiczeniu "Certian ahield" WPZ 1980r.
42. Płk L.W.Leonidow, ppłk W.P. Bugrow. Osnovy primienienia armijskoj awiacji stran NATO. WM 9/84r.
43. E.Ludwigsen. Modernizacja uzbrojenia i sprzętu bojowego amerykańskich sił lądowych w latach 80-tych. Część I, wg. WPZ 4/81r.
44. E.Ludwigsen. Modernizacja uzbrojenia i sprzętu bojowego amerykańskich sił lądowych w latach 80-tych. Część II, wg.WPZ 5/81r.
45. E.Ludwigsen. Modernizacja uzbrojenia i sprzętu bojowego amerykańskich sił lądowych w latach 80-tych. Część III, wg.WPZ 6/81r.
46. Mała Encyklopedia Wojskowa. T.III, Wyd.MON W-wa 1971r. Wydanie I
47. Płk dypl. S.Marżecki. Ocena skuteczności ognia artylerii. Skrypty wykładowe, ASG WP W-wa 1972r. Nr ewid.S/735.
48. Ppłk dypl. J.Mazur, ppłk dypl. G.Kędzierski. Wybrane problemy zwalczania broni pancernej nieprzyjaciela w działaniach obronnych. Materiały do dyskusji na sympozjum. Zeszyt Naukowy /ZN/, 1/26/81r. Dodatek, ASG WP W-wa 1981r.
49. Metodyka operatiwno-takticzeskich rascziotow po bojewomu primienieniu RWiA w nastupatielnoj operacji /boju/. WAA, Leningrad 1980r.
50. Gen.dyw.dr hab. W.Mróż. Zabezpieczenie ogniowe działań w sposób kompleksowy /Cz.II Działania obronne/ MW /tajna/ 1/82r.
51. Płk dypl. w st.spocz. H.Nielepiec. Współczesne kierunki podnoszenia skuteczności ognia artylerii. Artyleryjskie Zeszyty Popularnonaukowe. Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Rakietowych i Artylerii. Toruń 1982r.
52. Ppłk dypl. W.Nowacki. Użycie rakiet taktycznych z głowicami zwykłymi typu kasetowego w działaniach bojowych i ich miejsce w systemie ognia artylerii /dywizji/. Rozprawa doktorska.ASG WP W-wa 1972r. Biblioteka Naukowa, Nr ewid.0761.

53. W.Z.Jakuszew. Obiespieczeniye žiwuczesti wojsk i wosstanawliwanije ich bojespasobnosti w boju i opieracji. Moskwa, Wojenizdat 1980r.
54. Objaśnienia do instrukcji strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Podręcznik. MON W-wa 1979r. Sygn.Art. 615/77.
55. Osnowy awtomatizacji i mechanizacji uprawlenia wojskami. Moskwa, Wojenizdat 1974r.
56. Osnowy ocenki sostajaniya porażajemych obiektow i efektiwnosti systemy rakietych udarow i ognia artillerii. Ucziebnoje posobi WAA, Leningrad 1981r.
57. Otcziot po NIR Nr 80-25-80. Razrabotka kompleksnoj mietodiki ocenki efektiinosti tankowowo i protiwotankowowo woorużeniya pri wiedienii bojowych diejstwii w nocnych usłowiach. WAA, Leningrad 1980r.
58. Marszał artillerii G.E.Pieredielskij. O roli i miestie artillerijskowo diwizjona w boju./WW / Wojennyj Wiestnik, 12/80r.
59. G.A.Poleżajew. Ocenka efektiwnosti ognia artillerii w nastuplenii. WAA, Leningrad 1983r.
60. G.A.Poleżajew. Woprosy teorii uprawleniya ogniom na ziemnoj artillerii. WAA, Leningrad 1983r.
61. Prawiła strelby i uprawlenia ogniom artillerii. Diwizjon, batareja, wzwod, orudie. Czast I. Ministerstwo Obrony SSSR, 1983r.
62. Płk dypl. J.Przeździecki. Kierowanie ogniem zmasowanym artylerii armii. Rozprawa doktorska. ASG WP W-wa 1979r. Biblioteka Naukowa Nr ewid.0840.
63. A.J.Radziejewskij. Powyszenie žiwuczesti wojsk i wosstanawliwanije ich bojespasobnosti WM, Nr 2/9/ /tajna/ 1976r.
64. Regulamin Walki Wojsk Lądowych SZ PRL cz.I Dywizja-Brygada Pułk. Projekt. MON GZSB. ASG WP W-wa 1984r., Biblioteka Naukowa Nr ewid. Pf 1646.
65. Regulamin sił lądowych RFN HDV 100/100.

66. E.A.Sapunow. Issledowanie putiej powysszenija efektiwnosti porażenija dwiżuszczichsija bronirowannyh obiektoh ogniom artillerii s zakrytyh ogniewyh pozicji w oboronitielnom boju. Dissertacija kandidackaja. WAA, Leningrad 1976r.
67. Płk R.Scott, ppłk J.Campbell, ppłk J.Wallace. Comand Post Survivability. Military Review, wrzesień 1982r., wg. WPZ 3/83r.
68. Ppłk dypl. J.Secemski. O skuteczności ognia artylerii. NW 11/79r
69. Płk W.Siergiejenko. O powyższeniu efektiwnosti ognia artillerij. skowo diwizjona. WN 10/1981r.
70. Płk dypl. Cz.Sochal. Niektóre problemy rozpoznania w ćwiczeniu "Sojuz - 83". MW /tajna/. Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia "SOJUZ-83" . W-wa 1983r.
71. Generał-lejtnant artillerii E.W.Strogonow. Ogniewoj udar. WW 11/80r.
72. A.J.Szabarow. Razrabotka rekomendacji po powyższeniju efektiwnosti ogniewowo porażenija bronirowannyh celej protivnika artilleriej s zakrytyh ogniewyh poziciej. Dissertacija kandidatskaja. WAA, Leningrad 1980r.
73. W.P. Szewczenko. Razrabotka mietodiki ocenki efektiwnosti sistemy ognia artillerii w oboronie diwizji na zapadniom TWD. Dissertacija kandidackaja. WAA, Leningrad 1983r.
74. J.A.Szustow. Issledowanie putiej powysszenija žiwuczesti sistemy uprawlenija raketnoj czastiju i artilleriej diwizji w nastupatielnom boju. Dissertacija kandidackaja. WAA, Leningrad, 1979r.
75. Tieoreiczeskije osnovy uprawlenija ogniom naziemnoj artillerii. Uciebnik. Podobszcziej redakciej A.J.Awierianowa. WAA, Leningrad 1978r.
76. Teoretyczne podstawy ognia skutecznego podczas strzelania dywizjonem /grupą/ artylerii. Skrypt dla potrzeb WKDO. Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Rakietowych i Artylerii Toruń 1983, wew.312/83.
77. Ppłk dypl. M.Tomaka. Zwalczanie elementóh systemu dowodzenia i środkóh walki radioelektronicznej nieprzyjaciela na szczeblach taktycznych uderzeniami dywizjonu rakiet taktycznych i ogniem artylerii w natarciu dywizji. Rozprawa doktorska. ASG WP W-wa 1982r. Biblioteka Naukowa nr ewid. 01360.

78. M.Usienko. Ocena ważności obiektów przykrycia motostriełkowej dywizji. MW /tajna/nr 83 1969r.
79. Wpływ rozwoju techniki bojowej na zmiany w sztuce operacyjnej i taktyce przeciwnika. MON Szt.Gen.WP -Zarząd II Sygn.Szt.Gen. 1140/83 W-wa 1984r.
80. Wojska raketowe i artyleria w operacji i w walce. Podręcznik. ASG WP W-wa 1984r. Biblioteka Naukowa nr ewid. 01781.
81. Płk dypl. B.J.Wójcik. Artyleria w systemie obrony przeciwpancernej dywizji. Rozprawa doktorska. ASG WP W-wa 1979r. Biblioteka Naukowa nr ewid.00726.
82. ZWO 9/84r. s.42.
83. ZWO 6/84r. s.43.
84. Zmiany dotyczące sprzętu bojowego i wyposażenia technicznego sił zbrojnych państw NATO w latach 1982-1991. MON Szt.Gen.WP-Zarząd II, Sygn.Szt.Gen. wew.4/179/84 W-wa 1984r.
85. Związki taktyczne i operacyjne w działaniach zaczepnych. Według poglądów Stanów Zjednoczonych, RFN i Wielkiej Brytanii. MON Szt.Gen.WP-Zarząd II, Sygn. Szt.Gen. 951/79 W-wa 1980r.

Wydrukowano w 10 egz  
Egz. nr 1-10 Bibl.Nauk DZS  
Wyk. mjr. ORŁOWSKI  
Druk A.F. dnia 25.04.85r.  
Druk ASG WP nr 01010/WW

Sposoby przeliczenia i grupowania szeregowego nieprzerwanego  
do natury.

Z A Ł A C Z N I K I

NATARCIE Z MARZU

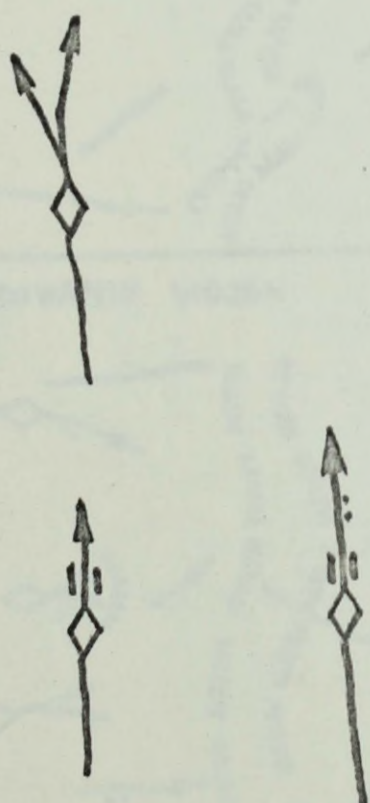
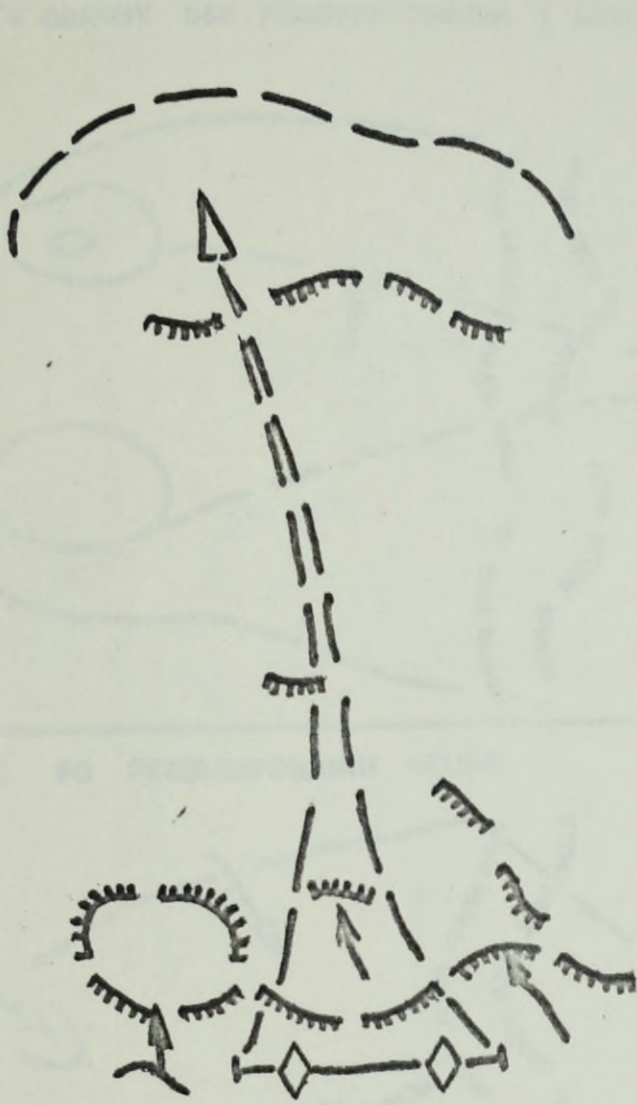
Wskazywanie przeliczenia i grupowania

Wskazywanie przeliczenia i grupowania

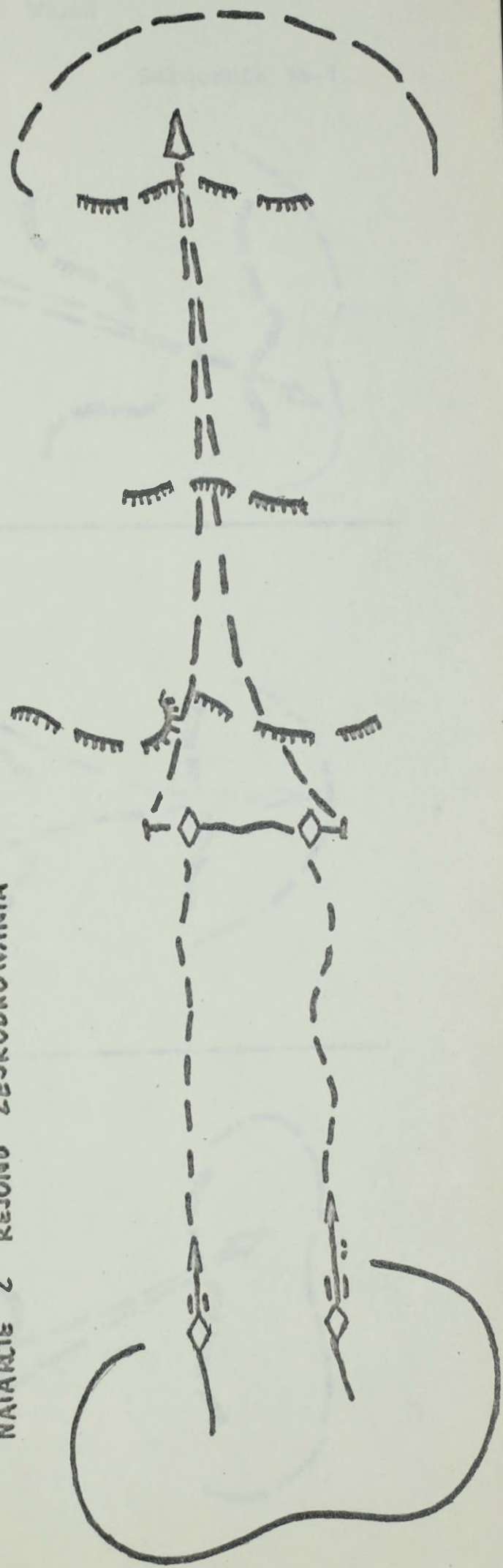
Sposoby przejścia zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela do natarcia.

