



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

INSTYTUT DOWODZENIA

OB DĘTNO
WARSZAWA

Egz. -Nr 7

ppłk dypl. Hieronim KIERZKOWSKI

**OKREŚLENIE UŚREDNIONYCH MOŻLIWOŚCI UDERZEŃ
JĄDROWYCH WOJSK RAKIETOWYCH DLA WSZYSTKICH
RÓWNOWAŻNIKÓW TROTYLOWYCH RAKIET
I LOTNICTWA W RELACJI POWIERZCHNIOWEJ**

A-48 str 4

~~0540~~

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
X06784

WARSZAWA

PAŹDZIERNIK

1969



101

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
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

INSTYTUT DOWODZENIA

**DO DZIAŁU
BIBLIOTECZNEGO**

[REDACTED]

Egz. -Nr 1

ppłk dypl. Hieronim KIERZKOWSKI

**OKREŚLENIE UŚREDNIONYCH MOŻLIWOŚCI UDERZEŃ
JĄDROWYCH WOJSK RAKIETOWYCH DLA WSZYSTKICH
RÓWNOWAŻNIKÓW TROTYLOWYCH RAKIET
I LOTNICTWA W RELACJI POWIERZCHNIOWEJ**

1-48 str

~~0540~~

W

**ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
KADRY GEN. BRONI
im. gen. broni K. Świerczewskiego**
X 6784

INSTYTUT DOWODZENIA

DO DZYTU
SŁUŻBOWEGO

PRZEKLASYFIKOWANO TAJNE

Protokół Nr 12657 Egz. Nr 1

ppłk dypl. Hieronim KIERZKOWSKI

OKREŚLENIE UŚREDNIONYCH MOŻLIWOŚCI UDERZEŃ JĄDROWYCH
WOJSK RAKIETOWYCH DLA WSZYSTKICH RÓWNOWAŻNIKÓW TRO -
TYLOWYCH RAKIET I LOTNICTWA W RELACJI POWIERZCHNIOWEJ



Z niniejszą pracą zapoznałem się.
Wyniki jej są zgodne z aktualnymi
poglądami taktyczno-operacyjnymi.

SZEF KATEDRY
TAKTYKI OGÓLNEJ I SZTUKI OPERACYJNEJ

Tadeusz Belczewski
płk dypl. Tadeusz BELCZEWSKI

Warszawa

październik

1969 rok

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
KATEDRY SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

Nr. 36784

W s t ę p

W warunkach prowadzenia działań z użyciem broni jądrowej, broń ta jest zasadniczym czynnikiem rozstrzygającym losy operacji. Wynika z tego, że dowódca związku operacyjnego swój zamiar rozegrania bitwy powinien w głównej mierze oprzeć na koncepcji użycia broni jądrowej.

Zamiar operacyjny dowódca związku operacyjnego ogłasza po analizie zadania, przeprowadzeniu kalkulacji czasu i wstępnej ocenie położenia. W swoim zamiarze dowódca związku operacyjnego z zasady podaje: sposób użycia broni jądrowej, przewidywany sposób przeprowadzenia operacji oraz inne zagadnienia. Ponadto dowódca związku operacyjnego podaje sztabowi i dowódcom rodzajów wojsk co należy wykonać niezwłocznie, jakie wydać zarządzenia wstępne, jakie i do jakiego czasu przygotować mu dane w celu powzięcia decyzji, oraz na jakie przedsięwzięcia zwrócić szczególną uwagę,

Z punktu widzenia planowania operacji bardzo ważnym zagadnieniem jest właściwe zrozumienie przez sztab koncepcji użycia broni jądrowej. Powinna ona być przez dowódcę związku operacyjnego tak formułowana, ażeby mogła stanowić dla sztabu związku operacyjnego, szefostwa wojsk raketowych i artylerii, oraz dowódcy /przedstawiciela/ armii lotniczej podstawę do zaplanowania użycia tej broni na całą głębokość operacji.

W związku z tym koncepcja użycia broni jądrowej z zasady zawiera: rolę broni jądrowej w planowanej operacji, cele operacyjne, jakie zamierza się osiągnąć za pomocą tej broni oraz podstawowe zadania operacyjno-taktyczne, które mają być zrealizowane w wyniku użycia tej broni.

Ponadto koncepcja ta może zawierać rejony lub kierunki masowego użycia broni jądrowej, orientacyjny podział amunicji jądrowej na poszczególne zadania, sposoby działania wojsk w zakresie wykorzystania skutków uderzeń jądrowych i chemicznych.

Aby móc tak sformułować koncepcję użycia broni jądrowej, już po dokonaniu wstępnej oceny położenia, dowódca związku operacyjnego musi się doskonale orientować w możliwościach rażenia nieprzyjaciela, posiadanym arsenałem jądrowym. Wynika z tego, że jedną z podstawowych czynności sztabu związku operacyjnego w początkowym okresie wypracowywania decyzji /do podjęcia zamiaru/ jest określenie możliwości rażenia nieprzyjaciela, posiadanymi środkami jądrowymi.

Ponieważ w tym okresie sztab nie będzie dysponował jeszcze /przeważnie/ dokładnymi danymi o nieprzyjacielu, możliwości będą określone na podstawie:

- ogólnej oceny sił nieprzyjaciela, których rozbitcie jest zadaniem związku operacyjnego;
- znajomości organizacji wojsk i norm taktyczno-operacyjnych nieprzyjaciela.

Widzimy więc, że szereg zagadnień związanych z określeniem możliwości ogniowych broni jądrowej może być ustalone zawczasu, jeszcze przed przystąpieniem do działań bojowych. Do zagadnień, które nie tylko mogą ale powinny być ustalone zawczasu jeszcze w okresie pokojowym a w toku działań tylko uaktualniane należą:

- wytypowanie obiektów w określonym zgrupowaniu nieprzyjaciela /brygada, dywizja, korpus/, które powinny być niszczone /obezwładniane/ bronią jądrową;
- ustalenie ważności obiektów;

- określenie potrzeb ogniowych dla zniszczenia /obezwładnienia/ poszczególnych obiektów;
- określenie sumarycznych potrzeb ogniowych dla zniszczenia /obezwładnienia/ określonego zgrupowania nieprzyjaciela /brygada, dywizja, korpus/;
- określenie średnich możliwości ogniowych poszczególnych wykonawców ognia /broń jądrowa, chemiczna, lotnictwo, artyleria/;
- ustalenie /wytypowanie/ najbardziej opłacalnych środków ogniowych, dla niszczenia, obezwładniania poszczególnych obiektów.

Celem tego opracowania jest określenie uśrednionych możliwości uderzeń jądrowych i przedstawienie ich w relacji powierzchniowej w jednostkach kalkulacyjnych, umożliwiającym szybki sposób obliczyć globalne możliwości posiadanej broni jądrowej oraz umożliwić z sumowanie ich z możliwościami ogniowymi innych środków rażenia.

I. OKRESLENIE USREDNIONYCH MOŻLIWOSCI UDERZEŃ JĄDROWYCH WOJSK RAKIETOWYCH

1. Możliwości bojowe wojsk raketowych.

Możliwości bojowe wojsk raketowych związku operacyjnego zależą od następujących czynników:

- składu bojowego wojsk raketowych;
- ilości przydzielonych na operację rakiet;
- mocy ładunków jądrowych /rodzaju ładunków chemicznych/ oraz skuteczności uderzeń raketowych;
- możliwości wykonania zmasowanych i grupowych uderzeń jądrowych;
- zasięgu rakiet oraz możliwości manewru uderzeniami wzdłuż frontu;
- stopnia gotowości rakiet;
- manewrowości związków, oddziałów i pododdziałów rakiet.

Wszystkie wymienione czynniki, poza mocą ładunków jądrowych, są zmienne. A ich wpływ na możliwości wojsk raketowych będzie różny w różnych sytuacjach bojowych. Moc ładunku jądrowego jest wielkością stałą. Znane są moce ładunków jądrowych dla poszczególnych typów rakiet. Znane, ujęte w tabelach, są również parametry rażenia różnego rodzaju obiektów, odpowiednimi ładunkami jądrowymi. Jednak skuteczność rażenia zależy nie tylko od mocy ładunku jądrowego i charakteru celu ale w poważnej mierze od szeregu czynników przypadkowych w-skutek czego przypadkowy jest i spodziewany wynik uderzenia jądrowego.

O skuteczności uderzenia jądrowego w głównej mierze decydują następujące czynniki:

- pewność pracy środków rozpoznania i wiarygodność danych z rozpoznania obiektów rażenia;

- niezawodność pracy wszystkich układów i urządzeń zestawu rakiety tego;
- przeciwdziałanie nieprzyjaciela, czyli możliwość wykrycia i rażenia przez niego systemu dowodzenia związkami i oddziałami rakiet oraz rakiet w rejonie stanowisk startowych i w locie /na torze/;
- terminowość wykonania uderzeń jądrowych;
- właściwy wybór rodzaju i wysokości oraz mocy ładunku jądrowego, położenia punktu przygotowania danych i dokładność określenia nastaw do startu rakiety.

Ocena skuteczności każdego uderzenia jądrowego, dokonywana przed jego wykonaniem, związana jest z uwzględnieniem wpływu wszystkich istniejących obiektywnych, związanych ze sobą warunków, z których większość ma charakter przypadkowy.

Ponieważ przypadkowy jest spodziewany wynik uderzenia jądrowego, to można stwierdzić, że ocena skuteczności uderzenia jądrowego jest oceną wielkości prawdopodobnego rażenia celu. Zadaniem oceny skuteczności uderzenia jest określenie liczbowych charakterystyk, pozwalających ocenić prawdopodobne wyniki uderzeń, wybrać najpewniejsze i najekonomiczniejsze sposoby wykonania uderzenia, oraz określenia niezbędnej liczby rakiet do wykonania zadania. Ocena skuteczności uderzeń jądrowych jest podstawą do rozwiązywania innych teoretycznych zasad przygotowania i wykonania uderzeń jądrowych. I stanowi podstawę dla określania średnich możliwości rażenia, odpowiednim ładunkiem i typem rakiety.

Dla dokonania oceny skuteczności uderzeń jądrowych należy znać wymiary, charakter celu /obiektu/ i stopień jego ochrony /wrażliwość/, charakterystyki rażącego działania ładunków jądrowych rakiet oraz błędy towarzyszące startowi rakiety.

Każdy z wymienionych czynników w dużym stopniu wpływa na skuteczność uderzeń jądrowych.

Mając na celu uproszczenie oceny skuteczności uderzeń jądrowych, cele umownie dzieli się na pojedyncze i grupowe.

Do celów pojedynczych zalicza się takie cele jak wyrzutnie rakie, rakiety, działa i t.p. W niektórych wypadkach cele pojedyncze mogą mieć duże wymiary, jak np. mosty. Jeżeli więc, zniszczenie jednego z elementów celu, spowoduje całkowitą jego nieprzydatność, to takie cele zalicza się do pojedynczych /np. zniszczenie jednego przęsła mostu czyni go niezdatnym do użytku/.

Podczas oceny skuteczności uderzenia jądrowego do celu pojedynczego interesują nas tylko dwa wypadki - czy cel został rażony, czy też nie został rażony. W stosunku do celu pojedynczego, umownie przyjmuje się dwa skrajne wypadki rażenia, które tak samo równają się dwom skrajnym wartościom - jedności lub zeru. Dlatego też zasadniczym wskaźnikiem skuteczności uderzenia jądrowego do celu pojedynczego może być tylko prawdopodobieństwo jego rażenia.

Celami grupowymi nazywa się cele pojedyncze rozmieszczone na ograniczonej powierzchni. W odróżnieniu od celów pojedynczych stopień rażenia celów grupowych może mieć dowolne wielkości - od minimalnej do maksymalnej, przy czym określona część elementów celu grupowego może pozostać nierażona. Ta właściwość, z punktu oceny skuteczności uderzenia jądrowego stanowi podstawowy warunek zaliczenia danego celu do celu grupowego. Przykładem celu grupowego może być:

- punkt oporu nieprzyjaciela;
- rejon ześrodkowania sił żywych i sprzętu bojowego;
- stanowiska ogniowe artylerii;

- lotniska;
- obiekty przemysłu wojennego i t.p.

Z punktu widzenia struktury rozmieszczenia, cele grupowe dzieli się na równomiernie i nierównomiernie rozmieszczone na całej powierzchni.

Celami grupowymi równomiernie rozmieszczonymi na całej powierzchni nazywa się takie cele, w stosunku do których zakłada się, że poszczególne elementy celu stanowiące cel grupowy, są jednego rodzaju i równomiernie rozłożone na całej powierzchni.

Celami grupowymi nierównomiernie rozmieszczonymi na całej powierzchni celu nazywa się takie cele, które składają się z kilku odizolowanych od siebie obiektów lub kilku celów pojedynczych, jak również połączenia obydwu wypadków pod warunkiem, że miejsca rozmieszczenia poszczególnych elementów są znane dokładnie lub w przybliżeniu.

Cele grupowe mogą być różne. Na przykład zależnie od swego kształtu mogą być liniowe lub powierzchniowe, zależnie od swego położenia - ruchome lub stałe.

Biorąc to pod uwagę można stwierdzić, że zasadniczymi wskaźnikami skuteczności uderzeń jądrowych do celów grupowych mogą być:

- pewnie rażona część /powierzchnia/ celu S_0 ;
- nadzieja matematyczna rażonej powierzchni celu M;
- maksymalnie rażona powierzchnia celu S_{max} .

Pełna ocena skuteczności uderzenia jądrowego do celu grupowego przewiduje określenie pewnie rażonej części celu S_0 , nadziei matematycznej rażonej powierzchni celu M i maksymalnie rażonej powierzchni celu S_{max} .

Obecnie brak jest doświadczeń z pola walki w zakresie masowego rażenia celów bronią jądrową, dlatego też wielkości

wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych określa się na podstawie doświadczeń ostatniej wojny i teoretycznych rozważań.

Ustalono, że dla zniszczenia szczególnie ważnych celów pojedynczych oraz odizolowanych celów grupowych składających się z celów pojedynczych, prawdopodobieństwo rażenia celu powinno wynosić conajmniej 90 %. Przyjęto, że dla osiągnięcia zniszczenia celu pewnie rażona powierzchnia celu powinna wynosić conajmniej 40 %, a dla obezwładnienia - conajmniej 20 %. Jednocześnie należy podkreślić, że pewnie rażonej powierzchni celu 40 % odpowiada wielkość nadziei matematycznej równa 50 - 70 % i więcej, jeżeli cel zajmuje powierzchnie mniejszą niż $6 U_D \times 6 U_K$.

Dla celów o większych wymiarach, pewnie rażonej powierzchni celu 40 % odpowiada nadzieja matematyczna 40 - 60 %.

Aby dokonać pełnej charakterystyki rażenia należy oprócz określenia pewnie rażonej części celu S_0 , określić również wielkość nadziei matematycznej M i maksymalnie rażoną powierzchnię celu S_{max} . Jeżeli cel zajmuje dużą powierzchnię, a moc ładunku jądrowego jest stosunkowo mała, to wielkość pewnie rażonej powierzchni celu, nadziei matematycznej i maksymalnie rażonej powierzchni celu praktycznie są sobie równe. Przyjęte wielkości wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych są w pewnym stopniu umownymi i mogą się zmieniać zarówno w większą jak i w mniejszą stronę zależnie od nagromadzenia doświadczeń.

2. Możliwości bojowe wojsk raketowych w zakresie rażenia celów grupowych

W wyniku uderzenia jądrowego, cel grupowy może być rażony w różnym stopniu. Ponieważ cel grupowy zajmuje określoną powierzchnię, procent rażonych elementów celu określa się, jako procent rażonej powierzchni celu, zakładając, że poszczególne elementy celu są jednego rodzaju i równomiernie rozłożone na całej powierzchni celu.

Uwzględniając to, dla oceny skuteczności uderzeń jądrowych stosuje się następujące wskaźniki:

- pewnie rażoną powierzchnię celu S_0 ;
- nadzieję matematyczną rażonej powierzchni celu M ;
- maksymalnie rażoną powierzchnię celu S_{max} ;

Pewnie rażona powierzchnia celu S_0 , jest to taka najmniejsza część celu, której rażenie zapewnione jest z prawdopodobieństwem 90%. Przyjmując określoną wielkość prawdopodobieństwa $P_{>S_0} = const$, określenie to można przedstawić w postaci wzoru

$$p_{>S_0} / S_0 \leq S \leq S_{max} / = 90$$

Ze wzoru powyższego wynika, że przy np. $S_0=40\%$ i dokonaniu dostatecznej dużej liczby startów rakiet w danych warunkach, średnio w 90 przypadkach na 100, będzie rażonych nie mniej niż 40% elementów wchodzących w skład celu grupowego, a w 10 wypadkach na 100, może być rażonych mniej niż 40%.

Tak więc pewnie rażona powierzchnia celu jest najmniejszym stopniem rażenia celu zagwarantowanym prawdopodobieństwem 90%.