NATARCIE Z MARSZU

NATARCIE BEZPOŚREDNIO Z MARSZU



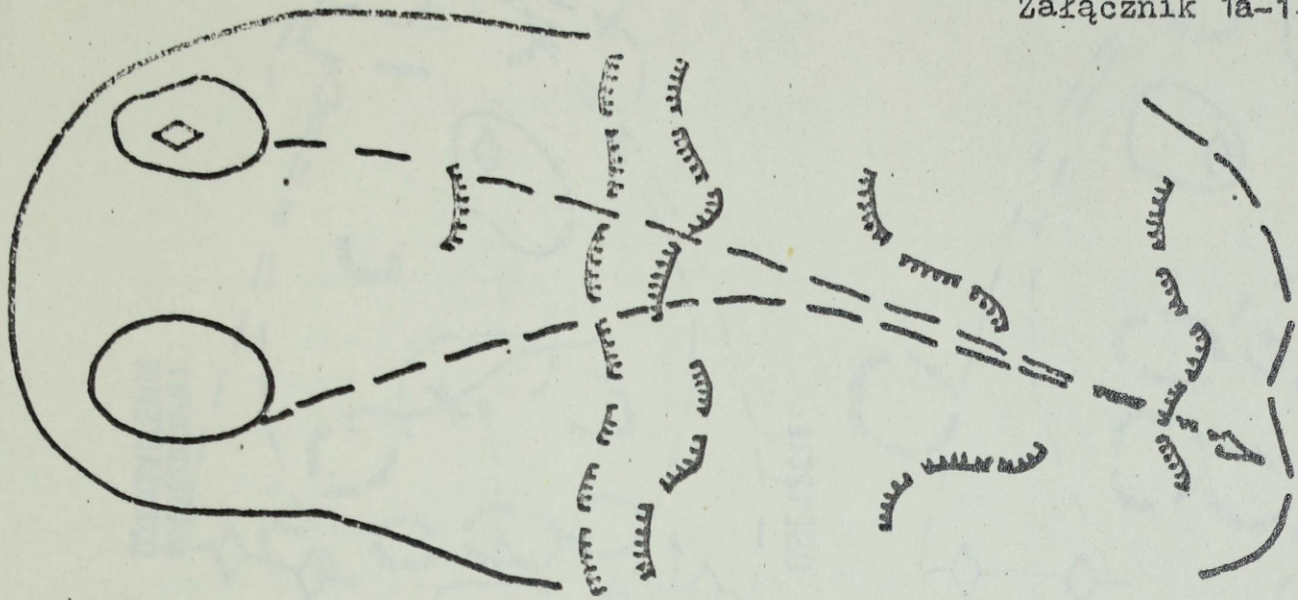
NATARCIE Z REJONU ZEŚRODKOWANIA



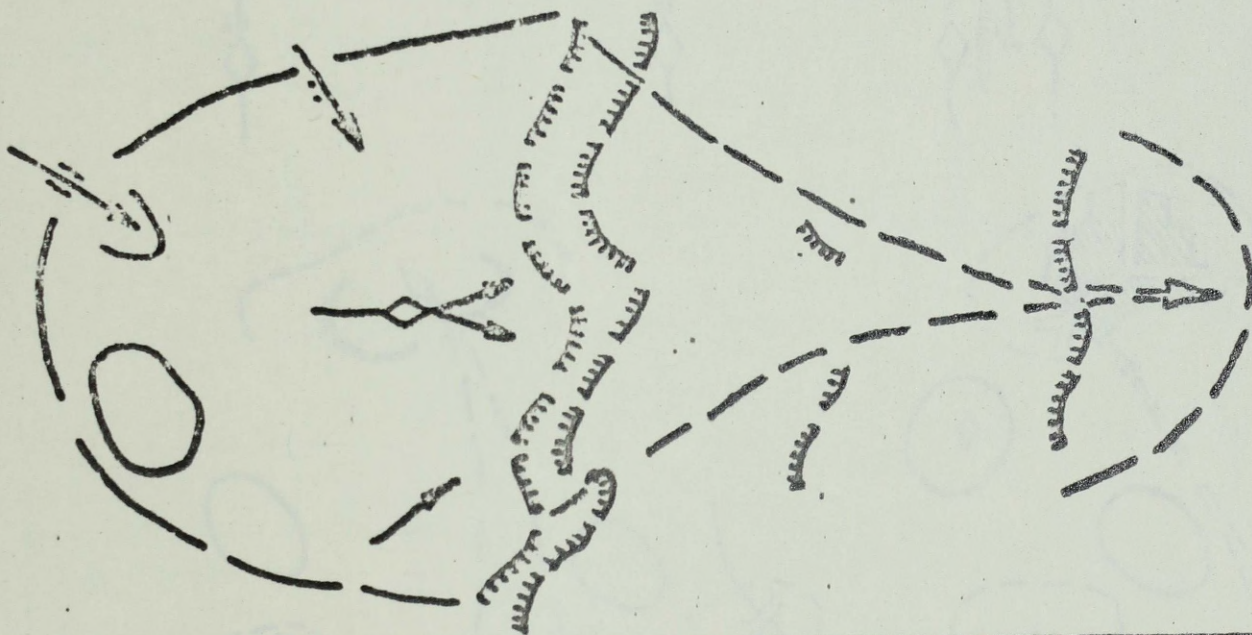
NATARCIE Z BEZPOŚREDNIEJ STYCZNOŚCI Z PRZECIWNIKIEM

NATARCIE Z OBRONY BEZ PRZEGRUPOWANIA I LUZOWANIA WOJSK

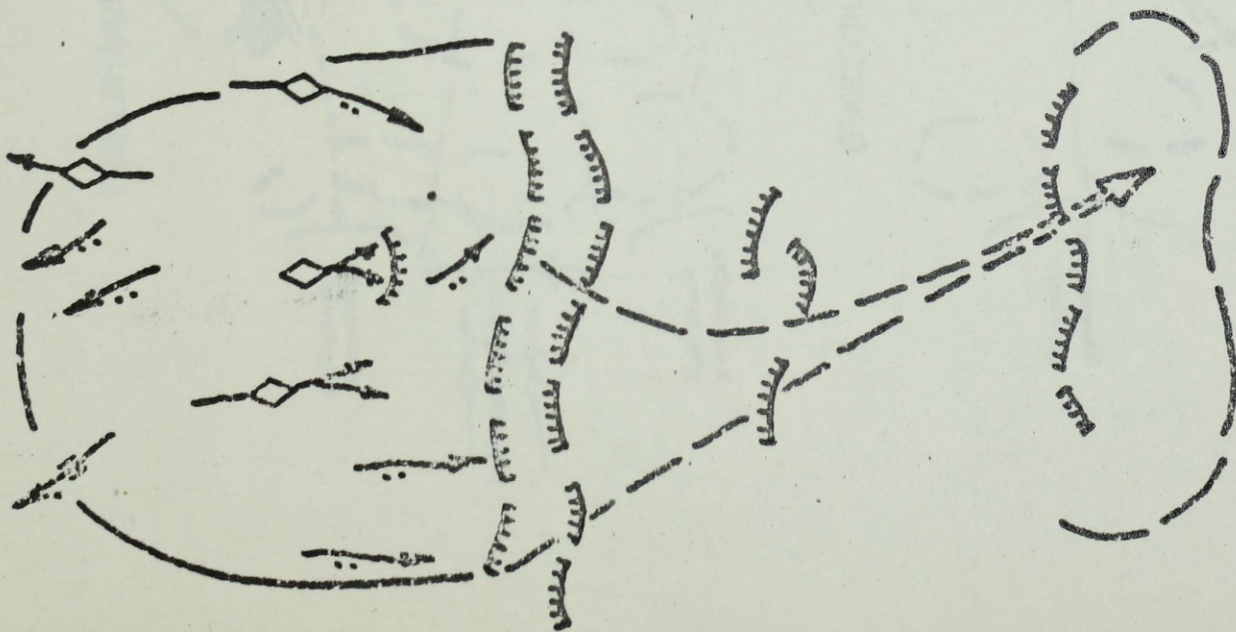
Załącznik 1a-1.

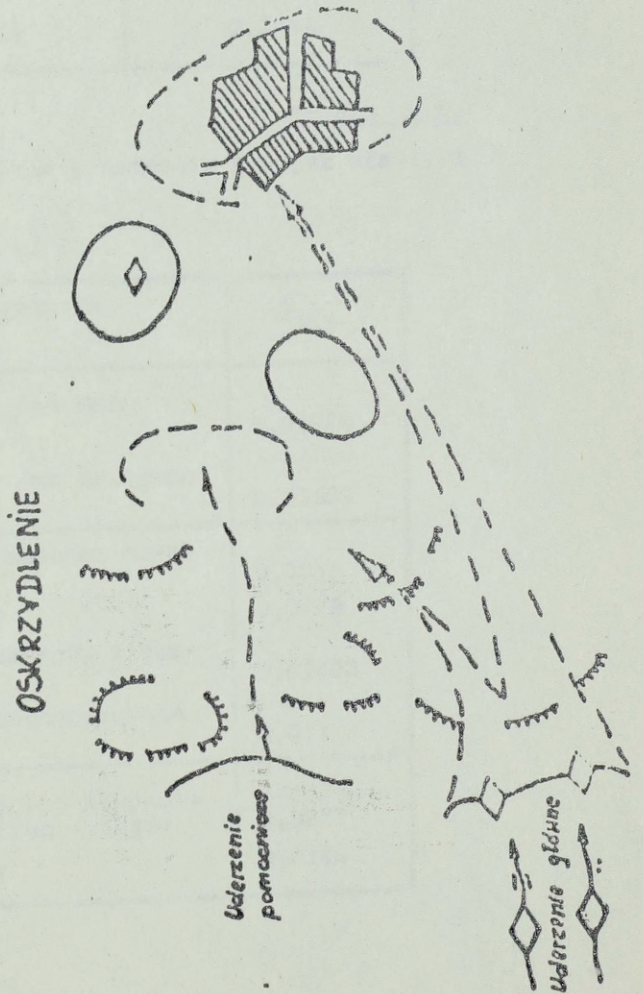
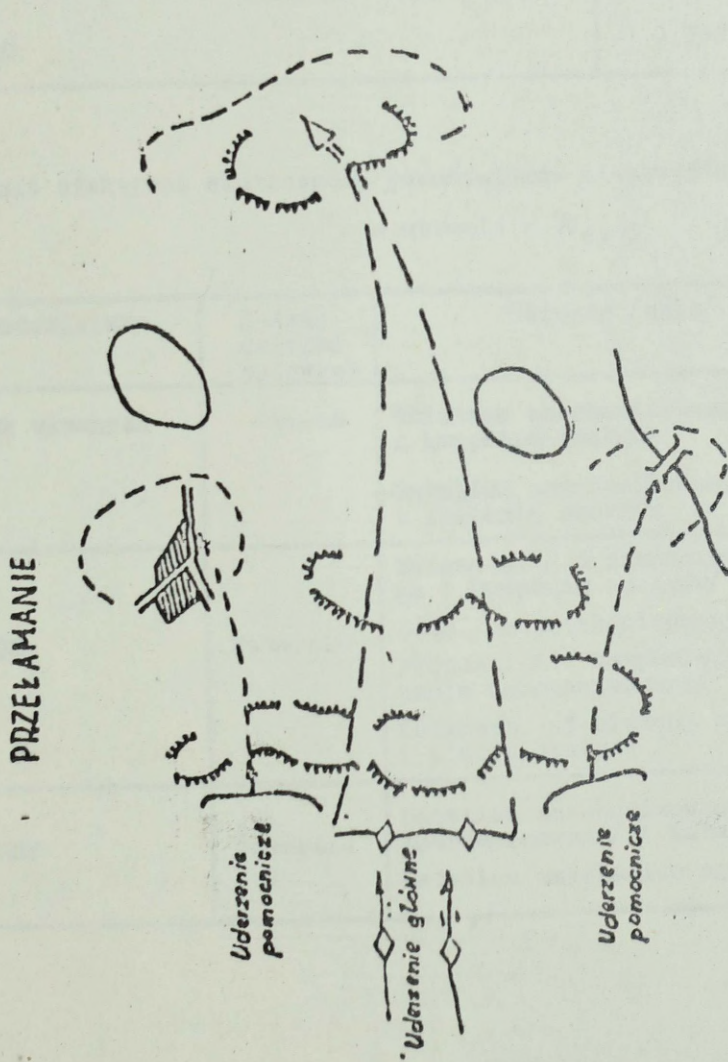
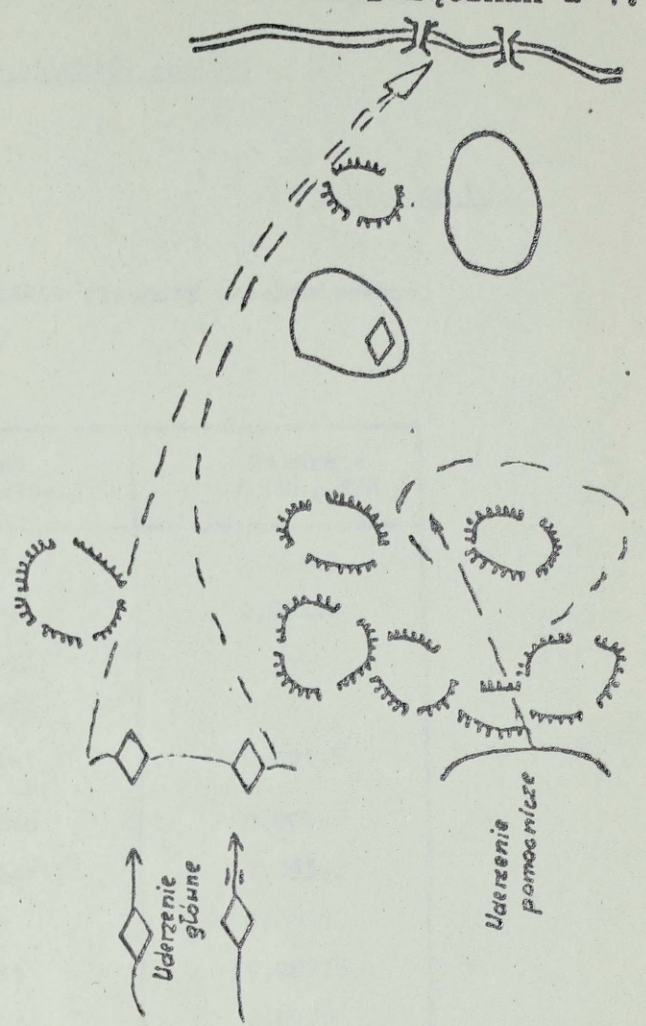
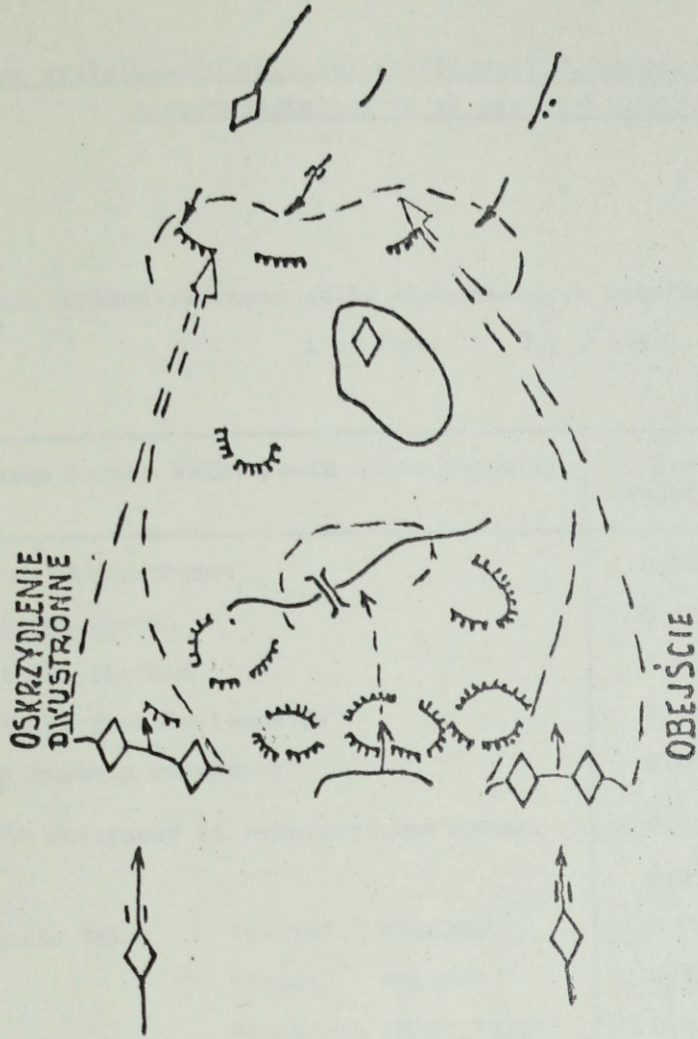


NATARCIE PO PRZEGRUPOWANIU WOJSK



NATARCIE PO LUZOWANIU WOJSK





Dane wyjściowe do obliczeń współczynników ważności obiektów /celów/  
nieprzyjaciela i wojsk własnych /73 /.

Tabela nr 1.

Skuteczna szybkostrzelność celów elementarnych pododdziałów piechoty zmechanizowanej  
i czołgów -  $\lambda_j^*$  /1/min. /

Nazwa środka walki /celu elementarnego/	Obrona wojsk własnych	Natarcie / USA, RFN /
Karabiny automatyczne	0,00914	0,00105
Granatniki ręczne	0,01292	0,00210
Granatniki ciężkie	0,06492	-
Granatniki przeciwpiechotne	0,04725	-
Ręczny karabin maszynowy	0,01741	0,00193
Karabin maszynowy na transporterze opano.	0,03048	0,00294
BWP	0,15344	0,09399
Wyrzutnie PPK: "Metis" "Dragon"	0,098	0,08190
"Fagot" "Milan"	0,1631	0,08775
"Konkurs" "TOY", "HOT"	0,26376	0,0975
Czołgi	0,39276	0,2115

Tabela nr 2.

Srednia efektywna skuteczność pododdziałów nieprzyjaciela w natarciu i wojsk własnych  
w obronie -  $\lambda_{\text{sr}}$ .

Pododdziały	Rodzaj działań bojowych	Obiekty /cele/ grupowe	$\lambda_{\text{sr}}$
Wojsk własnych	Obrona	Batalion zmechanizowany /na BWP/ z kompanią czołgów	0,04928
		Batalion zmechanizowany /na tr.opano/ z kompanią czołgów	0,03609
USA	Natarcie	BTGzmech. / 3 kompanie zmechanizowa- ne i kompania czołgów/	0,0213
		Batalion zmeohanizowany	0,0139
		BTGpanc. / 2 kompanie czołgów i kom- pania zmechanizowana/	0,03408
		KGTzmech. /3 plutony zmechanizowane i pluton czołgów /	0,017
RFN	Natarcie	Batalion zmechanizowany / 3 kompanie zmechanizowane/ i batalion czołgów	0,0232
		Batalion zmechanizowany	0,0146

Tabela nr 3.

Względne ilości zniszczonych celów elementarnych nieprzyjaciela i wojsk własnych  
 środkami wsparcia ogniowego, przed rozpoczęciem przez te cele "walki bezpośredniej" -  $m_j$   
 / średnie wartości /

Środki walki / cele elementarne /	$m_j$	
	Nieprzyja- ciel	Wojska własne
Karabiny samoczynne	0,051	0,0795
Granatniki	0,011	0,018
Ręczne karabiny maszynowe	0,011	0,0195
BWP /tr.opano./	0,01	0,018
Wyrzutnie PPK	0,012	0,075
Czołgi	0,005	0,0075

Tabela nr 4.

Dane wyjściowe i wartości parametrów środków walki /celów elementarnych / armii

USA i RFN w natarciu  $\lambda_{sr2} = 0,0232$ .

Środki walki /cele elementarne/	$\lambda_j^*$	$r_j \frac{\lambda_j^*}{\lambda_{sr2}}$	$K_{yj}$	$m_j$	$\sigma (\lambda_j)$
Karabiny samoczynne	0,00105	0,0453	1,05	0,051	0,0575
Granatniki	0,0021	0,0905	1,01	0,011	0,0975
Ręczne karabiny maszynowe	0,00193	0,0832	1,01	0,011	0,0921
Karabiny maszynowe na tr.opano.	0,00294	0,1267	0,98	0,01	1,5637
BWP	0,09399	4,0512	0,98	0,01	3,5171
Wyrzutnie PPK: "Drakon"	0,0819	3,5302	1,01	0,012	1,8707
"Milan"	0,08775	3,7823	1,01	0,012	1,9995
"HOT", "TOY" /odkryte/	0,09750	4,2025	1,01	0,012	2,2146
"TOY" /ukryta/	0,0975	4,2025	0,98	0,012	3,4284
Czołgi	0,2115	9,1163	0,98	0,005	7,0592

Tabela nr 5.

Dane wyjściowe i wartości parametrów środków walki / celów elementarnych / broniących się  
wojsk własnych  $\lambda_{sr_1} = 0,04048$

Środki walki /cele elementarne/	$\lambda_j^*$	$r_j = \frac{\lambda_j^*}{\lambda_{sr_1}}$	$K_{y_j}$	$m_j$	$\sigma (\lambda_1)$
Karabin automatyczny	0,00914	0,2258	1,05	0,0795	0,3238
Granatnik ręczny	0,01292	0,3191	1,01	0,018	0,3868
SPG-9	0,06492	1,6037	1,01	0,018	1,0321
Granatnik "Płomień"	0,04725	1,1672	1,01	0,018	0,8119
Ręczny karabin maszynowy	0,01741	0,4301	1,01	0,0195	0,4636
Karabin maszynowy na tr.opanc.	0,03048	0,7529	0,98	0,018	1,4261
BWP	0,15344	3,7905	0,98	0,018	2,9476
Wyrzutnie PPK: "Metis"	0,098	2,4209	1,01	0,0075	1,0559
"Fagot"	0,1631	4,0291	1,01	0,075	1,08709
"Konkurs"	0,26376	6,5158	0,98	0,0075	5,0892
MT-12	0,119	4,6428	1,0	0,003	2,82643
Czołgi	0,39276	9,7025	0,98	0,0075	6,7107

Tabela nr 6.

Wartości parametru "a"

Rodzaj działań bojowych		$\lambda_{sr_2}$	$\lambda_{sr_1}$	a
Natarcie	Obrona			
BTGzmech. /USA/	Batalion zmechanizowany / na tr.opanc./z kompanią czołgów	0,0213	0,03609	0,0277
BTGpanc. /USA/	Batalion zmechanizowany /na BWP /z kompanią czołgów	0,03408	0,04928	0,0409
Batalion zmechanizowany z kompanią czołgów /RFN/	Batalion zmechanizowany /na tr.opanc./z kompanią czołgów	0,02365	0,03609	0,0292
Batalion zmechanizowany /USA/	Batalion zmechanizowany /na tr.opanc./z kompanią czołgów	0,0439	0,03609	0,0239
Wartości średnie		0,0232	0,03938	0,03

UWAGA: We wszystkich przypadkach ocen skuteczności ognia artylerii, w rozprawie przyjmowana jest wielkość  $a = 0,03$ .

Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń współczynników ważności/  $A_1(t_0) = C_1$  / nacierających i broniących się związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk zmechanizowanych i pancernych.

Tabela nr 1.

Dywizja zmechanizowana /pancerna/ USA w natarciu.

Obiekty /cele/	Środki walki	Ilość środków walki / i ich wartości $C_1$								$C_1$	
		Karab. samocz.	Granat- niki	Ręczne kar. masz.	Transp. opano.	Drakon	TOY		Czołgi		Suma
							Odkr.	Ukryty			
		0.0575	0.0957	0.0921	1.5637	1.8707	2.2146	3.4284	7.0592		
KTGzmech. /3pl.zmech. 1 pl.czołgów/		75	18	15	15	12	2	-	5	143	93
Kompania zmechanizowana /2 pl.zmech.i 2 pl.cz./		50	12	10	8	8	6	-	10	124	116
Kompania czołgów		-	-	-	-	-	-	-	17	17	120
BTGzmech./3 kp.zmech. i kp.czołgów/		225	54	45	45	40	6	16	17	448	356
BTGpanc./ 2 kp.czołgów i kp.zmech./		150	36	30	30	24	6	7	34	317	384
Batalion czołgów		-	-	-	-	4	-	4	54	62	402
Dywizja zmechanizowana		1350	324	270	270	278	36	134	290	2952	3662

Tabela nr 2.

Dywizja zmechanizowana /pancerna/ RFN w natarciu.

Obiekty /cele/	Środki walki	Ilość środków walki i ich wartości $C_1$								$C_1$	
		Karab. samocz.	Granat- niki	Ręczne kar. masz.	Transp. opano.	Milan	HOT, RJG	BWP	Czołgi		Suma
Kp.zmech./na tr.opano/ z pl.cz.		60	13	13	11	6	-	-	4	107	63
Kp.zmech./Marder/ z pl.cz.		60	13	13	-	6	-	11	4	107	84
Kompania czołgów		-	-	-	-	-	-	-	13	13	92
Batalion zmechanizowany		180	39	39	11	22	9	22	-	322	186
Batalion zmechanizowany wzmocniony kez		180	39	39	11	22	12	22	13	338	287
Dywizja zmechanizowana		1200	260	260	55	120	81	165	240	2381	2988

Tabela nr 3.

Oddziały, pododdziały dywizji zmechanizowanej /pancernej/ wojsk własnych  
w obronie.

Srodki walki	Ilość środków walki i ich wartości Cj											Suma	Ci
	Karab. autom.	Granatniki	Ręczne karab. masz.	Granatniki Płamia	Transp. opanc.	BWP	Wyrzutnie PPK			SPG-9	Czołgi		
							Metis	Fagot	Konkurs				
	0,3238	0,3868	0,4636	0,8119	1,4261	2,9476	1,0559	1,8709	5,0892	1,0321	6,711		
PPO I rzutu	19	3	3	-	3	-	1	-	-	-	2	31	20
kz/na tr.op./ z pl.cz.	57	9	12	3	12	-	3	-	-	3	4	103	80
kz/na BWP/ z pl.cz.	48	9	15	3	-	12	-	-	-	-	4	91	90
kcz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	67
bz/na tr.op./ z kcz	171	27	36	6	36	-	9	6	-	3	13	307	250
pz /na BWP/	432	81	135	27	-	108	-	-	9	-	39	831	882
pz/na tr.op./	513	81	108	18	108	-	27	18	9	9	39	930	795

## Określenie współczynników ważności baterii artylerii podczas strzelania amunicją konwencjonalną.

Tabela nr 1.

Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń współczynnika ważności baterii artylerii 152mm armato-haubic /D-20/ w obronie podczas rażenia przez nią obiektów /celów/ środków walki pododdziałów ogólnowojskowych nieprzyjaciela.

Kaliber dział	Ilość dział	$N_0$ (T) T=100min	$N_1$ (T)	Rażenie kolumn		Ogień zaporowy		Ześrodkowanie ognia				a	Wartość $A_i$ ( $t_0$ )									
				$N_{1V}$	$\xi_{1k}$	$N_{1V}$	$\xi_{1k}$	Cele odkryte		Cele ukryte			$V_{\xi i}$	1	$K_1 / K_2$	0,25	0,16					
								$N_{1V}$	$\xi_{1k}$	$N_{1V}$	$\xi_{1k}$							$N_{1V}$	$\xi_{1k}$	15,47	7,73	5,11
152mm AH /D-20/	6	128	768	110	0,2	108	0,3	0,24	170	0,2	0,55	680	0,3	0,3	0,4642	0,03	15,47	7,73	5,11	3,87	3,09	2,57

Tabela nr 2.

Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń współczynnika ważności baterii artylerii 155mm HS nacierającego nieprzyjaciela podczas rażenia przez nią obiektów / celów/ środków walki naszych pododdziałów ogólnowojskowych.

Kaliber dział	Ilość dział	N <sub>0</sub> (T) T=100min.	N <sub>j</sub> (T)	Ukryta Siła w punkcie oporu obrony zawczasu zorganizowanej		Ukryta Siła w punkcie oporu doraźnie zorga- nizowanej obrony		Szło odkryta			V <sub>0j</sub>	a	Wartości A <sub>j</sub> (t <sub>0</sub> )							
				N <sub>jv</sub>	S <sub>0j</sub>	W <sub>jv</sub>	N <sub>jv</sub>	S <sub>jk</sub>	W <sub>jv</sub>	N <sub>jv</sub>			S <sub>jk</sub>	W <sub>jv</sub>	K <sub>2</sub> / K <sub>1</sub>					
															1	2	3	4	5	6
155mm HS	6	100	600	795	0,2	0,57	680	0,5	0,57	170	0,3	0,7	0,2695	0,03	8,98	17,96	26,95	35,93	44,92	53,9

UWAGA: Skróty " Szło " - siła żywa i środki ogniowe.

Tabela nr 3.

Wartości współczynników ważności pododdziałów artylerii podczas rażenia przez nie środków walki pododdziałów ogólnowojskowych oraz wartości współczynnika  $K_{Ci}$

Kaliber dział	$K_{Ci}$	Wartość $A_i (t_0)$						$K_2 / K_1$
		1	2	3	4	5	6	
81mm MS	0,4	3,59	7,18	10,77	14,36	17,95	21,54	
106,7mm MS	0,45	4,04	8,08	12,12	16,16	20,2	24,24	
120mm MS	0,8	7,18	14,36	21,54	28,72	35,9	43,08	
155mm HS	1,0	8,98	17,96	26,95	35,93	44,92	53,9	
203,2mm HS	0,48	4,31	8,62	12,93	17,24	21,55	25,86	
110mm wyrz.art.rak.	0,75	6,74	13,48	20,22	26,96	33,7	40,44	
120mm M	0,7	10,83	5,41	3,57	2,71	2,16	1,8	
122mm H/D-30/	0,95	14,69	7,34	4,84	3,67	2,94	2,44	
122mm HS/2S1/	1,5	23,2	11,6	7,66	5,8	4,64	3,85	
152mm AH/D-20/	1,0	15,47	7,73	5,11	3,87	3,09	2,57	
152mm HS/2S3/	1,6	24,75	12,37	8,17	6,19	4,95	4,11	
152mm AS/2S5/	1,3	20,11	10,05	6,64	5,03	4,02	3,34	
203mm /WM/	0,45	6,96	3,48	2,3	1,74	1,39	1,16	
240mm MS/2C4/	0,5	7,74	3,87	2,55	1,94	1,55	1,28	
BM-21	1,1	17,02	8,51	5,62	4,25	3,4	2,82	

"Tabliczne" znaczenia współczynników ważności baterii artylerii nieprzyjaciela podczas strzelania przez nią amunicją konwencjonalną.

Pododdziały	Ilość <sup>1/</sup> dział /moźdz. wyrzut./	$A_{Ti}(t_0)$ K <sub>2</sub> / K <sub>1</sub>					
		1	2	3	4	5	6
Sekcja 81mm MS	3	3,72	7,06	10,48	13,92	17,37	20,83
Pluton 106,7mm MS	4	4,25	7,73	11,39	15,09	18,81	22,53
Bateria 120mm M	6	7,43	13,66	20,15	26,71	33,3	39,9
Bateria 155mm HS	6	21,26	23,03	29,1	36,32	43,94	51,76
Bateria 203,2mm HS	4	10,44	11,68	14,95	18,76	22,77	26,87
Bateria 203,2mm HS	6	15,66	17,52	22,42	28,14	34,15	40,3
Bateria 110mm art.	9	9,29	13,11	18,14	23,49	28,96	34,48
Pluton 115mm art.rak	3	3,9	5,5	7,61	9,86	12,16	14,48

1/ UWAGA: W przypadku innej ilości dział w i-tej baterii, jej "nowy" współczynnik ważności można obliczyć wykorzystując wzór / 73/.

$$A_i(t_0) = \frac{A_{Ti}(t_0)}{n_{Ti}} \cdot n_i$$

Gdzie: -  $A_{Ti}(t_0)$  - tabliczne

znaczenie współczynnika ważności baterii artylerii i-tego kalibru; -  $n_{Ti}$  - ilość dział podczas określania tablicznego znaczenia współczynnika ważności baterii i-tego kalibru; -  $n_i$  - ilość dział w baterii i-tego kalibru nowego składu.

Określenie współczynników ważności

TSNJ.

Tabela nr 1.

"Tabliczne" wartości współczynników ważności wyrzutni raketowych i baterii artylerii, podczas rażenia przez nie środków walki pododdziałów ogólnowojskowych.

Pododdział	$A_i (t_0) K_2 / K_1$			
	1	2	3	4
Bateria 203mm HS /240mm MS/ Wyrzutnia 9K52	200 350	100 175	66 115	50 88
Bateria 155mm HS	50	100	150	200
Bateria 203,2mm HS	200	400	600	800
Wyrzutnia "Lance"	250	500	750	1000

Tabela nr 2.

"Tabliczne" wartości współczynników ważności TSNJ nieprzyjaciela.

Pododdział	$A_i (t_0) K_2 / K_1$			
	1	2	3	4
Bateria 155mmHS	102	180	260	340
Bateria 203,2mm HS	252	470	700	920
Wyrzutnia "Lance"	265	460	670	890

Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń " tablicznego " współ-  
czynnika ważności, dla przyjętego składu grupy śmigłowców  
wsparcia ogniowego./73/.

Tabela nr 1.

Uzbrojenie i dane taktyczno-techniczne pododdziałów śmigłowców  
przeciwpancernych armii USA i RFN.

Uzbrojenie	Ciężar w po- wietrzu /ton/	Załoga	$V_{max}$ /km/h/	/km/	Odległość lotu /km/	Podstawowe warianty uzbrojenia
OH-58 "Kajowa" USA	1,2	1-2	222	2,6	350	4xPPK AS-11; 1x7,62mm KM
AH-1G "New" Cobra" USA	3,9	2	300	3	600	1/6xPPK "TOY"; 1x7,62 KM 2/4xPPK "TOY"; 1x30mm armata 3/76xNAR /70mm/; 1x7,62 KM
AH-1S "Cobra-TOY" USA	4,3	2	315	3	580	8xPPK "TOY"; 1x7,62 KM; 1x40mm granatnik
AH -64 A USA	8	2	360	6,25	240	1/16xPPK Chaparel; 1x30mm armata 2/16xPPK "TOY"; 1x30mm armata 3/76xNAR /70mm/; 1x30mm armata
CH-47 c USA	15	3	310	4,4	440	4x7,62mm KM lub 2x20mm armata
Bo-105 RFN	2,1	1-2	250	1,55	585	1/6xPPK "TOY" 2/6xPPK "HOT" 3/24xNAR 80mm

Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń  $V_{Tj}$ 

Skład bojowy i uzbrojenie grupy śmigłowców wsparcia ogniowego	Wariant wykorzystania	Nr wylotu	Obiekty / cele / Tr.opanc.												T min	$V_{Tj}$	$V_{Tj}^{SI}$				
			Czołgi						BWP									Działa/art./			
			ukryte			odkryte			ukryte			odkryte						ukryte		odkryte	
			g	P	g	g	P	g	g	P	g	g	P	g				g	P	g	P
4 śmigłowce bojowe/AH-1S/"Cobra-TOY" - 8 wyřzutni PPK	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2242	0,2218		
		2	0,25	0,34	-	0,75	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,1978	
		3	0,25	0,34	-	0,75	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,2414	
		4	-	-	1,0	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,2414	
2x śmigłowce rozpoznawcze	2	1	0,25	0,34	-	-	-	-	-	-	0,75	0,3	-	-	-	-	-	-	0,1978		
		2	-	-	0,25	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1978		
		3	0,25	0,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,47	-	0,1978		
		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,45	0,3	0,2414		
	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2414		
		2	0,25	0,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2414		
		3	-	-	1,0	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2414		
		4	0,1	0,34	-	-	-	0,4	0,3	-	-	-	-	-	-	0,50	0,45	-	0,2414		

Tabela nr 3.

"Tabliczne" wartości współczynników ważności grupy śmigłowców  
wsparcia ogniowego.

Skład grupy i uzbrojenie śmigłowców przeciwpancer- nych	$A_t (t_0) \quad K_2 / K_1$					
	1	2	3	4	5	6
4x śmigłowce /AH-1/ - "Cobra-TOY" po 8 wyrzutni PPK każdy	7,39	14,78	22,17	29,56	36,95	44,34
2x śmigłowce rozpoznawcze						

Wartości liczbowe współczynników ważności stacji radiolokacyjnych artylerii polowej USA.

Rodzaj stacji	Wartości $A_i (t_0)$					
	$\frac{K_2}{K_1} = 1$	= 2	= 3	= 4	= 5	= 6
AN/TPQ-36	21,28	23,03	29,1	36,32	43,94	51,76
AN/TPQ-37	42,8	46,8	59,3	74,0	90,0	105,6

"Tabliczne" wartości współczynników ważności  $A_i$  ( $t_0$ ) zasadniczych obiektów /celów/ zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela.