Nadzieja matematyczna rażonej powierzchni celu M

jest średnim oczekiwanym stopniem rażenia celu. Jeśli nadzieja matematyczna rażonej powierzchni celu $M=60\%$, to oznacza, że przy dokonaniu dostatecznie dużej liczby uderzeń jądrowych, średnio na jedno uderzenie oczekuje się rażenia 60% elementów celu grupowego.

Nadzieję matematyczną rażonej powierzchni celu wykorzystuje się jako wskaźnik przy ocenie skuteczności grupowych i zmasowanych uderzeń jądrowych do oceny strat w ugrupowaniu nieprzyjaciela.

Maksymalnie rażona powierzchnia celu S_{max} jest największym możliwym stopniem rażenia celu, otrzymanym w najbardziej sprzyjających warunkach. Jeżeli $S_{max} = 80\%$, oznacza to, że w danych warunkach najwyżej może być rażone 80% elementów wchodzących w skład celu grupowego S_0 , M , i S_{max} dokładnie oblicza się metodą całkowania liczbowego na podstawie wzorów zawartych w podręczniku "Przygotowanie i wykonanie uderzeń jądrowych".

Przy ocenie skuteczności uderzeń jądrowych do celów liniowych /jako swego rodzaju celów grupowych/ wykorzystuje się:

- pewnie rażoną długość celu L_0 ;
- nadzieję matematyczną rażonej długości celu M_L ;
- maksymalnie rażoną długość celu L_{max} ;

W wyniku obliczeń ustalono, że wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych do danego rodzaju celu grupowego i o określonych wymiarach, przede wszystkim zależą od położenia punktu przygotowania danych, dokładności startu rakiety i mocy ładunku jądrowego.

Pewnie rażona powierzchnia celu i nadzieja matematyczna rażonej powierzchni celu zmniejsza się przy zwiększeniu oddalenia punktu przygotowania od środka celu. Dlatego do rażenia ważnych celów grupowych należy punkt przygotowania danych wyznaczyć w środku celu. Tylko w wypadku, w którym nie zapewnia się bezpieczeństwa wojsk własnych, należy punkt przygotowania danych przesunąć od środka celu.

Pewnie rażona powierzchnia celu i nadzieja matematyczna rażonej powierzchni celu zmniejsza się przy zmniejszaniu dokładności startu rakiety. Dokładność startu rakiety ma duży wpływ na skuteczność uderzenia jądrowego przy rażeniu celów grupowych o stosunkowo małych wymiarach. Jeżeli dokładność startu rakiety jest taka, że całkowita elipsa rozrzutu lub znaczna jego część nie wychodzi poza granicę celu, to skuteczność uderzenia jądrowego praktycznie w małym stopniu zależy od wielkości możliwych błędów startu rakiety. Stąd wniosek, że dokładność startu rakiety ma duży wpływ na skuteczność uderzeń jądrowych podczas wykonywania uderzeń do celów pojedynczych i grupowych, których wymiary są mniejsze od wymiarów całkowitej elipsy rozrzutu.

Do rażenia takich celów należy wyznaczać rakiety z dużą dokładnością startu, lub razić je lotniczymi uderzeniami jądrowymi.

Szczególnego rodzaju celami podczas rażenia, których błędy startu rakiety mogą spowodować poważne lub całkowite nie wykorzystanie mocy ładunku jądrowego są kolumny, dlatego do rażenia kolumn należy używać lotniczych bomb jądrowych.

Wszystkie trzy wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych do celów grupowych - pewnie rażona powierzchnia celu, nadzieja matematyczna rażonej powierzchni celu i maksymalnie rażona

powierzchnia celu, zależą od mocy ładunku jądrowego. Ze zwiększeniem mocy ładunku jądrowego zwiększają się wartości wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych. Przy zmniejszeniu mocy ładunku jądrowego, wskaźniki skuteczności zmniejszają się. Dlatego też, w celu określenia niezbędnej mocy ładunku jądrowego potrzebnego dla zniszczenia obozowładnienia celu należy w pierwszej kolejności określić wielkość wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych. I odwrotnie znając moc ładunku jądrowego i wymagane wskaźniki skuteczności strzelania/niszczenia celu $S_0 = 40\%$, obozowładnienie celu $S_0 = 20\%$. można określić jakiej wielkości cel można zniszczyć, obozowładnić danym ładunkiem jądrowym. Inaczej mówiąc, z góry można określić powierzchnie celów, które można niszczyć lub obozowładniać określonymi ładunkami jądrowymi. Czyli można ustalić możliwości jądrowych uderzeń raketowych i przedstawić je w relacji powierzchniowej. Dla ilustracji, tak obliczone możliwości raket R-30 i R-170 z ładunkami jądrowymi przedstawione w tabelach nr 1 i nr 2.

MOŻLIWOŚCI RAŻENIA JEDNĄ RAKIETĄ

R - 30

=====

Z ŁADUNKIEM JĄDROWYM / WYBUCH POWIETRZNY/

/ w km²/

Rodzaj celu	D	S ₀ = 40%			S ₀ = 20%		
		Moc ładunku			Moc ładunku		
		3	10	20	3	10	20
Siły żywe odkryte	10	6	15	24	15	30	50
	15	8	16	26	18	34	55
	20	6	15	24	15	30	50
	30	6	15	24	15	30	50
Siły żywe w transzejach	10	-	2	7	7	12	17
	15	-	4	8	7	13	20
	20	-	2	7	7	12	17
	30	-	2	7	7	12	17
Siły żywe w czołgach	10	-	-	2	3	9	12
	15	-	-	5	5	10	13
	20	-	-	2	3	9	12
	30	-	-	2	3	9	12
Siły żywe w transporte-rach	10			10	10	15	20
	15			11	11	17	22
	20			10	10	15	20
	30			10	10	15	20

MOŻLIWOŚCI RAŻENIA JEDNĄ RAKIETĄ

R - 170

=====

Z ŁADUNKIEM JĄDROWYM/WYBUCH POWIETRZNY/

/ w km² /

Rodzaj celu	D	S ₀ = 40%			S ₀ = 20%		
		Moc ładunku			Moc ładunku		
		10	20	40	10	20	40
Siły żywe odkryte	60	14	24	42	36	51	83
	100	8	20	40	36	51	83
	150	-	10	36	35	51	83
	200	-	-	30	31	51	83
Siły żywe w transzejach	60	-	-	9	12	18	28
	100	-	-	-	-	18	28
	150	-	-	-	-	-	27
	200	-	-	-	-	-	21
Siły żywe w czołgach	60	-	-	-	-	10	18
	100	-	-	-	-	-	10
	150	-	-	-	-	-	-
	200	-	-	-	-	-	-
Siły żywe w transporterach	60	-	-	10	17	20	28
	100	-	-	-	9	22	27
	150	-	-	-	-	-	27
	200	-	-	-	-	-	22

Załączone tabele przedstawiają powierzchniowe możliwości rażenia jedną rakieta z ładunkiem jądrowym w zależności od charakteru celu i odległości strzelania.

Czy na podstawie tak przedstawionych możliwości można określić uśrednione możliwości uderzeń jądrowych i posługiwać się nimi dla obliczania globalnych możliwości rażenia nieprzyjaciela przydzieloną na operację bronią jądrową?

Należy stwierdzić, że byłoby to nieprawidłowe z wielu przyczyn, a szczególnie:

- nie można z góry ustalić, czy uderzenia jądrowe będą wykonywane w celu niszczenia, czy w celu obezwładnienia obiektu;
- nie da się również przewidzieć z góry, jakiego charakteru cele będą obiektami uderzeń jądrowych;
- tak określone możliwości oparte są na wymogach uzyskania $S_0 = 40\%$ lub $S_0 = 20\%$ a przecież w konkretnej sytuacji bojowej będą wykonywane i to bardzo często uderzenia jeżeli

$$20\% < S_0 < 40\%$$

Jak wobec tego podejść do określenia uśrednionych możliwości uderzeń jądrowych wojsk raketowych.

Wydaje się za słuszne przyjąć następujące założenia:

- uderzenia jądrowe wojsk raketowych będą wykonywane, tak w celu niszczenia, jak i obezwładniania zgrupowań nieprzyjaciela
- wojska raketowe będą wykonywały uderzenia na różnych odległościach, od minimalnego do maksymalnego zasięgu rakiet;
- cele na polu walki nie będą miały jednolitego charakteru.

3. Zasady obliczeń uśrednionych możliwości uderzeń jądrowych wojsk raketowych do celów grupowych.

Kierując się wyżej podanymi założeniami należy:

- przyjąć za wskaźnik skuteczności rażenia celu grupowego $S_0 = 25-30\%$;
- określać możliwości dla poszczególnych rakiet dla odległości odpowiadającej średniemu l_{S_0} ;
- ocenę skuteczności uderzeń jądrowych przeprowadzać według zasad oceny skuteczności rażenia niejednorodnego celu grupowego.

a/ określenie odległości odpowiadających średniemu L dla poszczególnych typów rakiet.