Obiekty /cele/	Jednostka obliczeniowa: umowny środek walki z funkcją szybkostrzelności $\lambda_{\text{sr2}}$	Jednostka obliczeniowa: bateria 155mm HS /strzelająca pociskami konwencjonalnymi/
<u>Pododdziałów ogólnowojskowych - środki walki bezpośredniej</u>		
bz/z kcz/w rejonie ześr.	300	8,3
bcz w rejonie ześrodkowania	350	9,7
KTG zmech./3xpl.z, 1xpl.cz.	90	2,5
pluton piechoty w punkcie oporu	27	0,75
nacierający czołg	7,06	0,2
wyrzutnia PPK "Drakon"	1,87	0,05
sekcja wyrzutni PPK "TOY"		
na pozycji /2 wyrzutnie/	6,8	0,19
<u>Środki wsparcia ogniowego</u>		
a/ stosujące tylko pociski zwykłe		
sekcja 106,7/81/mm MS	15	0,4
ba 120mm MS	27	0,75
ba 155mm HS	36	1,0
ba 203,2mm HS/4 działa/	19	0,53
ba art.rak./110mm/	23	0,64
sekcja art.rak./115mm/	10	0,28
grupa śmigłowców wsparcia ogniowego /AH-1S" Cobra-TOY" -4 szt. śmigł.rozp.		
- 2 szt.	30	0,84
kompania śmigłowców wsparcia ogniowego	160	4,44
b/ stosujące pociski jądrowe		
155mm HS	70	1,94
203,2mm HS	180	5,0
wyrzutnia "Lance"	360	10,0
<u>Stanowiska dowodzenia</u>		
SD dywizji	270	7,5
SD brygady	135	3,75
SD batalionu	45	1,25
PO kompanii	15	0,42
PKO br.art.pol.	62	1,72
Dywizjon art.pol.	13	0,36
PKO da 155mm HS	38	1,05
PKO da 203,2mm HS	98	2,72
PKO da "Lance"	104	2,9
<u>Stacje radiolokacyjne artylerii polowej</u>		
AN/TPQ-37	74	2,05
AN/TPQ-36	36	1,0

Ocena skuteczności artyleryjskiego wsparcia kontrataku w ćwiczeniach

głównych ASG

Warunki oceny: Przygotowanie dokładne, sposób ostrzału celu zgodny z zasadami / 19 /, pozostałe warunki umieszczone są w części I niniejszego załącznika.

Rozwiązanie: Kolejność obliczeń dokonana jest w oparciu o /76 s. 17 - 21/  
A/ 1973-74 r. B/ 1975-78 r.

Kolejność obliczeń i stosowane wzory	2/2 ABAA /152 mm HA/			2/19 pa /122 mm H/			3/19 pa /152 mm HA/			32 adah /122 mm H/			c/
	9 km	10 km	12 km	6 km	8 km	10 km	10 km	12 km	14 km	5 km	7 km	9 km	
Cel PPO o wymiarach /szer. m x głęb. m/.	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	czołgi /200x100/	czołgi /200x100/	czołgi /200x100/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	pie /20
Wyznaczona ilość pocisków /szt./.	108	108	108	144	144	144	108	108	108	144	144	144	
Skok celownika $-\Delta c = 1/3G_e$	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	33 m	33 m	33 m	50 m	50 m	50 m	
Odstęp snopa - $I_{sm}$	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	
Obliczeniowa strefa rażenia - $S_o$ . /54, tabela 54 s. 222/	55 m <sup>2</sup>	55 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	47,5 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	55 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	45 m <sup>2</sup>	51,2 m <sup>2</sup>	43,2 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	
$U_{go}$	40 m	49 m	68 m	37 m	47 m	66 m	49 m	68 m	73 m	35 m	42 m	56,5 m	
$U_{so}$ / 54, tabela 36, s. 185/	22 m	24 m	25 m	21 m	23 m	25 m	24 m	25 m	28 m	20,5 m	22 m	24 m	
$E_{Do}$	62 m	67 m	75 m	53 m	63 m	73 m	67 m	75 m	89 m	47 m	58 m	68 m	
$E_{Ko}$	36 m	39 m	42 m	35 m	38 m	42 m	39 m	42 m	47 m	34,5 m	36,5 m	40 m	
$U_{go} = \sqrt{U_{go}^2 + \frac{2/nc^2 - 1/\Delta c^2}{6}}$	42,10	50,73	69,26	39,26	49,80036	67,29346	49,760729	68,550202	73,512789	37,382819	44,005399	58,006251	42,
$U_{so} = \sqrt{U_{so}^2 + \frac{2/nd^2 - 1/I_s^2}{6}}$	28,50	30,078	30,88	27,74	29,29	30,88	30,078145	30,881949	33,35708	27,366856	28,507802	30,078145	28,
$E_{Do} = \sqrt{E_{Do}^2 + 0,038 \cdot Gc^2}$	68,55	73,1	80,5	60,530	69,455021	78,638413	69,77822	77,491935	91,109823	55,35341	64,953829	74,020267	68,
$E_{Ko} = \sqrt{E_{Ko}^2 + 0,038 \cdot Szc^2}$	53,066	55,14	57,3	52,39247	54,44263	57,306195	55,145262	57,306195	61,065538	52,060061	53,40646	55,85696	53,
$\mu = \frac{U_{go} \cdot U_{so}}{E_{Do} \cdot E_{Ko}}$	0,33	0,38	0,46	0,34	0,38	0,46	0,39	0,47	0,44	0,35	0,36	0,42	0,
$N_T = \frac{Nc \cdot S_o}{0,16 \cdot E_{Do} \cdot E_{Ko}}$	10,2	9,2	7,3	13,5	9,5	8,0	9,6	7,6	5,5	16,0	11,2	8,7	9,
$M/a = \frac{\mu}{N_T}$ wykres nr 1	8,4%	7,1%	4,6%	11,0%	6,9%	5,6%	7,1%	5,3%	4,1%	11,4%	8,5%	6,9%	6,

na kontrataku w ćwiczeniach  
zrealizowane są w części I niniejszego

głównych ASG WP z tematu: "Obrona i dywizji", realizowanych w latach 1973 - 1984.

Załącznik nr 1 - 3.

- 152 -

C/ 1979 - 80 r.						D/ 1981 - 83 r.															
32 adah /122 mm H/			2/52 FBAA /152mmHA/			3/52 FBAA /152 mm HA/			1/4 pa /122 mm H/			3/4 pa /152 mm HA/			63 adah /122 mmH/			3/28 pa /152 mm H/			
14 km	5 km	7 km	9 km	8 km	10 km	14 km	9 km	11 km	19 km	5 km	7 km	9 km	8 km	10 km	12 km	6 km	8 km	10 km	9 km	11 km	13 km
czołgi /200x100/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	czołgi /200x100/	czołgi /200x100/	czołgi /200x100/	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	piechota /200x150/	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/	czołgi /200x150/
108	144	144	144	108	108	108	108	108	108	288	288	288	216	216	216	288	288	288	216	216	216
33 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	33 m	33 m	33 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m
33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m	33 m
45 m <sup>2</sup>	51,2 m <sup>2</sup>	43,2 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	47,5 m <sup>2</sup>	55 m <sup>2</sup>	52,5 m <sup>2</sup>	47,5 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	55 m <sup>2</sup>	55 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	47,5 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	55 m <sup>2</sup>	52,5 m <sup>2</sup>	47,5 m <sup>2</sup>
73 m	35 m	42 m	56,5 m	40 m	49 m	73 m	44,5 m	58,5 m	70,5 m	35 m	42 m	56,5 m	40 m	49 m	68 m	37 m	47 m	66 m	44,5 m	58,5 m	70,5 m
28 m	20,5 m	22 m	24 m	22 m	24 m	28 m	23 m	24,5 m	26,5 m	20,5 m	22 m	24 m	22 m	24 m	25 m	21 m	23 m	25 m	23 m	24,5 m	26,5 m
89 m	47 m	58 m	68 m	62 m	67 m	89 m	64,5 m	71 m	82 m	47 m	58 m	68 m	62 m	67 m	75 m	53 m	63 m	73 m	64,5 m	71 m	82 m
47 m	34,5 m	36,5 m	40 m	36 m	39 m	47 m	37,5 m	40,5 m	44,5 m	34,5 m	36,5 m	40 m	36 m	39 m	42 m	35 m	38 m	42 m	37,5 m	40,5 m	44,5 m
73,512789	37,382819	44,005399	58,006251	42,100774	50,729431	74,17193	45,336301	59,138652	71,030839	37,382819	44,005399	58,006251	42,100774	50,729431	69,256589	39,261625	48,80036	67,293946	46,397469	59,956027	71,712796
33,35708	27,366856	28,507802	30,078145	28,507802	30,078145	33,35708	29,286427	30,478596	32,108329	27,366856	28,507802	30,078145	28,507802	30,078145	30,881949	27,7433774	29,286427	30,881946	29,286427	30,478596	32,106329
91,109823	55,35341	64,953829	74,020267	68,549252	73,102667	93,680307	67,381377	73,62744	84,28523	55,35341	64,953829	74,020267	68,549252	73,102667	80,498447	60,530983	69,455021	78,638413	70,818429	76,785415	87,057452
61,065538	52,060061	53,40646	55,85696	53,065996	55,145262	61,065538	54,094824	56,2161	59,16291	52,060061	53,40646	55,85696	53,065996	55,145262	57,306195	52,392747	54,44263	57,306195	54,094824	56,2161	59,16291
0,44	0,35	0,36	0,42	0,33	0,38	0,43	0,36	0,44	0,46	0,35	0,36	0,42	0,33	0,38	0,46	0,34	0,38	0,46	0,35	0,42	0,45
5,5	16,0	11,2	8,7	9,2	8,4	5,6	10,2	8,6	6,4	43,7	31,1	21,8	20,4	18,4	14,6	27,0	19,0	16,0	19,4	16,4	12,5
4,1%	11,4%	8,5%	6,9%	6,9%	5,9%	4,7%	8,4%	6,3%	4,3%	26,0%	20,6%	14,7%	14,2%	12,6%	10,5%	18,7%	13,2%	10,9%	13,7%	11,5%	8,9%

Skład artylerii, zakres zadań i spodziewane wielkości M (a) w artyleryjskim  
wspieraniu kontrataku

Rok realizacji ćwiczenia nr ewidencyjny materiały źródłowego	Angażowane pododdziały /kaliber/	Ilość rodzaj	Rodzaj celu wymiary /szer.x gł/	Wyznaczona ilość amunicji /szt./	Odległość strzelania /km/	Wielkość M a	Symbol części załącznika
1973-74 Ćwiczenie główne nr 218; 035801 /opracowanie metodyczne/	2/2 ABAA /152mm HA/	16	PDO-czołgi /200x150/	108	8	8,4%	A/.
					10	7,1%	
					12	4,6%	
1975-78 Ćwiczenie główne nr 211; 039492 /opracowanie metodyczne/	2/19 pa /122mm H/	16	PFO-piechota /200x150/	144	6	11,1%	B/.
					8	6,9%	
					10	5,6%	
	3/19 pa /152mm HA/	16	PFO-czołgi /200x100/	108	10	7,1%	
					12	5,3%	
					14	4,1%	
32 adah /122mm H/	15	PFO-piechota /200x150/	144	5	11,4%		
				7	8,5%		
				9	6,9%		
1979-80 Ćwiczenie główne nr 215; 041556/opracowanie metodyczne/	2/52 FBAA /152mm HA/	17	PFO-piechota /200x150/	108	8	6,9%	C/.
					10	5,9%	
					14	4,7%	
	3/52 FBAA /152mm HA/	17	PFO-czołgi /200x100/	108	9	11,1%	
					11	6,3%	
13	4,8%						
1981-83 Ćwiczenie główne nr 204; 05789/opracowanie metodyczne/	1/4 pa /12mm H/	15	PFO-czołgi /200x150/	288	5	26,0%	D/.
					7	20,6%	
					9	14,7%	
	3/4 pa /152mm HA/	12	PFO - czołgi /200x150/	216	8	14,2%	
					10	12,6%	
12	10,5%						
1984 - Ćwiczenie główne nr 303; 06937 /opracowanie metodyczne/	63 adah / 122mm H/	16	PFO-piechota /200x150/	288	6	18,7%	E/.
					8	13,2%	
					10	10,9%	
	3/28 pa /152mm HA/	17	PFO-czołgi /200x150/	216	9	13,7%	
					11	11,5%	
13	8,9%						

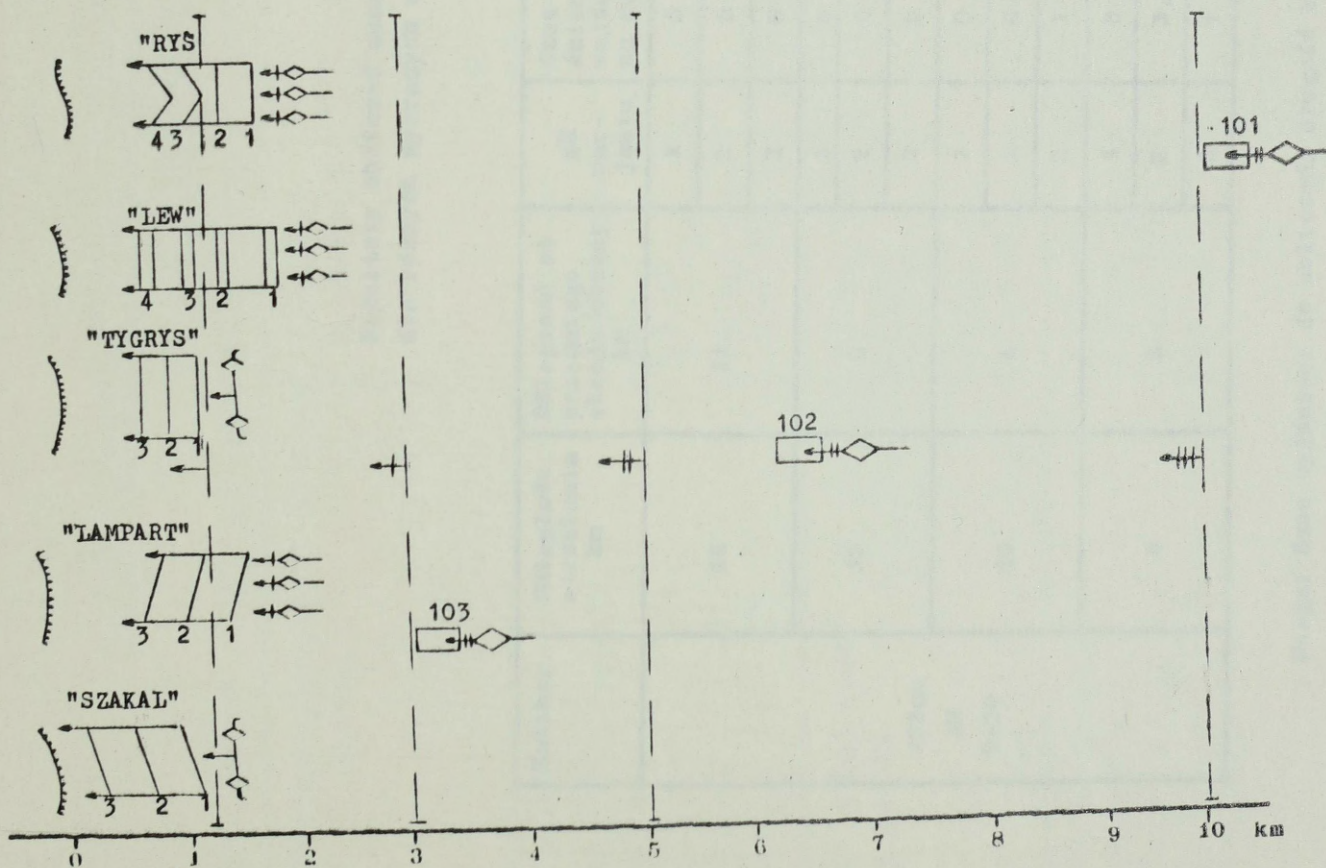


Rezultaty obliczeń wskaźników skuteczności ogniowego rażenia kolumny nieprzyjaciela obiekt rażenia - kompanijna kolumna czołgów .

N <sup>o</sup> obiektu celu rażenia	Odległość od przedniego skraju obrony	a 1 min.	Wartości strat bezpowrotnych M /%/	Czas niezdolności bojowej M <sub>tnb</sub> /min./	Czas opóźnienia wyjścia na rubież M <sub>topóźn.</sub> /min./	Wielkość strat sumarycznych W <sub>SO</sub> /%/
101	10,0	0,02	2	7	0	2
			5	9	0	5
			10	18	5	18,4
		0,03	2	7	0	2
			5	9	0	5
			10	18	5	22,3
102	6,5	0,02	2	7	0	2
			5	9	0	5
			10	18	7	18,9
		0,03	2	7	0	2
			5	9	0	5
			10	18	7	24,3
103	3,75	0,02	2	7	0	2
			5	9	2	8,7
			10	18	10	26,0
		0,03	2	7	0	2
			5	9	2	10,5
			10	18	10	32,6

Schemat

Położenie kolumn nieprzyjaciela w momencie ich rażenia.



Rezultaty obliczeń sumarycznych strat zgrupowania  $M_{50}$  i  $W_{50}$  dla różnych wybranych wariantów podziału zadań ogniowych.

Kaliber	Odległość strzelania km	Odległość od przedniego skraju obrony km	N <sup>o</sup> wariantu	Czas opóźnienia wejścia na rubież	Wielkości wskaźników skuteczności $M_i/W_i$				$M_{50}/W_{50}$
					N <sup>o</sup> obiektu celu				
					1	2	3	4	
152mm AH D-20	16	11	1	0	1,83/1,83	1,83/1,83	1,83/1,83	1,83/1,83	1,83/1,83
			2	0	3,31/3,31	- / -	- / -	- / -	1,65/1,65
			3	0	6,62/6,62	- / -	- / -	- / -	1,65/1,65
	13	8	1	0	2,10/2,10	2,10/2,10	2,10/2,10	2,10/2,10	2,10/2,10
			2	0	3,95/3,95	3,95/3,95	- / -	- / -	1,98/1,98
			3	0	7,9/7,9	- / -	- / -	- / -	1,98/1,98
	10	5	1	0	2,28/2,28	2,28/2,28	2,28/2,28	2,28/2,28	2,28/2,28
			2	0	4,3/4,3	4,3/4,3	- / -	- / -	2,15/2,15
			3	1	8,6/11,27	- / -	- / -	- / -	2,15/2,15
8	3	1	0	2,37/2,37	2,37/2,37	2,37/2,37	2,37/2,37	2,37/2,37	
		2	3,5	4,48/13,86	4,48/13,86	- / -	- / -	2,24/6,43	
		3	7	8,97/25,88	- / -	- / -	- / -	2,24/6,47	

Uwaga: Dane wyjściowe do obliczeń: długość kolumny 900m; pocisk OF - 25; zużycie 110 pocisków na działąo;  
a = 0,03

Charakterystyki obłoku kurzu powstałego w wyniku uderzenia o grunt / ziemię /  
i rozzerwania się pocisku artyleryjskiego.