Wielkości l dla poszczególnych typów rakiet w zależności od odległości strzelania:

R-30		R-70		R-170		R-300	
D	l	D	l	D	l	D	l
10	0,25	15	0,55	60	1,23	50	0,7
15	0,30	20	0,48	100	1,51	100	1,08
15	1,10	25	0,54	150	1,83	150	1,34
20	0,91	30	0,80	200	1,96	200	1,53
25	0,83	40	0,82			250	1,67
30	0,88	50	1,05			300	1,69
32	1,02	60	1,43				
		65	1,62				
		70	1,69				

Średnia l dla poszczególnych rakiet:

R - 30 - 0,95 D = 19 km

R - 70 - 1,07 D = 50 km

R - 170 - 1,63 D = 120km

R - 300 - 1,33 D = 150km

b/ Sposób określania skuteczności uderzenia jądrowego do niejednorodnego celu grupowego.

Na polu walki najczęściej będą występowały wypadki w których zasadniczy element rażenia / a za taki uważamy siłę żywą, jako najbardziej wrażliwą na działanie uderzenia jądrowego/ nie będzie jednolity pod względem swego charakteru lub stopnia ochrony przed rażącym działaniem broni jądrowej. Np. batalion piechoty zmechanizowanej w rejonie ześrodkowania. Zasadniczym elementem rażenia w nim może być siła żywa znajdująca się w transporterach, siła żywa znajdująca się w transportach, lub odkryta siła żywa. Podczas oceny skuteczności uderzenia jądrowego w tym wypadku należy uwzględnić różny stopień ochrony siły żywej przed rażącym działaniem broni jądrowej.

W tym wypadku należy w pierwszej kolejności ocenić skuteczność rażenia każdego elementu celu oddzielnie, zakładając, że cele elementarne danego rodzaju są rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni. Do oceny skuteczności uderzenia jądrowego stosuje się wskaźniki S_0 , M , S_{max} . Ostateczne wielkości wskaźników skuteczności uderzenia określa się z uwzględnieniem wagi poszczególnych elementów. Pod pojęciem wagi elementu należy rozumieć część jaką stanowi dany element, w stosunku do całego celu.

Wskaźniki skuteczności uderzenia z uwzględnieniem wagi elementów określamy ze wzorów:

$$S_0 = \sum_{i=1}^n c_i S_{0i}$$

$$M = \sum_{i=1}^n c_i M_i$$

$$S_{max} = \sum_{i=1}^n c_i S_{maxi}$$

w których: - C_i - waga i-tego elementu celu;

- S_{oi}, M_i, S_{max} - wskaźniki skuteczności i-tego elementu celu;

- n - liczba elementów celu.

Trudno zawczasu ustalić jak może się kształtować stosunek sił żywych odkrytych do ukrytych w rejonach ześrodkowania wojsk nieprzyjaciela. Stosunek ten będzie w głównej mierze zależał od czasu przebywania tych wojsk w rejonie ześrodkowania. Wojska w rejonach ześrodkowania muszą odtwarzać gotowość bojową, a więc uzupełniać materiały, dokonywać obsługi technicznej sprzętu i tp. Tak, że nie będzie sytuacji, w której stan osobowy pododdziałów npla zajmujących rejony ześrodkowania mógł w 100% przebywać w ukryciach. Wręcz odwrotnie większość stanu osobowego będzie znajdowała się poza ukryciami, a przynajmniej w czasie, bezpośrednio po zajęciu rejonu ześrodkowania. Dlatego też uderzenia jądrowe na wojska znajdujące się w rejonach ześrodkowania należy wykonywać natychmiast po wejściu ich w te rejony, a nie jak to się często rekomenduje z chwilą wychodzenia ich z tych rejonów.

Nie będzie napewno błędem, jeżeli dla uśrednienia możliwości uderzeń jądrowych, przyjmiemy, że w zgrupowaniach nieprzyjaciela zajmujących rejony ześrodkowania 50% stanu osobowego znajduje się w ukryciach i 50% poza ukryciami.

Z tym, że w wojskach zmechanizowanych jedno ukrycie uważać będziemy transzeje lub transporterzy, a w wojskach pancernych czołgi. To znaczy, że określając wskaźniki skuteczności uderzeń do wojsk zmechanizowanych będziemy brali pod uwagę: siłę żywą odkrytą /50%/ i siłę żywą w transporterach lub transzejach /50%/. Natomiast określając wskaźniki skuteczności uderzeń do wojsk pancernych będziemy brali pod uwagę

siłę żywą odkrytą /50%/ i siłę żywą w czołgach /50%/. Ponieważ parametry rażenia w stosunku do sił żywych ukrytych w transzejach i sił żywych w transporterach są prawie równe aby nie komplikować sprawy w stosunku do wojsk zmechanizowanych jako ukrycie umownie przyjęta transzeje.

Obliczeń dokonywano posługując się:

- tabelami wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych;
- wykresami do określania wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych/dla celów i rakiet, do których nie ma opracowanych tabel.

II. OBLICZENIE ŚREDNICH MOŻLIWOŚCI RAŻENIA CEŁÓW UKRYTYCH,
ODKRYTYCH ORAZ REJONÓW ZEŚRODKOWANIA CZŁGÓW RAKIETA R-170

1. Dla rakiety z głowicą 20 KP.

a/ Promienie stref rażenia w km:	R_s	S_s
- siły żywe odkryte /SZO/	= 1,8	10,7
- siły żywe ukryte /SZU/	= 1,1	3,8
- siły żywe w czołgach /SŻ _{CZ} /	= 0,9	2,5
- siły żywe w transporterach /SŻ _{tr} /	= 1,2	4,4

b/ Jak wynika z tabeli 5 przy średnim $l = 1,63$ można zniszczyć siłę żywą odkrytą w rejonie o powierzchni 17 km^2 i obezwładnić w rejonie o powierzchni 50 km^2 .
Uzyskując następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$S_c = 17 \text{ km}^2$	$S_e = 50 \text{ km}^2$
$S_o = 40\%$	$S_o = 20\%$
$M = 52\%$	$M = 20\%$
$S_{\max} = 64\%$	$S_{\max} = 20\%$

c/ Zgodnie z przyjętym założeniem obliczamy jakie wskaźniki skuteczności strzelania można uzyskać w zależności od charakteru i stopnia ukrycia celu, posługując się wzorem:

$$S_o = \sum_{i=1}^n c_i S_{oi}$$

Jeżeli wielkości celu = 17 km^2 to:

- S_o dla SZO = 40%
- S_o dla SZU = 19%
- S_o dla SŻ_{CZ} = 14%

A więc, przy założeniu, że 50% stanu osobowego znajduje się w ukryciach a 50% poza ukryciami w wypadku prowadzenia ognia do wojsk zmechanizowanych, znajdujących się w rejonach ześrodkowania, uzyska się następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_0 = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 19 = 29,5\%$$

$$M = 0,5 \cdot 52 + 0,5 \cdot 21 = 36,5\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 64 + 0,5 \cdot 22 = 43\%$$

Przy takim samym założeniu, w wypadku prowadzenia ognia do wojsk pancernych, znajdujących się w rejonach ześrodkowania, uzyska się następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_0 = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 14 = 27\%$$

$$M = 0,5 \cdot 52 + 0,5 \cdot 15 = 33,5\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 64 + 0,5 \cdot 16 = 40\%$$

Możemy więc, zgodnie z uprzednio przyjętymi założeniami ustalić, że średnie możliwości rażenia rakieta R-170 z ładunkiem jądrowym o mocy 20 KT tak w odniesieniu do wojsk zmechanizowanych jak i pancernych wynoszą 17 km².

2. Dla rakiety z głowicą 40 KT

A/ Promienie i strefy rażenia w km i km² :

	R_s	S_s
- siły żywe odkryte /SZO/	2,3	16,6
- siły żywe ukryte /SZU/	1,35	5,7
- siły żywe w czołgach /SZ _{cz} /	1,1	3,8
- siły żywe w transporterach	1,4	6

b/ Jak wynika z tabeli 7 przy średnim $l = 1,63$ można zniszczyć siłę żywą odkrytą w rejonie o powierzchni 40 km² i obezwładnić w rejonie o powierzchni 83 km², uzyskując

następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$\frac{S_c}{S_o} = 40 \text{ km}^2$	$\frac{S_c}{S_o} = 33 \text{ km}^2$
$S_o = 40\%$	$S_o = 20\%$
$M = 40\%$	$M = 20\%$
$S_{max} = 40\%$	$S_{max} = 20\%$

c/ Ze wzoru $s_o =$ wskaźniki skuteczności strzelania w zależności od charakteru i stopnia ukrycia celu. Jeżeli wielkość celu = 40 km^2 to:

- dla SZO - $S_o = 40\%$, $M = 40\%$, $S_{max} = 40\%$;
- dla SZU - $S_o = 14\%$, $M = 14\%$, $S_{max} = 14\%$;
- dla SZ_{cz} - $S_o = 10\%$, $M = 10\%$, $S_{max} = 10\%$.