Charakterystyki obłoku kurzu	Kaliber i rodzaj pocisku	Warunki tworzenia się obłoku kurzu		
		Piasek o dużej wilgotności. Gлина o dużej i średniej wilgotności	Piasek średniej wilgotności. Gлина o znikomej wilgotności. Pokrywa śnieżna.	Suchy piasek. Dowolne suche grunty.
Srednia szerokość $L$ / m /	100mm pocisk MT-12 152mm pocisk OF	16-20 35-40	20-30 40-50	30 50
Czas istnienia $t_{obz}$ / sek /	100mm pocisk MT-12 152mm pocisk OF	5-10 5-10	10-20 10-20	20 20
Srednia wysokość wznoszenia $h_w$ / m / 15 sek. /	122mm i 152mm pocisk OF	10-15	25-35	35

Dane wyjściowe i rezultaty obliczeń wielkości wskaźników skuteczności ROZ.

Nazwa ROZ	G	stopnie	a /1/min./	Nr rubleży	$\Lambda_{ij}$ (t)/o.j./	$M_{ij}$	$W_{ij}$	$W_{SO}$
"TYGRYS"	1,0	0	0,02	1	1,0	3,9	0,058	16,1
				2	0,92	3,9	0,054	
				3	0,85	3,9	0,49	
			0,03	1	1,0	3,9	0,068	18,9
				2	0,9	3,9	0,063	
				3	0,82	3,9	0,058	
"TYGRYS"	1,0	15	0,02	1	1,0	3,9	0,068	18,9
				2	0,92	3,9	0,063	
				3	0,85	3,9	0,058	
			0,03	1	1,0	3,9	0,087	23,6
				2	0,9	3,9	0,078	
				3	0,82	3,9	0,071	
"SZAKAL"	0,7	15	0,02	1	1,0	3,9	0,059	16,3
				2	0,92	3,9	0,054	
				3	0,85	3,9	0,050	
			0,03	1	1,0	3,9	0,073	19,9
				2	0,9	3,9	0,063	
				3	0,82	3,9	0,060	
"LAMPART"	1,0	15	0,02	1	1,0	3,9	0,039	15,0
				2	0,96	3,9	0,051	
				3	0,82	3,9	0,060	
			0,03	1	1,0	3,9	0,039	17,5
				2	0,96	3,9	0,060	
				3	0,87	3,9	0,076	
Podwójny ROZ "LEW"	1,0	0	0,02	1	1,0	3,9	0,039	28,2
					0,96	3,9	0,037	
					0,92	3,9	0,036	
					0,88	3,9	0,034	
				2	0,85	3,9	0,033	
				3	0,80	3,9	0,039	
				4	0,74	3,9	0,029	
	0,71	3,9	0,035					
ROZ "orientowany" "RYS" w nakładkę	1,0	20	0,02	1	1,0	7,7	0,077	30,2
				2	0,92	7,7	0,071	
				3	0,85	7,7	0,082	
				4	0,75	7,7	0,072	

Uwaga: Dane wyjściowe do obliczeń:  $\Lambda_1 (t_{ww}) = 1,0$ ;  $S_0 = 67m^2$ ;  $J_{sm} = 25m$ ;  $S_{PRR} = 900m$ ;  
 $G_{PRR} = 93 \cdot 128 m$ ;  $F = 900m$ ;  $v = 12km/godz.$ ;  $k = 36 \cdot 72$  dział;  
 $\psi = 3$  wystrzały/min. ;  $n = 3$ ; odległość między rubieżami 400m.

## Załącznik

Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów celów zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w poszczególnych okresach omiowego porażenia.

Tabela nr 1

Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów celów w okresie artyleryjskiego wzbronienia podejścia i rozwinięcia wojsk zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela.

Średnie zużycie pocisków na cel J.P.O.	410			290			240			165			125			85			75								
	Zużycie pocisków na cel na 1 hektar w J.P.O., częściach normy oraz stopień rażenia celu %									JPO			N			W			JPO			N			W		
	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W			
Wyszczególnienie																											
Wyrzutnia "Lance"	880	1,95	92	780	1,73	90	670	1,48	88	565	1,25	85	540	1,2	84	385	0,85	76	400	0,88	77						
Pluton 155mm HS	750	1,82	44	555	1,35	37	450	1,1	32	320	0,78	25	250	0,61	21	180	0,44	16	190	0,46	17						
Pluton 203,2mm HS	465	2,73	54	435	2,55	52	340	2,0	46	245	1,44	38	205	1,2	34	140	0,83	26	150	0,88	27						
Pluton 115mm wyrz.rak.ukrytych	640	1,16	33	460	0,84	27	400	0,73	24	285	0,52	19	220	0,4	15	160	0,29	12	175	0,32	13						
Pluton sekcja MS	585	1,72	42	430	1,26	35	360	1,06	31	260	0,76	25	200	0,59	21	147	0,43	16	160	0,47	17						
Element SD dywizji	85	0,89	51	55	0,58	41	45	0,47	35	25	0,26	22	11	0,12	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
WSD dywizji	35	0,37	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
SD brygady	60	0,75	48	35	0,44	36	30	0,37	31	15	0,18	18	10	0,12	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
WSD brygady	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
SD batalionu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
CKO artylerii dywizji	85	0,89	51	55	0,58	41	45	0,47	35	25	0,26	22	11	0,2	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
PKO brygady artylerii polowej	135	1,5	66	105	1,16	59	85	0,94	53	55	0,6	43	40	0,44	36	20	0,22	21	25	0,27	24						
PKO dywizjonu artylerii polowej	140	0,93	28	100	0,66	22	80	0,53	19	55	0,36	14	50	0,33	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Stacja r/lok artylerii polowej	630	3,5	97	585	3,25	97	510	2,83	96	455	2,5	95	450	2,5	95	350	1,9	92	360	2,0	92						
KTG panc. z mech. batalionu I rzutu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
KTG panc. z mech. batalionu II rzutu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Zesrodkowanie czołgów tr.opanc.BWP	110	0,73	29	80	0,53	23	65	0,43	20	45	0,3	15	35	0,23	13	25	0,16	10	-	-	-	-	-	-			
Pluton wyrzutni PPK "TOY" 6 wyrzutni	35	0,29	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Grupa bojowa śmigłowców na lądowisku podskoku	60	0,86	50	35	0,5	39	30	0,43	34	15	0,21	21	10	0,14	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Stopień rażenia wykrytego zgrupowania	35			32			30			27			25			22			20								

Tabela nr 2

Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów celów w okresie artyleryjskiego odparcia ataku zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela.

Średnie zużycie pocisków na cel JPO	350		250		205		140		105		85		47					
	Zużycie pocisków na cel		na cel		na cel		na cel		na cel		na cel		na cel					
	JPO	N	JPO	N	JPO	N	JPO	N	JPO	N	JPO	N	JPO	N				
Wyszczególnienie																		
Wyrzutnia "Lance"	900	2,0	92	710	1,57	89	640	1,42	87	450	1,0	80	325	0,72	72	255	0,56	68
Pluton 155mm HS	230	0,56	20	230	0,56	20	190	0,46	17	125	0,3	12	105	0,16	7	45	0,1	5
Pluton 203mm HS	130	0,76	25	140	0,82	26	115	0,67	23	74	0,44	16	65	0,23	10	30	0,17	7
Pluton 115mm wyrz. rak. ukrytych	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pluton sekcja HS	210	0,62	21	210	0,62	21	165	0,48	18	100	0,29	12	95	0,16	7	40	0,12	5
Element SB dywizji	55	0,58	42	55	0,58	42	35	0,37	32	14	0,15	11	11	-	-	-	-	-
MSB dywizji	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sb brygady	95	1,18	60	80	1,0	55	65	0,8	49	45	0,56	40	25	0,08	11	5	0,06	7
MSB brygady	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD batalionu	190	1,26	35	150	1,0	30	95	0,63	21	20	0,13	6	-	-	-	-	-	-
CKO artylerii dywizji	55	0,58	42	55	0,58	42	35	0,37	32	14	0,15	16	10	-	-	-	-	-
PKO brygady artylerii polowej	100	1,1	59	100	1,1	59	100	1,1	59	95	1,05	57	90	0,83	51	55	0,61	42
PKO dywizjonu artylerii polowej	80	0,53	20	85	0,54	21	70	0,46	18	45	0,3	13	40	0,16	7	20	0,13	5
Stacja radiolokacyjna art. polowej	470	2,6	95	400	2,2	93	370	2,05	92	360	2,0	93	270	1,13	82	180	1,0	80
Nacierająca KG panc. zmech.	2700	-	49	1280	-	31	1030	-	27	810	-	23	566	-	12	250	-	9
Zesrodkowanie czołgów BWP, tr. opanc.	125	0,95	29	95	0,73	25	60	0,45	17	55	0,42	16	40	0,19	8	30	0,13	10
Zesrodkowanie odkrytej siły żywej	26	0,71	46	20	0,57	41	18	0,56	40	15	0,43	33	10	0,17	18	8	0,23	21
Pluton wyrz. PPK "TOY" 6 wyrzutni	37	0,3	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grupa bojowa śmigłowców	100	0,2	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stopień rażenia wykrytego zgrupowania	35		32		30		27		25		22		20					

Tabela nr 3

Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów celów zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w okresie artyleryjskiego wsparcia broniących się wojsk.

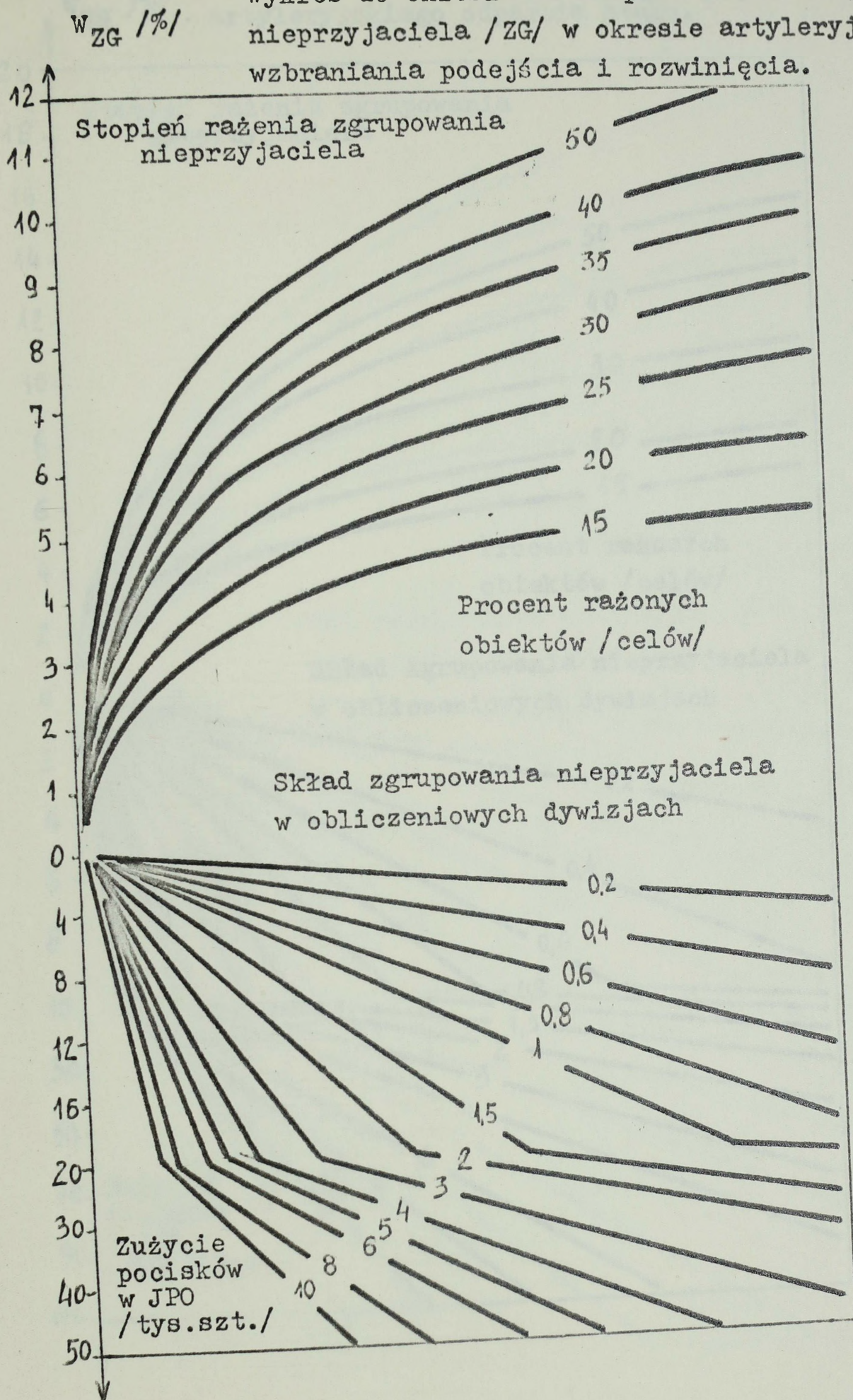
Średnie zużycie pocisków na cel JPO	180		140		120		100		80		60		50								
	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N							
Wyszczególnienie																					
Wyrzutnia "Lance"	600	1,33	86	450	1,0	80	420	0,93	78	410	0,9	78	360	0,8	75	300	0,66	70	270	0,6	67
Pluton 155mm HS	130	0,32	13	130	0,32	12	110	0,27	11	100	0,24	10	85	0,2	9	65	0,16	7	60	0,15	6
Pluton 203,2mm HS	80	0,47	17	80	0,47	17	70	0,4	15	65	0,38	15	60	0,35	13	45	0,26	11	40	0,24	10
Pluton 115mm na wyrz.rak.	90	0,37	31	85	0,35	30	75	0,31	27	70	0,31	26	60	0,25	23	50	0,21	19	40	0,16	18
Pluton sekcja MS	100	0,29	11	100	0,32	13	95	0,28	11	95	0,28	11	75	0,22	9	55	0,16	7	50	0,15	6
Element SD dywizji	70	0,74	46	50	0,53	37	35	0,37	31	32	0,34	29	25	0,26	23	12	0,13	14	9	0,1	9
MSD dywizji	20	0,25	22	15	0,18	18	9	0,11	12	8	0,1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD brygady	75	0,92	52	50	0,63	43	40	0,5	37	35	0,44	35	25	0,31	29	15	0,18	19	10	0,13	14
MSD brygady	25	0,16	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD batalionu	65	0,43	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CKO artylerii dywizji	9	0,1	11	9	0,1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PKO brygady artylerii polowej	75	0,83	51	50	0,55	39	40	0,44	36	39	0,43	34	33	0,37	31	25	0,27	26	-	-	-
PKO dywizjonu artylerii polowej	35	0,23	11	40	0,26	12	30	0,2	10	30	0,2	10	25	0,16	8	20	0,13	6	-	-	-
Stacja radiolokacyjna art.polowej	360	2,0	92	280	1,55	86	250	1,38	87	250	1,38	87	230	1,27	85	200	1,1	82	180	1,0	80
Nacierająca KTC panc. z mech.	690	-	20	570	-	17	485	-	15	470	-	15	390	-	13	310	-	11	265	-	9
Zesrodkowanie czołgów BWP, tr.opanc.	55	0,42	16	40	0,3	11	25	0,19	8	30	0,23	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zesrodkowanie siły żywej	35	1,0	55	25	0,71	46	20	0,57	41	20	0,57	41	15	0,43	33	10	0,28	24	6	0,17	18
Pluton wyrz.PPK "TOY" 6 wyrzutni	20	0,16	10	20	0,16	10	15	0,13	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grupa bojowa śmigłowców	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stożek rażenia wykrytego zgrupowania		35			32			30			27			25			22				20

Tabela nr 4

Normy zużycia pocisków do rażenia typowych obiektów celów zgrupowania zaczepnego nieprzyjaciela w okresie artyleryjskiego "zabezpieczenia" kontrataków kontruderzenia.

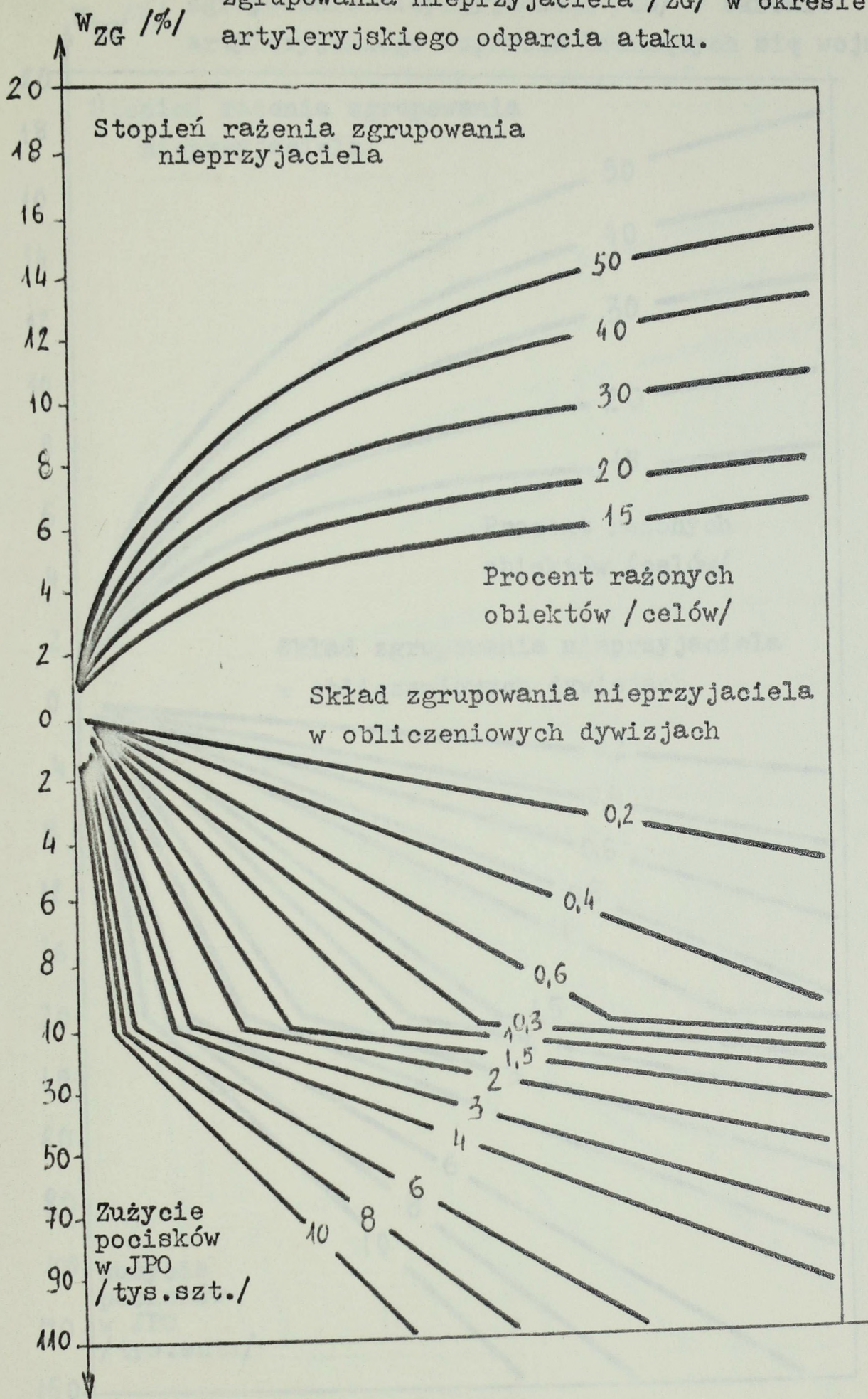
Średnie zużycie pocisków na cel JPO	770		580		440		330		250		175		105								
	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N	W	JPO	N							
Wyszczególnienie																					
Zużycie pocisków na cel na tła w JPO, częściach normy i stopień porażenia %																					
Wyrzutnia "Lance"	765	1,7	90	652	1,45	87	630	1,4	85	495	1,1	81	405	9,9	77	340	0,75	72	250	0,55	65
Pluton 155mm HS	960	2,4	55	900	2,25	50	780	1,95	45	620	1,55	40	400	1,0	30	240	0,6	20	120	0,3	12
Pluton 203,2mm HS	360	2,1	48	330	1,95	45	260	1,55	40	220	1,3	35	170	1,0	30	102	0,6	20	42	0,25	10
Pluton 145mm wyrz.rak. ukrytych	860	1,6	42	830	1,55	40	700	1,3	35	540	1,0	30	430	0,8	25	220	0,4	15	140	0,25	10
Pluton sekcja MS	220	0,65	23	205	0,6	20	135	0,4	15	100	0,3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Element SD dywizji	185	1,95	45	125	1,3	35	75	0,8	25	55	0,6	20	45	0,45	17	-	-	-	-	-	-
MSD dywizji	215	2,25	50	125	1,3	35	75	0,8	25	40	0,4	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD brygady	80	1,0	30	50	0,6	20	40	0,5	15	35	0,4	15	30	0,3	12	8	0,1	7	-	-	-
MSD brygady	105	1,3	35	80	1,0	30	65	0,8	25	50	0,6	20	32	0,4	15	-	-	-	-	-	-
SD batalionu	90	0,6	22	75	0,5	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CKO artylerii dywizji	125	1,3	60	110	1,2	58	100	1,1	57	95	1,0	55	55	0,58	42	35	0,37	32	10	0,1	11
PKO brygady artylerii polowej	127	1,42	64	117	1,3	62	117	1,3	62	110	1,2	60	100	1,1	59	100	1,1	59	90	1,0	57
PKO dywizjonu artylerii polowej	240	1,6	40	205	1,36	36	186	1,24	34	150	1,0	30	80	0,53	20	70	0,46	18	40	0,26	11
Stacja radiolokacyjna art.polowej	180	1,0	80	120	0,65	70	110	0,62	69	100	0,55	65	70	0,4	55	45	0,25	45	36	0,2	38
Plutony piechoty z mech.batalionów I rzutu	150	1,0	30	120	0,8	25	95	0,65	23	95	0,65	23	65	0,45	17	55	0,35	14	45	0,3	12
Plutony czołgów batalionów I rzutu	150	0,8	25	115	0,6	20	85	0,45	17	55	0,3	14	47	0,25	10	30	0,15	8	20	0,1	6
Plutony piechoty z mech. na pozycji odwodów brygady	90	0,6	22	90	0,6	20	65	0,45	17	45	0,3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plutony czołgów na pozycji odwodów brygady	50	0,25	10	47	0,25	9	40	0,2	7	20	0,1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odwód przeciwpancerny batalionu	260	1,3	35	200	1,0	30	160	0,8	25	120	0,6	20	80	0,4	15	50	0,25	10	30	0,15	8
Stopień rażenia wykrytego zgrupowania															40	35	30	25			
															55	50	45	40			

Wykres do określania stopnia rażenia zgrupowania nieprzyjaciela /ZG/ w okresie artyleryjskiego wzbraniania podejścia i rozwinięcia.



Wykres do określania stopnia rażenia zgrupowania nieprzyjaciela /ZG/ w okresie artyleryjskiego odparcia ataku.

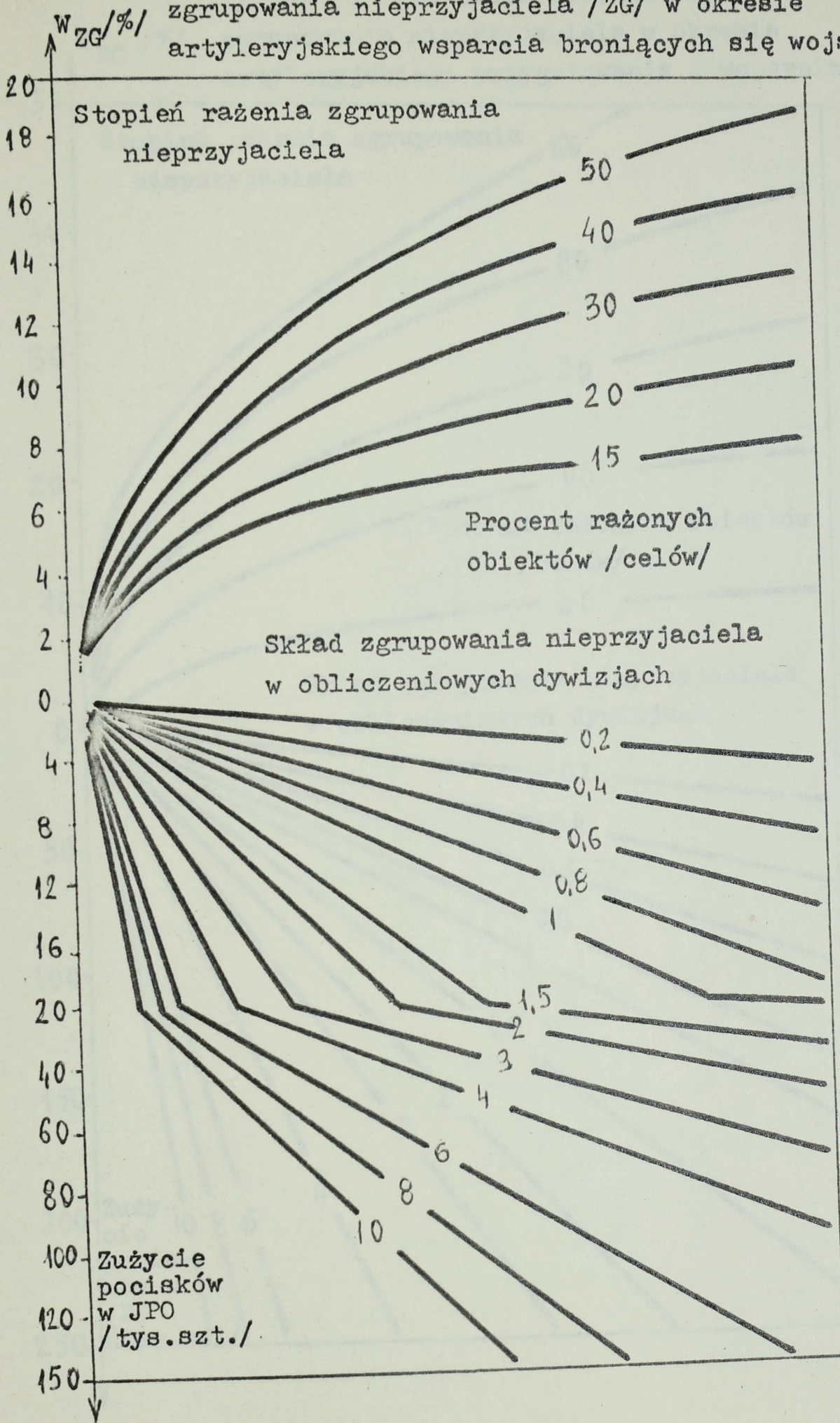
Wykres 2.



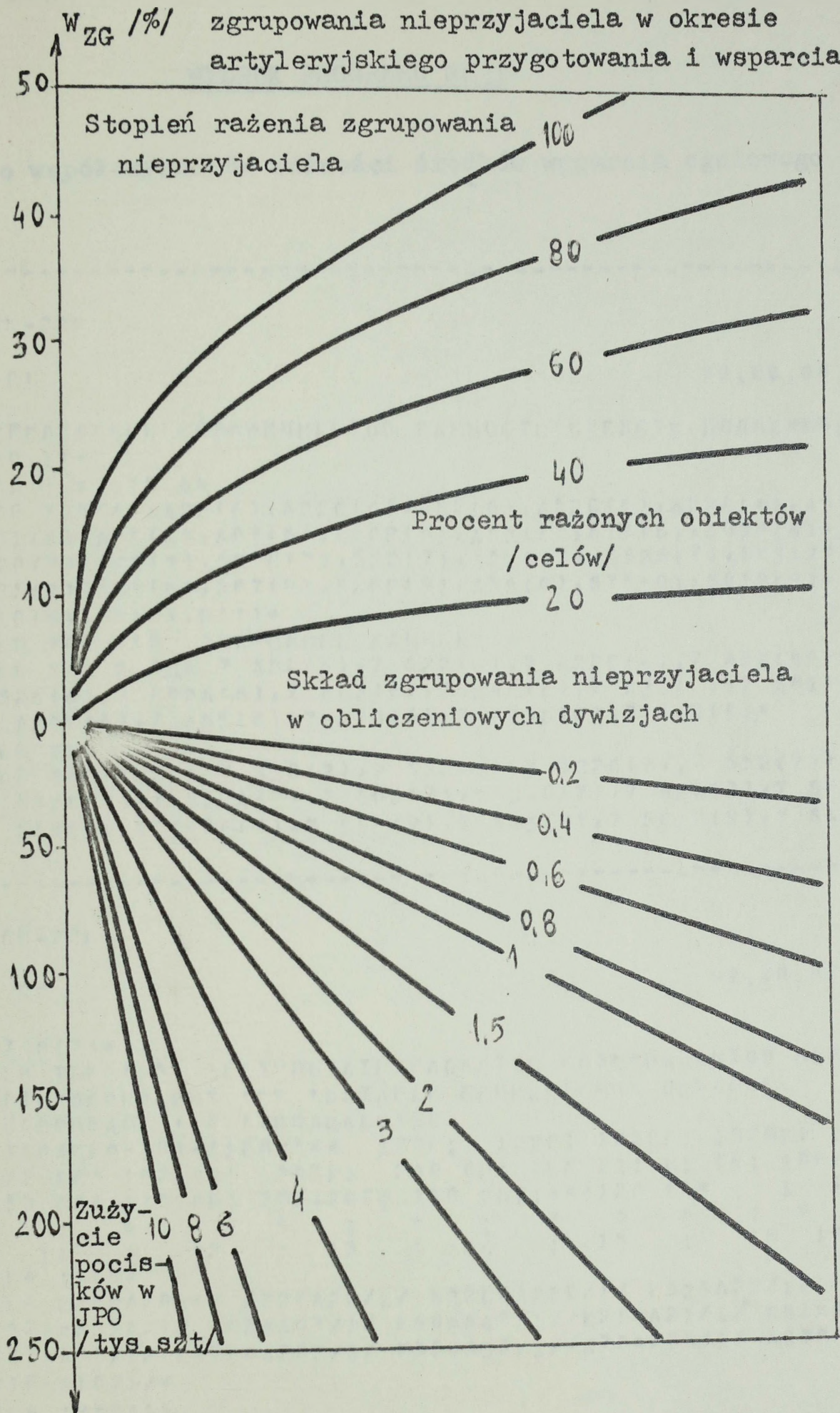
Wykres do określania stopnia rażenia

Wykres 3.

zgrupowania nieprzyjaciela /ZG/ w okresie  
artyleryjskiego wsparcia broniących się wojsk.



Wykres do określenia stopnia rażenia zgrupowania nieprzyjaciela w okresie artyleryjskiego przygotowania i wsparcia k/a /p/u/.



WYDRUK PROGRAMU NR 1

kreślenie współczynników ważności środków wsparcia ogniowego

М МИНСК-221

ЛИСТ 01

00.00.00,

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВАЖНОСТИ СРЕДСТВ ПОДДЕРЖКИ \*

2. ПРО :T\*

БОД : =2 TO 4\*

1. ПРО А20(6), А22(6), А22С(6), А52(6), А52С(6), А52А(6), А03(6), А40(6), А21(6), А21(6), А07(6), А20Р(6), А55(6), А75(6), А03Р(6), А1(6), S20(7), S22(7), S22C(7), S52(7), S52C(7), S52A(7), S03(7), S40(7), S21(7), S21(9), S07(9), S20P(9), S55(9), S75(9), S03P(9), S10(9), GN(9), G(7)\*

ВВВ ТЕК 115 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ \*

ВВВ ТАБ 2 ЗНА 7 А20(6), 7 А22(6), 7 А22С(6), 7 А52(6), 7 А52С(6), 7 А52А(6), 7 А03(6), 7 А40(6), 7 А21(6), 7 А21(6), 7 А07(6), 7 А20Р(6), 7 А55(6), 7 А75(6), 7 А03Р(6), 7 А10(6)\*

ВВВ ТЕК \*

ВВВ ТАБ 3 ЗНА 7 S20(7), 7 S22(7), 7 S22C(7), 7 S52(7), 7 S52C(7), 7 S52A(7), 7 S03(7), 7 S40(7), 7 S21(7), 7 S21(9), 7 S07(9), 7 S20P(9), 7 S55(9), 7 S75(9), 7 S03P(9), 7 S10(9), 7 GN(9)

М МИНСК-221

ЛИСТ 02

00.00.00,

, 7 G(7)\*

ВВВ ТЕК 115 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВАЖНОСТИ

АКТИВНОСТИ ИЛИ БАТАРЕИ ПРИСОЕДИНЯЮЩИХ ОБЪЕМЫ

ПОВЕРИТЕЛИ ИЛИ КОЛИЧЕСТВО

ИТЕРАЦИЯ=10<128=1<< 120P; 122P; 122C; 152P;  
152 C; 152 C; 207P; 240 GN; UN 21; H1 GN; 106; 7GN; 120 G;  
152 C; 175 GN; 203, 207; 110 PNU; << 128 = << 1 : 2 :  
3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 : 9 : 10 :  
: 11 : 12 : 13 : 14 : 15 : 16 : << 128 = << \*

ВВВ :X=0\*

6. ВВВ К20=А20/1/ К22=А22/1/ К22С=А22С/1/ К52=А52/1/ К52С=А52С/1/  
К52А=А52А/1/ К03=А03/1/ К40=А40/1/ К21=А21/1/ К01=А01/1/  
К07=А07/1/ К20Р=А20Р/1/ К55=А55/1/ К75=А75/1/ К03Р=А03Р/1/  
К10=А10/1/\*

ВВВ :X=X+1\*

ВВВ ТЕК 140 СООТНОШЕНИЕ СИЛ 1:\*



Р1В ТАБ 00 \*X\*  
 8. Р14 Р20=А20/1/.GN/1/+K81.S20/1/+K07.S20/2/+K20P.S20/3/+  
 К55.S20/4/+K75.S20/5/+K03P.S20/6/+K10.S20/7/\*  
 Р14 Р22=А22/1/.GN/2/+K81.S22/1/+K07.S22/2/+K20P.S22/3/+  
 К55.S22/4/+K75.S22/5/+K03P.S22/6/+K10.S22/7/\*  
 Р14 Р22С=А22С/1/.GN/3/+K81.S22C/1/+K07.S22C/2/+K20P.S22C/3/+  
 К55.S22C/4/+K75.S22C/5/+K03P.S22C/6/+K10.S22C/7/\*  
 Р14 Р52=А52/1/.GN/4/+K81.S52/1/+K07.S52/2/+K20P.S52/3/+  
 К55.S52/4/+K75.S52/5/+K03P.S52/6/+K10.S52/7/\*  
 Р14 Р52С=А52С/1/.GN/5/+K81.S52C/1/+K07.S52C/2/+K20P.S52C/3/+  
 К55.S52C/4/+K75.S52C/5/+K03P.S52C/6/+K10.S52C/7/\*  
 Р14 Р52А=А52А/1/.GN/6/+K81.S52A/1/+K07.S52A/2/+K20P.S52A/3/+  
 К55.S52A/4/+K75.S52A/5/+K03P.S52A/6/+K10.S52A/7/\*  
 Р14 Р03=А03/1/.GN/7/+K81.S03/1/+K07.S03/2/+K20P.S03/3/+  
 К55.S03/4/+K75.S03/5/+K03P.S03/6/+K10.S03/7/\*  
 Р14 Р40=А40/1/.GN/8/+K81.S40/1/+K07.S40/2/+K20P.S40/3/+