W wypadku prowadzenia ognia do wojsk zmechanizowanych znajdujących się w rejonach ześrodkowania uzyska się, przy założeniu, że 50% stanu osobowego znajduje się w ukryciach a 50% poza ukryciami następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_o = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 14 = 27\%$$

$$M = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 14 = 27\%$$

$$S_{max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 14 = 27\%$$

W wypadku prowadzenia ognia do wojsk pancernych znajdujących się w rejonach ześrodkowania, przy założeniach jak wyżej, uzyskamy:

$$S_o = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 10 = 25\%$$

$$M = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 10 = 25\%$$

$$S_{max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 10 = 25\%$$

Możemy więc ustalić, że średnie możliwości rażenia rakieta-
tą R-170 z ładunkiem jądrowym o mocy 40 KT tak w odniesieniu
do wojsk zmechanizowanych, jak i pancernych wynoszą 40 km^2 .
=====

3. Dla rakiety z głowicą 10 KT

a/ Promienie i strefy rażenia w km i km² :

	R_s	S_s
- siły żywe odkryte	1,5	7,1
- siły żywe ukryte	0,9	2,5
- siły żywe w czołgach	0,73	1,8
- siły żywe w transporterach	1,1	3,2

b/ Jak wynika z tabeli 9 przy średnim $L = 1,63$ nie ma powierzchni, przy której możnaby osiągnąć strzelając rakieta z głowicą o mocy 10 KT $S_0 = 40\%$. Wynika z tego jednoznacznie że rakiety R-170 z głowicami o mocy 10 KT nie należy używać do rażenia obiektów położonych na dużych odległościach. Można przyjąć, że dla tego ładunku opłacalną jest odległość strzelania zawarta w granicach 60-120 km². Jako wielkość wyjściową uznać optymalny rezultat jaki można uzyskać przy strzelaniu na odległość 120km, to znaczy przy średnim $l=1,63$. Za taki optymalny rezultat przyjąć możliwość uzyskania $S_0 = 35\%$ i odpowiadającą mu powierzchnię celu = 10 km. W tym wypadku uzyskamy następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$S_c = 10 \text{ km}^2$	$S_c = 35 \text{ km}^2$
$S_0 = 35\%$	$S_0 = 20\%$
$M = 52\%$	$M = 20\%$
$S_{max} = 71\%$	$S_{max} = 20\%$

c/ Jeżeli wielkość celu = 10 km², to:

- dla SZO - $S_0 = 35\%$, $M = 35\%$, $S_{max} = 71\%$
- dla SZU - $S_0 = 15\%$, $M = 22\%$, $S_{max} = 25\%$
- dla SZ_{CZ} - $S_0 = 11\%$, $M = 15\%$, $S_{max} = 18\%$

Na podstawie wzoru $S_0 = \sum_{i=1}^n c_i \cdot S_{0i}$

określmy wskaźniki skuteczności strzelania w zależności od charakteru i stopnia ukrycia celu. W wypadku wykonania uderzenia na wojska zmechanizowane, znajdujące się w rejonach ześrodkowania, przy założeniu, że 50% stanu osobowego znajduje się w ukryciach a 50% poza ukryciami uzyska się następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_0 = 0,5 \cdot 35 + 0,5 \cdot 15 = 25\%$$

$$M = 0,5 \cdot 52 + 0,5 \cdot 22 = 37\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 71 + 0,5 \cdot 25 = 48\%$$

W wypadku wykonywania uderzenia na wojska pancerne znajdujące się w rejonach ześrodkowania, uzyskamy:

$$S_0 = 0,5 \cdot 35 + 0,5 \cdot 11 = 23\%$$

$$M = 0,5 \cdot 52 + 0,5 \cdot 15 = 33\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 71 + 0,5 \cdot 18 = 44,5\%$$

Możemy więc ustalić, że średnie możliwości rażenia rakieta R-170 z ładunkiem o mocy 10 KT tak w odniesieniu do wojsk zmechanizowanych jak i pancernych wynoszą 10 km².
=====

III. OBLICZENIE ŚREDNICH MOŻLIWOŚCI RAŻENIA CELÓW UKRYTYCH,
ODKRYTYCH ORAZ REJONÓW ZEŚRODKOWANIA CZOLGÓW RAKETĄ R-30.

1. Dla rakiety z głowicą 3 KT.

a/ Promienie i strefy rażenia w km i km² :

	R_s	S_s
- siły żywe odkryte /SZO/	1,05	3,4
- siły żywe ukryte /SZU/	0,67	1,4
- siły żywe w czołgach /SZ _{cz} /	0,56	1
- siły żywe w transporterach /SZ _{tr} /	0,86	2,3

b/ Przy średnim $l = 0,95$ można zniszczyć siłę żywą odkrytą w rejonie o powierzchni 6 km² i obezwładnić w rejonie o powierzchni 15 km², uzyskując następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$S_c = 6 \text{ km}^2$	$S_c = 15 \text{ km}^2$
$S_o = 40\%$	$S_o = 20\%$
$M = 50\%$	$M = 22\%$
$S_{max} = 60\%$	$S_{max} = 24\%$

c/ Posługując się wzorem:

$$S_o = \sum_{i=1}^n c_i S_{o_i}$$

obliczamy jakie wskaźniki skuteczności strzelania można uzyskać w zależności od charakteru i stopnia ukrycia celu.

Jeżeli wielkość celu = 6 km², to:

- dla SZO - $S_o = 40\%$, $M = 50\%$, $S_{max} = 60\%$
- dla SZU - $S_o = 20\%$, $M = 23\%$, $S_{max} = 25\%$
- dla SZ_{cz} - $S_o = 15\%$, $M = 16\%$, $S_{max} = 17\%$

Przy założeniu, że 50% stanu osobowego znajduje się w ukryciach a 50% poza ukryciami, podczas wykonywania uderzeń na wojska zmechanizowane, zajmujące rejon 6 km^2 , osiągnie się następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_o = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 20 = 30\%$$

$$M = 0,5 \cdot 50 + 0,5 \cdot 23 = 37\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 60 + 0,5 \cdot 25 = 42\%$$

Przy takim samym założeniu, w wypadku wykonywania uderzenia na wojska pancerne, uzyskamy:

$$S_o = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 15 = 27\%$$

$$M = 0,5 \cdot 50 + 0,5 \cdot 16 = 33\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 60 + 0,5 \cdot 17 = 38\%$$

Uzyskane wskaźniki pozwalają, przyjęc jako średnie możliwości rażenia rakiety R-30 z ładunkiem jądrowym 3 KT - 6 km^2 .

2. Dla rakiety z głowicą 10 KT

A/ Promienie i strefy rażenia w km i km^2 :

	R_s	S_s
- siły żywe odkryte /SZO/	1,5	7,1
- siły żywe ukryte /SZU/	0,9	2,5
- siły żywe w czołgach /SZ _{cz} /	0,75	1,8
- siły żywe w transporterach /SZ _{tr} /	1,1	3,8

b/ Przy średnim $l = 0,95$ można zniszczyć siłę żywą odkrytą w rejonie o powierzchni 17 km^2 i obezwładnić w rejonie o powierzchni 35 km^2 , uzyskując następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$\underline{S_c = 17 \text{ km}^2}$$

$$S_o = 40\%$$

$$M = 40\%$$

$$S_{\max} = 40\%$$

$$\underline{S_c = 35 \text{ km}^2}$$

$$S_o = 20\%$$

$$M = 20\%$$

$$S_{\max} = 20\%$$

c/ Jeżeli wielkość celu = 17 km^2 , to dla średniego $l = 0,95$ co odpowiada odległości 19 km, wskaźniki skuteczności strzelania do różnych celów wynoszą:

- do SZO - $S_0 = 40\%$, $M = 40\%$, $S_{\max} = 40\%$
- do SZU - $S_0 = 18\%$, $M = 18\%$, $S_{\max} = 18\%$
- do SZ_{cz} - $S_0 = 12\%$, $M = 12\%$, $S_{\max} = 12\%$

A więc w wypadku wykonywania uderzeń na rejon o powierzchni 17 km^2 , zajęty przez wojska zmechanizowane, przyjmując 50% SZO i 50% SZU, uzyskamy następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_0 = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 18 = 29\%$$

$$M = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 18 = 29\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 18 = 29\%$$

A w wypadku wykonywania uderzenia na rejon o powierzchni 17 km^2 zajęty przez wojska pancerne:

$$S_0 = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 12 = 26\%$$

$$M = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 12 = 26\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 12 = 26\%$$

Powyższe obliczenia wskazują, że jako średnie możliwości rażenia rakiety R-30 z ładunkiem jądrowym 10 KT można przyjąć 17 km^2 .