К55.S40/4/+K75.S40/5/+K03P.S40/6/+K10.S40/7/\*  
 Р14 Р21=А21/1/.GN/9/+K81.S21/1/+K07.S21/2/+K20P.S21/3/+  
 К55.S21/4/+K75.S21/5/+K03P.S21/6/+K10.S21/7/\*  
 Р14 Р81=А81/1/.G/1/+K20.S81/1/+K22.S81/2/+K22C.S81/3/+  
 К52.S81/4/+K52C.S81/5/+K52A.S81/6/+K03.S81/7/+K40.S81/8/+  
 К21.S81/9/\*  
 Р14 Р07=А07/1/.G/2/+K20.S07/1/+K22.S07/2/+K22C.S07/3/+  
 К52.S07/4/+K52C.S07/5/+K52A.S07/6/+K03.S07/7/+K40.S07/8/+  
 К21.S07/9/\*  
 Р14 Р20P=А20P/1/.G/3/+K20.S20P/1/+K22.S20P/2/+K22C.S20P/3/+  
 К52.S20P/4/+K52C.S20P/5/+K52A.S20P/6/+K03.S20P/7/+K40.S20P/8/+  
 К21.S20P/9/\*  
 Р14 Р55=А55/1/.G/4/+K20.S55/1/+K22.S55/2/+K22C.S55/3/+  
 К52.S55/4/+K52C.S55/5/+K52A.S55/6/+K03.S55/7/+K40.S55/8/+  
 К21.S55/9/\*  
 Р14 Р75=А75/1/.G/5/+K20.S75/1/+K22.S75/2/+K22C.S75/3/+

К52.S75/4/+K52C.S75/5/+K52A.S75/6/+K03.S75/7/+K40.S75/8/+  
 К21.S75/9/\*  
 Р14 Р03P=А03P/1/.G/6/+K20.S03P/1/+K22.S03P/2/+K22C.S03P/3/+  
 К52.S03P/4/+K52C.S03P/5/+K52A.S03P/6/+K03.S03P/7/+K40.S03P/8/+  
 К21.S03P/9/\*  
 Р14 Р10=А10/1/.G/7/+K20.S10/1/+K22.S10/2/+K22C.S10/3/+  
 К52.S10/4/+K52C.S10/5/+K52A.S10/6/+K03.S10/7/+K40.S10/8/+  
 К21.S10/9/\*  
 Р1В ТЕК 173 \*:\*  
 Р1В ТАБ 2 3ЦА Р Р20,8 Р22,8 Р22С,8 Р52,8 Р52С,8 Р52А,  
 Р Р03, Р Р40, Р Р21, Р Р81, Р Р07, Р Р20P, Р Р55, Р К75,  
 Р Р03P, Р Р10\*  
 Р14 К20=Р20 К22=Р22 К22С=Р22С К52=Р52 К52С=Р52С К52А=Р52А  
 К03=Р03 К40=Р40 К21=Р21 К81=Р81 К07=Р07 К20P=Р20P К55=Р55  
 К75=Р75 К03P=Р03P К10=Р10\*  
 Р0В 8 10\*

1 ПОВ 6 I=1.6\*  
 2 КОМ \*  
 3 4. PPO N34, N55, N03, A34(4), A9(4),  
 4 A55(4), A03(4), AL(4), G34(4), G9(4), G55(3), G03(3)  
 5 , GL(3)\*  
 6 PFB TEP '35 'ИСХОДНЫЕ 'P 'ДАНИЕ \*  
 7 PFB 2 ЗНА 12 T, N34, N55, N03\*  
 8 PFB TAG 2 ЗНА 12 A34(4), 7 A9(4), 7 A55(6), 7 A03(6), 0 AL(6),  
 9 G34(4), 7 G9(4), 7 G55(3), 7 G03(3), 7 GL(3) \*  
 0 PFB TEP '5 'РЕЗУЛЬТАТ РАСЧЕТОВ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВАЖНОСТИ  
 1 '7 'ТАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЯДЕРНОГО НАПАДЕНИЯ  
 2 '15 'КОЛИЧЕСТВО ИТЕРАЦИИ-10)<<  
 3 '120 = '< БАТР ВМ: ПУ 9K52: БАТР : ПАТР : ПУ :<  
 4 '25 '155 Г 203,2 Г =ДАЦG=<'120 = '<'6 '1 : '5 '2 ;  
 5 '5 '3 : '5 '4 : '5 '5 :<'120 - '<<< \*  
 6 PFA :X2=0 \*

1 22. PFA K34=A34/1/ K9=A9/1/ K55=A55/1/ K03=A03/1/ KL=AL/1/\*  
 2 PFA :X2=X2+1\*  
 3 PFB TEP '5 'СООТНОШЕНИЕ СИД 1:1\*  
 4 PFB TAG 25 :X2\*  
 5 7. PFA P34=A34/1/, G34/1/+K55.G34/2/, P34+K03.G34/3/, N34  
 6 +KL.G34/4/, N34\*  
 7 PFA P9=A9/1/, G9/1/+K55.G9/2/, P03.G9/3/+KL.G9/4/\*  
 8 PFA P55=A55/1/, G55/1/+K34.G55/2/, K55  
 9 +K9.G55/3/, N55\*  
 0 PFA P03=A03/1/, G03/1/+K34.G03/2/, P03+  
 1 K9.G03/3/, N03 \*  
 2 PFA PL=AL/1/, GL/1/+K34.GL/2/+K9.GL/3/\*  
 3 PFB TEP '21 '1\*  
 4 PFB TAG 2 ЗНА 10 P34, 10 P9, 10 P55, 10 P03, 10 PL \*  
 5 PFA P34=P34, P9=P9, P55=P55, P03=P03, PL=PL \*  
 6 ПОВ 7 15\*

1 ПОВ 22 I=1.4 \*  
 2 КОМ \*  
 3 ПА4 2\*

WYDRUK PROGRAMU NR 2

Ocena skuteczności systemu ognia artylerii

```
SHORTLIST
LIBRARY(SUBGROUPSRF7)
PROGRAM(VICT)
INPUT 1=CRO
OUTPUT 2=LPU
TRACE
END
MASTER VICTORIA1
NA SKUTECZNOSCI SYSTEMU OGNIA ARTYLERII
REAL MMS
REAL DTR(3), TRK(3), TR(3), NR(5), MNC(400), REZ(400 5), NSS(400), DA(32)
REAL NC, KOC, NF, NZ, NG, MT, MOT, N1, N2, N3, N, MBR, MZ, MP, M, NROD, MS, MR, MR2
REAL MSR, MU, MS1, MSP, MS2, MS3, MS4, MS5, MSS
INTEGER RAS, SC, PG, X, XX, PGRC, B, SSC, CA
EQUIVALENCE (NC, DA(1)), (KOC, DA(2)), (PGD, DA(3)), (A, DA(4)),
(F, DA(5)), (NF, DA(6)), (NZ, DA(7)), (GC, DA(8)), (NG, DA(9)), (HX, DA(10)),
(EDO, DA(11)), (END, DA(12)), (BDO, DA(13)), (BBO, DA(14)), (MT, DA(15))
```



```

3(SP,DA(16)),(DNN,DA(17)),(PD,DA(18)),(TV,DA(19)),(MUT,DA(20)),
4(T1,DA(21)),(N1,DA(22)),(TN1,DA(23)),(DT1,DA(24)),(T2,DA(25)),
5(N2,DA(26)),(TN2,DA(27)),(DT2,DA(28)),(T3,DA(29)),(N3,DA(30)),
6(TN3,DA(31)),(DT3,DA(32))

```

```

READ(1,201) NAOB,RAS,KS,KP,KVR,KA,KG,KKA

```

```

FORMA_T(5U10)

```

```

FORMAT(5UFO,U)

```

```

READ(1,301) TO,AG,AM,CAN,TC,Z,RBK

```

```

TIME=TO

```

```

SC=0

```

```

WRITE(2,302)

```

```

FORMAT(///10X,21HDANE WEJSCIUWE OGOLNE,/)

```

```

WRITE(2,303) NAOB,RAS,KS,KP,KVR,KA,KG,KKA,TO,AG,CAN,TC,Z,RBK,AM

```

```

FORMAT(4X,8I6/4X,6F8.2/F20.5)

```

```

WRITE(2,304)

```

```

FORMAT(///10X,26HDANE O UBIEKTACH RAZENIA,/)

```

```

DO 2 KCVK=1,KS

```

```

READ(1,301) DA,TO

```

```

IF(TO.EQ.0) TO=TIME

```

```

Y=DA(15)

```

```

SKO=DA(22)

```

```

V=DA(23)

```

```

RR=DA(24)

```

```

CALL SSWTCH(1,IBIT)

```

```

IF(IBIT=2) 0,5,0

```

```

WRITE(2,402) DA,TO

```

```

FORMAT(4(4X,8F6.1/),F10.1)

```

```

SC=SC+1

```

```

MNC(SC)=NC

```

```

XK=.035+.025*(1-EXP(-.0925*GC/EDO))

```

```

ZK=.035+.025*(1-EXP(-.0925*F/ENO))

```

```

EDO=SQRT(ED0*ED0+XK*GC*GC)

```

```

ENO=SQRT(ENO*ENO+ZK*F*F)

```

```

PG=IFIX(PGD)

```

```

IF(SC.EQ.1) GO TO 501

```

OB LICZANIE KB OBIEKTU Z UWZGLEDNIENIEM POPRZEDNIEGO ODDZIAŁ. OGN. POD19

```

SSC=SC-1

```

```

CA=0

```

```

DO 20 L=1,SSC

```

```

IF(ABS(C(L)-C) GE .1.) GO TO 20

```

```

IF(CA GT 1) GO TO 21

```

```

A=A*(1-REZ(L,3))

```

```

CA=CA+1

```

```

GO TO 20

```

```

IF(CA GT 1) GO TO 22

```

```

A=A*(1-REZ(L,3))

```

```

CA=CA+1

```

```

GO TO 20

```

```

IF(CA GT 2) GO TO 25

```

```

A=A*(1-REZ(L,3))

```

```

CA=CA+1

```

```

GO TO 20

```

```

A=A*(1-REZ(L,3))

```

```

AZ=A

```

```

CONTINUE

```

```

E_D_POD19

```

```

1 CONTINUE

```

OB LICZENIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA TERMINOWEGO WYKRYCIA CELU\_POD11

```

SI=MOT/6.
POM=1.41421*SI
TOG=3.
BP=(TOG-MOT)/POM
BB1=FIL(BP)
BB1=(1.-BB1)*.5
R=(SI*SI*CAN)/POM
R=R+BP
BB2=FIL(R)
BB2=(1.-BB2)*.5
PSO=CAN*SI*SI*.5
PSO=PSO+TOG-MOT
PSO=BB1_EXP(PSO,CAN)*BB2
END-POD11
OBLICZENIE TETA POD34
GZ=SQRT(26.4*BDO*BDU+(NG*NG-1.)*HX*HX+SP)
FZ=SQRT(26.4*BBO*BBU+(NF*NF-1.)*HZ*HZ+SP)
SZR=FZ*GZ
BO=GZ*.4/694*.5/EDO
BD=FZ*.4/694*.5/ENO
TET=FIL(BO)*FIL(BD)
END-POD34
03 IF(PG.GE.241) GO TO 27
IF(PG.GT.230) GO TO 28
IF(PG.GT.220) GO TO 25
IF(PG.GT.210) GO TO 29
IF(PG.GE.141) GO TO 30
N=(N1+N2+N3)*RBK
TSO=TN1+DT1+TN2+DT2+TN3+DT3
OBLICZENIE M POD16
6 M=1.-EXP(-(N*SP)/(GZ*FZ))
END-POD16
1 IF(T1+TSU.LT.TO) GO TO 38
IF(TO.LE.T1) GO TO 39
W=PD*PSO*TET*A*(1.+AM*(TO-T1)-(1-M)*EXP(-AM*(T1+TSO-TO)))/(AM*MT+
1 1.))
A2=A*(AM*(TO-T1)+1.)
A=A2
MBR=PD*PSO*TET*A2*M
N=N*KOC
GO TO 100
9 A=A*EXP(-AM*(T1-TO))
W=PD*PSO*TET*A*(1-(1.-M)*EXP(-AM*TSO)/(AM*MT+1.))
MBR=PD*PSO*TET*A*M
N=N*KOC
GO TO 100
38 W=PD*PSO*TET*A*(1.+AM*(TO-T1)-(1.-M)*(AM*(TO-T1-TSO-MT*(1.-EXP(-(
1 TO-T1-TSO)/MT))))+(1.-AM*MT*EXP(-(TO-T1-TSO)/MT)/(AM*MT+1.))))))
A2=A*(AM*(TO-T1)+1.)
A=A2
MBR=PD*PSO*TET*M*A2
N=N*KOC
GO TO 100
30 CONTINUE
OBLICZENIE M DLA SKUWAJACEGO MP POD41
GUS=0.4
SP=.5*GUS*(FZ+GZ)
PS=0.8
PP=0.9

```

```

M=PS*PP*(1.-EXP(-N1*SP/SZR))
N=N1
END-POD41
TSO=TN1
0 GO TO 31
YA=Y*0.017453
TPR=GZ/V/16.7
TM2=TAN(YA)*F/V/16.7+TPR
TM1=TPR
TMP=TM2
TW=1/SKO
DNR=SKO*NF/(GZ*F/10000.)
IF(DNN.GE.1.) GO TO 45
IF(TC.GE.TW) GO TO 46
IF(NF*Z.GE.FZ) GO TO 47
G=NF*Z*TC/FZ/TW
GO TO 50
7 G=TC/TW
GO TO 50
5 IF(NF*Z.GE.FZ) GO TO 48
G=NF*Z/FZ
GO TO 50
8 G=1
GO TO 50
5 IF(DNR.GE.DNN) GO TO 49
G=(DNR+DNR)/(DNR+DNN)
GO TO 50
9 G=1
0 IF(Y.LE.1.) GO TO 51
D=(EXP(-AM*TM1)-EXP(-AM*TM2))/AM/(TM2-TM1)
GO TO 52
1 D=EXP(-AM*TMP)
2 M=1.-EXP(-(NF*SKO*SP*TPR)/(GZ*FZ))
NRC=PG-250
WZ=0
MZ=0
X=0
ATV=A*EXP(-AM*(TV-TU))
6 XX=X
XXD=FLOAT(XX)
A=ATV*(1.-M)**XXD
IF(T1+TMP.LE.TV) GO TO 32
IF(T1.GE.TV) GO TO 42
Z1=(TV-T1)*V*16.7/TAN(YA)/F
Z2=1.-Z1
W=A*(Z1*M+Z2*((G*(1-(1-M)*D)+((1-G)/(AM*SZR/SP/SKO/NF+1)))*(1-EXP(
1-(SP*SKO*NF/SZR+AM)*TPR))))))
MP=A*M
GO TO 43
.2 A=A*EXP(-AM*(T1-TV))
W=A*((G*(1-(1-M)*D)+((1-G)/(AM*SZR/SP/SKO/NF+1)))*(1-EXP(-(SP*SKO*
1 NF/SZR+AM)*TPR))))))
MP=A*M
GO TO 43
32 W=A*M
MP=W
43 IF(X.GT.U) GO TO 44
AZ=A
44 WZ=WZ+W

```

```

MZ=MZ+MP
X=X+1
IF(X.EQ.NRC) GO TO 87
T1=RR/V/16.7+T1
GO TO 86
7 A=AZ*KOC
W=W7*KOC
MBR=MZ*KUC
WB=W/A
MB=MBR/A
NROD=FLOAT(NRC)
IF(0.5*TM2.GT.TPR) GO TO 99
N=TM2*SKU+NF*NROD*KUC
GO TO 101
9 N=TM2*.5*SKO+NF*NROD*KOC
01 GO TO 91
9 TR(1)=T1
TR(2)=T2
TR(3)=T3
TRK(1)=T1+TN1
TRK(2)=T2+TN2
TRK(3)=T3+TN3
DTR(1)=DT1
DTR(2)=DT2
DTR(3)=DT3
NR(1)=N1*RBK
NR(2)=N2*RBK
NR(3)=N3*RBK
N=(N1+N2+N3)*KOC*RBK
ATV=A*EXP(-AM*(TV-T0))
WS=0
MS=0
IF(TR(1).GE.TV) GO TO 53
A=ATV
AZ=A
GO TO 54
53 A=ATV*EXP(-AM*(TR(1)-TV))
AZ=A
54 PGRC=PG-210
X=0
DO 55 J=1,PGRC
IF(X.EQ.0) GO TO 56
IF(TR(J).LE.TV) GO TO 57
IF(TV.LT.TR(J-1)) GO TO 58
A=A*EXP(-(SP*NR(J-1)/GZ/FZ+AM*(TR(J)-TV)))
GO TO 56
57 A=A*EXP(-(SP*NR(J-1)/GZ/FZ))
GO TO 56
58 A=A*EXP(-(SP*NR(J-1)/GZ/FZ+AM*(TR(J)-TR(J-1))))
56 DNR=NR(J)+10000/SZR/(TRK(J)-TR(J))
IF(DNR.GE.DNN) GO TO 59
G=(DNR+DNR)/(DNR+DNN)
GO TO 60
59 G=1
50 IF(PGRC-X.EQ.1) GO TO 61
IF(TR(J).GE.TV) GO TO 63
IF(TR(J+1).LE.TV) GO TO 62
IF(TV.LE.TRK(J)) GO TO 64
W=1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR))*(1-AM*MT*(EXP(-(TV-TRK(J))/MT))-EXP(-(AM*

```

```

1 (TR(J+1)-TV)+(TR(J)-TRK(J))/MT))*(1/(AM*MT+1))
GO TO 65
2 W=1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR))
GO TO 65
3 W=1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR+AM*(TRK(J)-TR(4))))*((AM*MT*EXP(-(AM+(1/MT)
1)*(TR(J+1)-TRK(J)))+1)*(1/(AM*MT+1)))
GO TO 65
4 W=1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR+AM*(TRK(J)-TV)))*((AM*MT*EXP(-(AM+(1/MT)))*
1*(TR(J+1)-TRK(J)))+1)*(1/(AM*MT+1)))
GO TO 65
1 IF(DTR(J) GE 2) GO TO 66
DTR(J)=100
6 IF(TR(J) GE TV) GO TO 67
IF(TRK(J) LT TV) GO TO 68
W=1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR+AM*(TRK(J)-TV)))*((1-EXP(-(AM+(1/MT)))*
1*(DTR(J)))/(AM*MT+1))
GO TO 65
7 W=1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR+AM*(TRK(J)-TR(J))))*((1-EXP(-(AM+(1/MT)))*
1*(DTR(J)))/(AM*MT+1))
GO TO 65
8 W=1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR))*(1-(AM*MT*EXP(-(TV-TRK(J))/MT)+EXP(-(AM*
1*(DTR(J)-TV+TRK(J))+DTR(J)/MT)))/(1/(AM*MT+1)))
5 MR=G*W
IF(TR(J) GE TV) GO TO 69
IF(TRK(J) LE TV) GO TO 70
PX=EXP(-(SP*NR(J)*(TV-TR(J))/SZR/(TRK(J)-TR(J))))
W2=1-PX+(PX*(1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR/(TRK(J)-TR(J))+AM)*(TRK(J)-TV
1))))/(1+AM*SZR*(TRK(J)-TR(J))/NR(J)/SP))
GO TO 71
69 W2=(1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR+AM*(TRK(J)-TR(J)))))/(1+(AM*SZR*(TRK(J)-
1*(TR(J))/NR(J)/SP))
GO TO 71
70 W2=1-EXP(-(SP*NR(J)/SZR))
71 MR2=(1-G)*W2
MSR=MR+MR2
WS=A*MSR+WS
MS=MS+A*(1-EXP(-(NR(J)*SP/SZR)))
X=X+1
65 CONTINUE
W=WS*TET*PD*PSO
A=AZ
NBR=MS*TET*PD*PSO
GO TO 100
25 N=N1+N2+N3
OBLICZENIE M POD16
M=1-EXP(-(N*SP)/(G2+F2))
END-POD16
90 ATV=A*EXP(-AM*(TV-TU))
A=ATV
IF(T1 LE TV) GO TO 72
A=ATV*EXP(-AM*(T1-TV))
72 W=TET*PD*PSO*A*(1-(1-M)*EXP(-(0.66*AM*MT)))/(0.33*AM*MT+1))
NBR=PD*PSO*TET*A*M
N=N*KOC
GO TO 100
27 MIN=PG_240
IF(MIN GT 1) GO TO 73
OBLICZENIE M DLA PRZYKRYWAJACEGO MP POD35
35 RIM=FZ/N1

```

```

GUS=0.4
PS=0.8
PP=0.9
IF(PN.LT.1.) GO TO 37
PN=1.
7 M=PN*PS*PP
N=N1
END_POD35
GO TO 90
3 CONTINUE
OBLICZENIE M DLA SKUWAJACEGO MP POD41
1 GUS=0.4
SP=(GUS+GUS)*0.5*GZ
PS=0.8
PP=0.9
M=PS*PP*(1.-EXP(-N1*SP/SZR))
N=N1
END_POD41
8 GO TO 90
00 W=W*KOC
A=A*KOC
MBR=MBR*KOC
MB=MBR/A
WB=W/A
1 K=SC
REZ(K,1)=A
REZ(K,2)=WB
REZ(K,3)=MB
REZ(K,4)=W
REZ(K,5)=MBR
NSS(K)=N
CONTINUE
100 FORMAT(/////////
111X,50H UCENA EFEKTYWNOSCI WYKONANIA ODDZIELNYCH ZADAN /
211X,30H OGNIOWYCH // 6X,59(1H-)/
35X,.I I MUZ I MOZ I MOZ I MOZ I /
45X,.I I NUMER I LICZBA I STRAT I STRAT I STRAT I STRAT I /
55X,.I I CELU I POCISKOWI PELNYCH I BEZPOWR. I PELNYCH I BEZPOWR. I /
65X,.I I N I W I M I W(JO) I M(JO) I /
7 6X,59(1H-)/
WRITE(2,9100)
DO 74 L=1,K5
NC=MNC(L)
A=REZ(L,1)
WB=REZ(L,2)
MB=REZ(L,3)
W=REZ(L,4)
MBR=REZ(L,5)
NCD=IFIX(NC)
N=NSS(L)
NND=IFIX(N)
WRITE(2,9110) NCD,NND,WB,MB,W,MBR
9110 FORMAT(5X,1H1,17,2H1,18,4,2H1,F8.3),2H1,
74 CONTINUE
9120 FORMAT(6X,59(1H-))
WRITE(2,9120)
DO 85 I=1,RAS
WRITE(2,9125)
9125 FORMAT(/////////)

```

```

WRITE(2,9130)
130 FORMAT(10X,50H REZULTATY OBLICZEN W ZAKRESIE OCENY SKUTECZNOSCI /
1 10X,50H SYSTEMU OGNIARTYLERII, STRZELAJACEJ Z ZAKRYTYCH/
2 25X,20H STANOWISK OGNIOWYCH ///,9X,50(1H_)//
3 9X,51HI I MOZ I MOZ I/
4 9X,51HI ELEMENTY I STRAT I STRAT I/
5 9X,51HI OGNIOWEGO PORAZENIA I PELNYCH I BEZPOWR. I/
6 9X,51HI (OKRESY) I W I M I/
7 9X,51HI I (PROC) I (PROC) I/
8 10X,49(1H-)//

```

```

WS1=0
MS1=0
IF(KP.EQ.0) GO TO 75
IF(NAOB.EQ.1) GO TO 94
140 FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI,
1 1H,8X,29HI ART.KONTRPRZYGOTOWANIE I,10X,1HI,10X,1HI,

```

```

WRITE(2,9140)
GO TO 76
4 WRITE(2,93)
6 DO 760 L=1,KP
WS1=WS1+REZ(L,4)
60 MS1=MS1+REZ(L,5)
WSP=WS1/AG*100.
MSP=MS1/AG*100.
WRITE(2,7600) WSP,MSP
600 FORMAT(1H,34X,2F11.1)
WRITE(2,92)

```

```

5 WS2=0
MS2=0
B=KP+1
IF(KVR.FQ.0) GO TO 77
IF(NAOB.EQ.1) GO TO 95
500 FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI//
1 9X,29HI ART.WZBRANIANIE PODEJSCIA I,10X,1HI,10X,1HI//
2 1H,8X,29HI I RUZW.WOJSK PRZECIWNIA I,10X,1HI,10X,1HI)
WRITE(2,7500)
GO TO 78

```

```

5 WRITE(2,96)
78 J=B
DO 780 L=1,KVR
WS2=WS2+REZ(J,4)
MS2=MS2+REZ(J,5)
780 J=J+1
WSP=WS2/AG*100.
MSP=MS2/AG*100.
WRITE(2,7600) WSP,MSP
WRITE(2,92)

```

```

77 WS3=0
MS3=0
B=KP+KVR+1
IF(KA.EQ.0) GO TO 79
IF(NAOB.EQ.1) GO TO 98
WRITE(2,7700)
7700 FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI//
1 9X,29HI ART.ODPARCIE I,10X,1HI,10X,1HI//
2 1H,8X,29HI ATAKU PRZECIWNIA I,10X,1HI,10X,1HI)
GO TO 80

```

```

98 WRITE(2,97)

```

```

80 J=B

```

```

DO 801 L=1,KA
  WS3=WS3+REZ(J,4)
  MS3=MS3+REZ(J,5)
)1
  J=J+1
  WSP=WS3/AG*100.
  MSP=MS3/AG*100.
  WRITE(2,(600) WSP,MSP
  WRITE(2,(92)
)
  WS4=0
  MS4=0
  B=KP+KVR+KA+1
  IF(KG.EQ.0) GO TO 81
)900
  FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI/,
1      9X,29HI ART. WSPARCIE BRONIACYCH I,10X,1HI,10X,1HI/,
2      1H ,8X,29HI SIE WOJSK W GLEBI I,10X,1HI,10X,1HI)
  WRITE(2,(900)
)2
  J=B
  DO 821 L=1,KG
    WS4=WS4+REZ(J,4)
    MS4=MS4+REZ(J,5)
)21
  J=J+1
  WSP=WS4/AG*100.
  MSP=MS4/AG*100.
  WRITE(2,(600) WSP,MSP
  WRITE(2,(92)
)1
  WS5=0
  MS5=0
  B=KP+KVR+KA+KG+1
  IF(KKA.EQ.0) GO TO 85
  WRITE(2,(8100)
)3100
  FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI/,
1      9X,29HI ART. PORAZENIE PRZECIW.PRZYI,10X,1HI,10X,1HI/,
2      1H ,8X,29HI NANIESIENIU K/ATAK.(K/UD.)I,10X,1HI,10X,1HI)
)34
  J=B
  DO 841 L=1,KKA
    WS5=WS5+REZ(J,4)
    MS5=MS5+REZ(J,5)
)341
  J=J+1
  WSP=WS5/AG*100.
  MSP=MS5/AG*100.
  WRITE(2,(600) WSP,MSP
  WRITE(2,(92)
)83
  WRITE(2,(8300)
)8300
  FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI/,
1      1H ,8X,29HI ZA WSZYSTKIE OKRESY I,10X,1HI,10X,1HI)
  WWS=(WS1+WS2+WS3+WS4+WS5)/AG*100.
  MMS=(MS1+MS2+MS3+MS4+MS5)/AG*100.
  WRITE(2,(600) WWS,MMS
)8310
  FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI/,
1      10X,49(1H-)/)
)85
  WRITE(2,(8310)
  PAUSE 50(03)
  GO TO 1
)92
  FORMAT(1H ,8X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI/10X,49(1H-)/)
)93
  FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI/,
1      9X,29HI ART. ZABEZPIECZENIE I,10X,1HI,10X,1HI/,
2      1H ,8X,29HI PODEJSCIA WOJSK Z GLEBI I,10X,1HI,10X,1HI)
)96
  FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI/,
1      9X,29HI ART. PRZYGOTOWANIE I,10X,1HI,10X,1HI/,

```

```

2 1H,8X,29HI I WSPARCIE ATAKU I,10X,1HI,10X,1HI)
  FORMAT(9X,1HI,27X,1HI,10X,1HI,10X,1HI/,
1 9X,29HI ART.WSPARCIE NACIER. WOJSKI,10X,1HI,10X,1HI/,
2 1H,8X,29HI W GLEBI OBRONY PRZECIWNIAKI,10X,1HI,10X,1HI)

```

END

BLOCK DATA

COMMON,BLOC,IFI(31),LST

```

DATA IFI/0,112465,222703,328627,428392,520500,603856,677801,
1 742101,796908,842701,880205,910314,934008,952285,
2 966105,976348,983790,989091,992790,995322,997021,
3 998137,998857,999511,999593,999764,999866,999925,
4 999959,999978/,LST/1000000/

```

END

REAL FUNCTION FIL(X)

COMMON,BLOC,IFI(31),LST

X1 = ABS(X)

IF(X1-3) 0,0,20

DX = X1+10

I = DX

DX = DX-1

I = I+1

Y = IFI(I+1)-IFI(I)

Y = Y+DX+IFI(I)

FIL = Y/LST

IF(X) 0,10,10

FIL = -FIL

RETURN

FIL = 1

IF(X) 0,10,10

FIL = -1

GO TO 10

END

FINISH

DANE WEJSCIOWE UGOLNE

2	1	9	0	2	3	4	2
150.00	804.00		1.50	0.25	45.00		1.00
	0.03000						

DANE O OBIEKTACH RAZENIA

14.0	1.0	211.0	110.0	200.0	0.0	33.0	200.0
3.0	67.0	73.0	42.0	66.0	25.0	3.0	40.0
4.0	1.0	145.0	20.0	0.0	600.0	10.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150.0							
11.0	1.0	221.0	108.0	500.0	0.0	50.0	400.0
3.0	133.0	63.0	38.0	47.0	25.0	3.0	40.0
5.0	1.0	145.0	4.0	30.0	150.0	2.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150.0							
15.0	1.0	111.0	30.0	500.0	0.0	50.0	200.0
3.0	72.0	75.0	22.0	68.0	25.0	3.0	55.0
4.0	1.0	90.0	8.0	90.0	450.0	10.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150.0							
12.0	1.0	232.0	30.0	450.0	18.0	25.0	150.0
1.0	0.0	53.0	35.0	37.0	21.0	15.0	47.0
4.0	1.0	145.0	1.5	140.0	5.0	15.0	400.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150.0							
121.0	1.0	232.0	30.0	450.0	18.0	25.0	150.0
1.0	0.0	53.0	35.0	37.0	21.0	15.0	47.0
4.0	1.0	145.0	1.5	155.0	5.0	15.0	400.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150.0							
16.0	1.0	211.0	350.0	400.0	0.0	67.0	400.0
3.0	133.0	39.0	31.0	79.0	40.0	4.0	43.0
4.0	1.0	260.0	8.0	270.0	3000.0	9.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
270.0							
13.0	1.0	221.0	0.0	500.0	0.0	0.0	300.0
3.0	100.0	63.0	38.0	47.0	25.0	53.0	40.0
4.0	1.0	260.0	4.0	275.0	150.0	3.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
270.0							
17.0	1.0	211.0	25.0	500.0	0.0	50.0	200.0
3.0	67.0	53.0	35.0	37.0	21.0	10.0	435.0
3.0	1.0	380.0	15.0	385.0	120.0	2.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
300.0							
18.0	1.0	111.0	15.0	200.0	0.0	33.0	150.0
3.0	74.0	63.0	38.0	47.0	25.0	3.0	45.0
4.0	1.0	385.0	5.0	391.0	450.0	6.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
390.0							

OCENA EFEKTYWNOŚCI WYKONANIA ODDZIELNYCH ZADAŃ  
OGNIOWYCH

I	I	I	I		I		I		I		
			NUMER	LICZBA	MOZ	MOZ	MOZ	MOZ	MOZ	MOZ	
I	I	I	CELU	POCISKOWI	STRAT	STRAT	STRAT	STRAT	STRAT	STRAT	
I	I	I	N	W	PELNYCH	BEZPOWR.	PELNYCH	BEZPOWR.	PELNYCH	BEZPOWR.	
I	I	I			W	M	W(JO)	M	W(JO)	M(JO)	
I	14	I	600	I	0.180	I	0.180	I	23.024	I	23.024
I	11	I	150	I	0.042	I	0.025	I	4.868	I	2.852
I	15	I	450	I	0.175	I	0.142	I	17.642	I	14.358
I	12	I	134	I	0.171	I	0.171	I	5.957	I	5.957
I	121	I	134	I	0.217	I	0.167	I	5.612	I	4.315
I	16	I	3000	I	0.386	I	0.335	I	135.088	I	117.350
I	13	I	150	I	0.046	I	0.029	I	3.169	I	2.005
I	17	I	120	I	0.273	I	0.258	I	7.290	I	6.897
I	18	I	450	I	0.224	I	0.169	I	3.267	I	2.456

REZULTATY OBLICZEŃ W ZAKRESIE OCENY SKUTECZNOŚCI  
SYSTEMU OGŃIA ARTYLERII, STRZELAJĄCEJ Z ZAKRYTYCH  
STANOWISK OGNIOWYCH

I	I	I	I		I	
			ELEMENTY	OGNIOWEGO PORAZENIA	MOZ	MOZ
I	I	I	(OKRESY)	PELNYCH	BEZPOWR.	PELNYCH
I	I	I		W	M	W
I	I	I		(PROC)	(PROC)	(PROC)
I	ART. WZBRANIANIE PODEJŚCIA	I		I	I	I
I	I ROZW. WOJSK PRZECIWNKA	I		3.5	I	3.2
I		I			I	I
I	ART. ODPARCIE	I		I	I	I
I	ATAKU PRZECIWNKA	I		3.6	I	3.1
I		I			I	I
I	ART. WSPARCIE BRONIACYCH	I		I	I	I
I	SIE WOJSK W GLEBI	I		17.4	I	14.8
I		I			I	I

I		I		I		I
I	ART. PRZYG. I WSPARCIE	I		I		I
I	K/A, P/U	I	1.3	I	1.2	I
I		I		I		I

---

I		I		I		I
I	ZA WSZYSTKIE OKRESY	I	25.6	I	22.3	I
I		I		I		I

---

WYDZIAŁ HISTORII I WĘZKOSTRANSTWA  
KRAJOWA SZKOŁA WYŻSZA

.....  
.....