3. Dla rakiety z ładunkiem jądrowym o mocy 20 KT

a/ Promienie i strefy rażenia w km i km^2 :

	R_s	S_s
- siły żywe odkryte /SZO/	1,8	10,7
- siły żywe ukryte /SZU/	1,1	3,8
- siły żywe w czołgach /SZ _{cz} /	0,9	2,5

b/ Przy średnim $l = 0,95$ można zniszczyć siłę żywą odkrytą w rejonie o powierzchni 25 km^2 i obezwładnić w rejonie o powierzchni 53 km^2 uzyskując następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_o = M = S_{\max} = 40\% \text{ przy } 25 \text{ km}^2$$

$$S_o = M = S_{\max} = 20\% \text{ przy } 53 \text{ km}^2$$

c/ Jeżeli wielkość celu = 25 km^2 , to dla średniego $l = 0,95$ co odpowiada odległości strzelania 19 km^2 , wskaźniki skuteczności strzelania do interesujących nas obiektów wynoszą:

- do SZO - $S_o = M = S_{\max} = 40\%$

- do SZU - $S_o = M = S_{\max} = 15\%$

- do SZ_{cz} - $S_o = M = S_{\max} = 10\%$

A więc w wypadku wykonywania uderzenia na rejon o powierzchni 25 km^2 zajęty przez wojska zmechanizowane, przyjmując 50% SZO i 50% SZU, uzyskamy następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_o = M = S_{\max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 15 = 27\%$$

A w wypadku wykonywania uderzenia na rejon o powierzchni 25 km^2 zajęty przez wojska pancerne:

$$S_o = M = S_{\max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 10 = 25\%$$

Możemy więc, jako średnie możliwości rażenia rakietą R-30 z ładunkiem jądrowym 20 KT przyjąć powierzchnię 25 km^2 .

IV. OBLICZENIE ŚREDNICH MOŻLIWOŚCI RAŻENIA CELÓW UKRYTYCH, OD-
KRYTYCH ORAZ REJONÓW ZEŚRODKOWANIA CZOLGÓW RAKIETA R-70

1. Dla rakiety z ładunkiem o mocy 3 KT.

a/ Promienie i strefy rażenia w km i km² :

	R_s	S_s
- siły żywe odkryte /SZO/	1,05	3,4
- siły żywe ukryte /SZU/	0,67	1,4
- siły żywe w czołgach /SZ _{CZ} /	0,56	1
- siły żywe w transporterach /SZ _{tr} /	0,86	2,3

b/Przy średnim $l = 1,07$ można zniszczyć siłę żywą odkrytą na powierzchni 3 km² i obezwładnić na powierzchni 6 km² uzyskując następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

<u>$S_c = 3 \text{ km}$</u>	<u>$S_c = 6 \text{ km}$</u>
$S_o = 40\%$	$S_o = 20\%$
$M = 70\%$	$M = 40\%$
$S_{max} = 100\%$	$S_{max} = 60\%$

c/ Jeżeli wielkość celu = 3 km², to dla średniego $l = 1,07$, co odpowiada odległości strzelania = 50 km, wskaźniki skuteczności do interesujących nas celów wynoszą:

- do SZO - $S_o = 40\%$, $M = 70\%$, $S_{max} = 100\%$
- do SZU - $S_o = 18\%$, $M = 32\%$, $S_{max} = 50\%$
- do SZ_{CZ} - $S_o = 13\%$, $M = 25\%$, $S_{max} = 33\%$

A więc w wypadku wykonywania uderzenia na rejon o powierzchni 3 km², zajęty przez wojska zmechanizowane, przyjmując 50% SZO i 50% SZU, uzyskamy następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$$S_o = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 18 = 29\%$$

$$M = 0,5 \cdot 70 + 0,5 \cdot 32 = 51\%$$

$$S_{max} = 0,5 \cdot 100 + 0,5 \cdot 50 = 75\%$$

A w wypadku wykonywania uderzenia na rejon o powierzchni 3 km² zajęty przez wojska pancerne:

$$S_o = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 13 = 26\%$$

$$M = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 25 = 32\%$$

$$S_{max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 33 = 37\%$$

Możemy więc jako średnie możliwości rażenia rakieta R-70 z ładunkiem jądrowym 3 KT przyjąć powierzchnię 3 km².

2. Dla rakiety R-70 z ładunkiem o mocy 10 KT oraz z ładunkiem o mocy 20 KT - możliwości są analogiczne do rakiet R-30 i wynoszą:

- dla 10 KT - 17 km²

- dla 20 KT - 25 km².

OBLICZENIE UŚREDNIONYCH MOŻLIWOŚCI UDERZEŃ JĄDROWYCH DLA RAKIET R - 300

1. Dla rakiety z ładunkiem jądrowym 20 KT:

a/ Parametry rażenia dla ładunku 40 KT wynoszą:

	<u>R_s</u>	<u>S_s</u>
- siła żywa odkryta /SZO/	1,8	10,7
- siła żywa ukryta /SZU/	1,1	3,8
- siła żywa w czołgach /SZ _{cz} /	0,9	2,5
- siła żywa w transporterach /SZ _{tr} /	1,2	4

b/ Średnie l = 1,33 odpowiada odległości 150 km.

Wykonując uderzenie rakieta R-300 z ładunkiem jądrowym 20 KT na odległość 150 km można zniszczyć siłę żywą odkrytą na powierzchni 20 km² i obezwładnić na powierzchni 50 km², uzyskując następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

<u>$S_c = 20 \text{ km}$</u>	<u>$S_c = 50 \text{ km}^2$</u>
$S_o = 40\%$	$S_o = 20\%$
$M = 45\%$	$M = 20\%$
$S_{\max} = 54\%$	$S_{\max} = 20\%$

Wykonując uderzenie do celu o powierzchni 20 km^2 , w zależności od stopnia ukrycia, uzyskamy następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

- SZO - $S_o = 40\%$, $M = 45\%$, $S_{\max} = 54\%$;
- SZU - $S_o = 18\%$, $M = 18\%$, $S_{\max} = 18\%$;
- SZ_{cz} - $S_o = 12\%$, $M = 12\%$, $S_{\max} = 12\%$.

c/ Zakładając, że 50% stanu osobowego znajduje się, w ukryciach a 50% poza ukryciami, obliczamy:

- wskaźniki skuteczności strzelania podczas wykonywania uderzeń na wojska zmechanizowane:

$$S_o = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 18 = 29\%$$

$$M = 0,5 \cdot 45 + 0,5 \cdot 18 = 31\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 54 + 0,5 \cdot 18 = 36\%$$

- wskaźniki skuteczności strzelania podczas wykonywania uderzeń na wojska pancerne:

$$S_o = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 12 = 26\%$$

$$M = 0,5 \cdot 45 + 0,5 \cdot 12 = 28\%$$

$$S_{\max} = 0,5 \cdot 54 + 0,5 \cdot 12 = 33\%$$

Na tej podstawie zgodnie z przyjętymi założeniami ustalamy, że średnie możliwości rażenia rakieta R-300 z ładunkiem jądrowym o mocy 20 KT, tak w odniesieniu do wojsk pancernych, jak i zmechanizowanych wynoszą 20 km^2 .

2. Dla rakiety z ładunkiem jądrowym 40 KT

A/ Parametry rażenia dla ładunku 40 KT wynoszą:

	R_s	S_s
- siła żywa odkryta /SZO/	2,3	16,6
- siła żywa ukryta /SZU/	1,35	5,7
- siła żywa w czołgach /SZ _{cz} /	1,1	3,8
- siła żywa w transporterach /SZ _{tr} /	1,4	6,7

b/ Wykonując uderzenie rakieta R-300 z ładunkiem jądrowym 40 KT na odległość 150 km można zniszczyć siłę żywą odkrytą na powierzchni 40 km² i obezwładnić na powierzchni 83 km², uzyskując następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$S_c = 40 \text{ km}^2$	$S_c = 83 \text{ km}^2$
$S_o = 40 \%$	$S_o = 20\%$
$M = 40\%$	$M = 20\%$
$S_{max} = 40\%$	$S_{max} = 20\%$

Wykonując uderzenie do celu o powierzchni 40 km², w zależności od charakteru celu, uzyskamy następujące wskaźniki skuteczności uderzenia:

- SZO - $S_o = M = S_{max} = 40\%$
- SZU - $S_o = M = S_{max} = 14\%$
- SZ_{cz} - $S_o = M = S_{max} = 10\%$

c/ Zakładając, że 50% stanu osobowego znajduje się w ukryciach i 50% poza ukryciem, obliczamy:

- wskaźniki skuteczności strzelania podczas wykonywania uderzenia na wojska zmechanizowane

$$S_o = M = S_{max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 14 = 27\%;$$

- wskaźniki skuteczności strzelania podczas wykonywania uderzenia na wojska pancerne:

$$S_o = M = S_{max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 10 = 25\%$$

Na tej podstawie zgodnie z przyjętymi założeniami ustalamy, że średnie możliwości rażenia rakieta R-300 z ładunkiem jądrowym o mocy 40 KT, tak w odniesieniu do wojsk zmechanizowanych jak i pancernych, wynoszą 40 km².

3. Dla rakiety z ładunkiem jądrowym 100 KT

a/ Parametry rażenia dla ładunku 100 KT wynoszą:

	R_s	R_c
- siła żywa odkryta /S _{ZO} /	3,1	30,2
- siła żywa ukryta /S _{ZU} /	1,8	10,7
- siła żywa w czołgach /S _{Z_{cz}} /	1,4	6,2
- siła żywa w transporterach /S _{Z_{tr}} /	1,7	10

b/ Wykonując uderzenie rakieta R-300 z ładunkiem jądrowym 100 KT na odległość 150 km można zniszczyć siłę żywą odkrytą na powierzchni 75 km² i obezwładnić na powierzchni 150 km² uzyskując następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

$S_c = 75 \text{ km}^2$	$S_c = 150 \text{ km}^2$
$S_o = 40\%$	$S_o = 20\%$
$M = 40\%$	$M = 20\%$
$S_{max} = 40\%$	$S_{max} = 20\%$

Wykonując uderzenie do celu o powierzchni 75 km², w zależności od charakteru celu uzyskamy następujące wskaźniki skuteczności strzelania:

- S_{ZO} - $S_o = M = S_{max} = 40\%$
- S_{ZU} - $S_o = M = S_{max} = 15\%$
- S_{Z_{cz}} - $S_o = M = S_{max} = 8\%$

c/ Zakładając, że 50% stanu osobowego znajduje się w ukryciach i 50% poza ukryciem, obliczamy:

- wskaźniki skuteczności strzelania podczas wykonania uderzenia na wojska zmechanizowane

$$S_o = M = S_{max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 15 = 27\%$$

- wskaźniki skuteczności strzelania podczas wykonania uderzenia na wojska pancerne

$$S_o = M = S_{max} = 0,5 \cdot 40 + 0,5 \cdot 8 = 24\%$$

Na tej podstawie zgodnie z przyjętymi założeniami ustalamy, że średnie możliwości rażenia rakiety R-300 z ładunkiem jądrowym o mocy 100 KT, tak w odniesieniu do wojsk zmechanizowanych jak i pancernych wynoszą 75 km².

Możliwości wojsk raketowych podczas wykonywania naziemnych uderzeń jądrowych.

Jeżeli uwzględnić rażące działanie wszystkich czynników, to można stwierdzić, że przy naziemnym wybuchu jądrowym:

- a/ obliczeniowa strefa kombinowanych porażen siły żywej odkrytej i obliczeniowa strefa rażenia mało trwałych celów mają mniejsze wielkości niż przy wybuchu powietrznym;
- b/ obliczeniowa strefa rażenia celów i umocnień trwałych jest większa niż przy wybuchu powietrznym.

Przy naziemnym wybuchu powstaje silne promieniotwórcze skażenie terenu zarówno w rejonie wybuchu jak i na śladzie obłoku promieniotwórczego. W związku z tym wybuchy naziemne stosuje się do niszczenia siły żywej znajdującej się w trwałych ukryciach /schronach/ oraz burzenia wyjątkowo trwałych umocnień i przemysłu wojennego. W wypadkach, w których własne wojska unikną promieniotwórczego skażenia terenu wybuchy naziemne mogą

być stosowane również do rażenia odkrytych zgrupowań npla. Aby określić możliwości wojsk raketowych podczas wykonywania naziemnych uderzeń jądrowych, mając już określone średnie możliwości podczas wykonywania powietrznych uderzeń najcelowiej będzie porównać podstawowe czynniki rażącego działania wybuchu jądrowego w stosunku do obiektów, które były przedmiotem rozważań.

Jako podstawowy wskaźnik charakteryzujący skutek działania wybuchu jądrowego przyjmuje się R_s .

Porównajmy więc promienie rażenia $/R_s/$, dla określonych wagomiarów ładunków jądrowych, w stosunku do różnego charakteru celu.

Charakter celu	Rodzaj wybuchu	Moc ładunku w KT				
		3	10	20	40	100
SZO	N	1	1,25	1,45	1,7	2,1
	P	1,05	1,5	1,85	2,3	3,1
SZU /transzeje/	N	0,67	0,9	1,1	1,4	1,8
	P	0,67	0,9	1,1	1,4	1,8
SZ _{cz}	N	0,56	0,75	0,9	1,1	1,4
	P	0,56	0,75	0,9	1,1	1,4
SZ /transporter./	N	0,86	1,1	1,2	1,4	1,7
	P	0,86	1,1	1,2	1,4	1,7

Jak wynika z tabeli różnią się od siebie tylko promienie rażenia w stosunku do SZO. A więc podczas wykonywania naziemnych uderzeń jądrowych do obiektów, które były przedmiotem naszych rozważań, wskaźniki skuteczności uderzenia w stosunku do SZU i SZ_{cz} pozostają takie same, jak przy wybuchach powietrznych. Zmieniają się natomiast wskaźniki skuteczności w stosunku do SZO.

Wystarczy więc określić możliwość rażenia SZO naziemnym uderzeniem jądrowym, aby otrzymać średnie możliwości rażenia obiektu /przy założeniach przyjętych podczas określenia średnich możliwości powietrznych uderzeń jądrowych/.

Możliwości te obrazuje poniższa tabela.

Porównanie możliwości - naziemnych i powietrznych uderzeń jądrowych.

Wagomiar w KT	Rodzaj wybuchu	R-30	R-70	R-170	R-300
3	N	6	3		
	P	6	3		
10	N	13	13		
	P	17	17	10	
20	N	18	18	2	4
	P	25	25	17	20
40	N			13	15
	P			40	40
100	N				33
	P				75

Jak wynika z powyższej tabeli możliwości wojsk rakietowych podczas wykonywania naziemnych uderzeń jądrowych na zgrupowania wojsk są znacznie mniejsze niż podczas wykonywania powietrznych uderzeń. Biorąc to pod uwagę oraz przytoczone już wyżej zastrzeżenia, naziemnych uderzeń jądrowych nie należy uwzględniać w określeniu średnich możliwości rakietowych uderzeń jądrowych.

Średnie możliwości rażenia celów grupowych
jedną rakieta z ładunkiem jądrowym
/w kilometrach kwadratowych/

Wagomiar	Rodzaje celów	R _s w km	S _s w km ²	R-30	R-70	R-170	R-300
				l=0,95 D=19km	l=1,07 D=50km	l=1,63 D=120km	l=1,33 D=150km
3 KT	SZO	1,05	3,4				
	SZU	0,67	1,4	6	3	-	
	SZcz	0,56	1,0				
10 KT	SZO	1,5	7,1				
	SZU	0,9	2,5	17	17	10	-
	SZcz	0,75	1,8				
20KT	SZO	1,8	10,7				
	SZU	1,1	3,8	25	25	17	20
	SZcz	0,9	2,5				
40 KT	SZO	2,3	16,6				
	SZU	1,35	5,7	-	-	40	40
	SZcz	1,1	3,8				
100 KT	SZO	3,1	30,2				
	SZU	1,8	10,0	-	-	-	75
	SZcz	1,4	6,2				

U w a g a: Przy takich powierzchniach zapewnione jest następujące S₀:

- podczas uderzeń na wojska zmechanizowane 27 - 30 % ;
- podczas uderzeń na wojska pancerne 25 - 29 %.

Tabela 5

Średnie możliwości rażenia celów grupowych
jedną rakieta z ładunkiem jądrowym w ha
jako umownych jednostkach kalkulacyjnych

Rodzaj rakiety	Wagomiar ładunku jądrowego w kt	Średnie możliwości rażenia w km ²	Powierzchnia rejonu zesrodkowania batalionu w km ²	Kalkulacyjna powierzchnia batalionu w ha	Średnie możliwości rażenia w ha
R-30	3 10 20	6 17 25	25	62	15 41 62
R-70	3 10 20	3 17 25	25	62	7,5 41 62
R-170	10 20 40	10 17 40	25	62	29 41 95
R-300	20 40 100	20 40 75	25	62	50 95 186

U w a g a: Sposób obliczenia kalkulacyjnej powierzchni batalionu przedstawiony jest w opracowaniu ppłk dypl. W. Auerbacha.

Tabela 5

Możliwości rażenia sił żywych odkrytych
 rakieta R - 170
 głowicą jądrową o mocy 20 KT
 $R_s = 1,85 \text{ km}$ $S_s = 10,7 \text{ km}^2$

D	l	S_0									
		2	4	6	8	10	15	20	30	40	50
60	1,23	90	75,8	67,8	62,4	58,2	50,4	44,5	33,9	25,5	20,4
70		86	73	65	60	56	49	44	34	26	20,4
80		82	70	63	58	55	48	43	34	26	20,4
90		78	67	60	56	53	46	42	34	26	20,4
100	1,51	74	63	58	54	51	45	41	33	26	20,4
110		69	60	55	51	49	44	40	33	26	20,4
120	1,63	63,8	56,1	51,9	49,0	46,6	42,1	38,4	32,2	25,5	20,4
130		59	53	49	47	45	41	37	32	26	20,4
140		54	49	46	45	43	39	36	32	26	20,4
150	1,83	49	46	44	42	41	38	35	31	26	20,4
160		46	44	42	41	39	37	34	30	25	20,4
170		43	41	40	39	38	36	34	30	25	20,4
180		40	39	37	38	37	35	33	30	25	20,4
190		37	37	37	38	36	34	32	29	25	20,4
200	1,96	33,5	35,1	35,2	34,9	34,4	33,0	31,5	28,2	24,8	20,4

Średniemu $l = 1,63$ odpowiada $D = 120 \text{ km}$.

Na odległości 120 km można:

- zniszczyć SZO na powierzchni - 17 km^2 $/S_0 = 40 \%$
- obezwładnić SZO " - 50 km^2 $/S_0 = 20 \%$

Tabela 6

Możliwości rażenia sił żywych ukrytych
w transzejach rakietą R - 170
z głowicą jądrową o mocy 20 KT
 $R_s = 1,1 \text{ km}$ $S_s = 3,8 \text{ km}^2$

D	l	S_o						
		2	4	6	8	10	15	20
60	1,23	34	33	32	30	29	25	19
70		30	31	30	29	28	24	19
80		26	28	28	27	26	23	19
90		22	26	26	26	25	23	19
100	1,51	19	23	24	24	24	22	19
110		15	21	22	23	23	21	19
120	1,63	12	18	20	21	21	20	18
130		9	16	18	19	20	19	18
140		6	13	16	18	18	18	17
150	1,83	3	11	15	15	16	17	17
160		2	10	13	14	16	17	16
170		1	8	12	13	15	16	16
180		0	7	11	13	15	16	16
190		0	6	10	12	14	15	15
200	1,96	0	5	9	12	13	15	15

Średniemu $l = 1,63$ odpowiada $D = 120 \text{ km}$
Na odległ. 120 km można razić siłę żywą
ukrytą na powierzchni $15 \text{ km}^2 / S_o = 20 \%$.

Tabela 7

Możliwości rażenia sił żywych odkrytych
 rakieta R - 170
 z głowicą jądrową o mocy 40 KT
 $R_s = 2,3 \text{ km}^2$; $S_s = 16,6 \text{ km}^2$

D	l ₉₀	Powierzchnia w km ²									
		2	4	6	8	10	15	20	40	60	80
		S ₀									
60	1,23	100	99	92	85	79	69	62	42	28	21
70		100	98	90	83	77	68	61	42	28	21
80		100	96	87	81	75	66	59	41	28	21
90		100	94	85	78	73	64	58	41	28	21
100	1,51	100	91	82	76	71	63	57	41	28	21
110		100	88	79	74	69	61	55	40	28	21
120	1,63	98	85	77	71	67	59	54	40	28	21
130		95	82	74	69	65	58	52	40	28	21
140		92	78	71	66	62	56	51	39	28	21
150	1,83	88	75	68	64	60	54	50	39	28	21
160		85	73	66	62	59	53	50	38	28	21
170		82	71	65	60	57	52	48	38	28	21
180		80	68	63	59	56	51	47	37	28	21
190		77	66	61	57	54	50	46	37	28	21
200	1,96	74	64	59	56	53	49	45	36	28	21

Średniemu l = 1,63 odpowiada D = 120 km.

Na odległości 120 km można:

- zniszczyć SZO na powierzchni 40 km²
- obezwładnić SZO " 83 km²

Możliwości rażenia sił żywych
w transzejach rakieta R - 170
z głowicą jądrową o mocy 40 kT

$$R_s = 1,35 \text{ km} ; S_s = 5,7 \text{ km}^2$$

D	l_{90}	Powierzchnia w km^2									
		2	4	6	8	10	15	20	30	40	
		S_o									
60	1,23	54	48	44	41	39	34	28	19	14	
70		50	45	42	39	37	33	28	19	14	
80		45	42	40	38	36	32	28	19	14	
90		41	39	37	36	35	31	27	19	14	
100	1,51	40	36	35	34	33	30	27	19	14	
110		32	33	33	32	31	29	26	19	14	
120	1,63	28	30	30	30	30	28	25	19	14	
130		29	27	28	28	28	26	24	19	14	
140		20	24	26	26	26	25	24	19	14	
150	1,83	16	22	24	24	25	24	23	19	14	
160		11	20	23	23	24	23	22	19	14	
170		9	18	21	22	23	23	22	19	14	
180		7	17	20	21	22	22	21	19	14	
190		6	15	18	20	21	21	21	19	14	
200	1,96	5	13	17	19	20	21	20	19	14	

Średniemu $l = 1,63$ odpowiada $D = 120 \text{ km}$.

Na odległości 120 km można razić się żywą
w transzejach na powierzchni 40 km^2

z $S_o = 14 \%$.

Możliwości rażenia sił żywych odkrytych
 rakieta R - 170
 głowicą jądrową o mocy 10 KT

$$R_s = 1,5 \text{ km} \quad S_s = 7,1 \text{ km}^2$$

D_w	l_{90}	Powierzchnia w km^2									
		2	4	6	8	10	15	20	30	40	
		S_o									
60	1,23	66,7	57,3	52	48,2	45,2	39,1	33,9	23,6	17,7	
70		62	54	50	46	44	38	33	24	18	
80		58	51	47	44	42	37	33	24	18	
90		54	48	45	42	40	36	32	24	18	
100	1,51	49	45	43	40	39	35	31	24	18	
110		44	42	40	38	37	34	30	24	18	
120	1,63	39,3	38,5	37,3	36,1	35,0	32,2	29,5	23,6	17,7	
130		35	35	35	34	33	31	29	24	18	
140		30	32	32	32	31	30	28	23	18	
150	1,83	26	29	30	30	30	28	27	23	18	
160		23	27	28	29	29	28	26	23	18	
170		20	25	27	27	28	27	26	22	18	
180		18	24	26	26	27	26	25	22	18	
190		16	22	24	25	25	25	24	22	18	
200	1,96	13,2	20,0	22,6	23,8	24,3	24,5	23,8	21,4	17,7	

Średniemu $l = 1,63$ odpowiada odległość 120 km

Na odległości 120 km można zniszczyć SZO na powierzchni $2 \text{ km}^2 / S_o = 40 \%$ i obezwładnić na powierzchni $35 \text{ km}^2 / S_o = 20 \%$.

Dla obliczeń przyjęto możliwość rażenia SZO na powierzchni 10 km^2 z $S_o = 35 \%$.

Tabela 10

Możliwości rażenia sił żywych w transzejach

rakieta R - 170

z głowicą jądrową o mocy 10 KT

$R_s = 0,9$ km ; $S_s = 2,5$ km

D	l_{90}	Powierzchnia w km ²								
		2	4	6	8	10	15	20	30	40
		S_0								
60	1,23	20	23	23	22	21	17	13	8	6
70		16	21	21	21	20	17	13	8	6
80		13	18	20	20	19	17	13	8	6
90		10	16	18	19	18	16	13	8	6
100	1,51	8	14	17	17	18	16	13	8	6
110		5	12	15	16	16	16	13	8	6
120	1,63	3	10	13	15	15	15	13	8	6
130		1	8	12	13	14	14	13	8	6
140		0	6	10	12	13	14	13	8	6
150	1,83	0	5	9	10	12	13	13	8	6
160		0	4	8	10	11	12	13	8	6
170		0	3	7	9	10	12	13	8	6
180		0	2	6	8	10	11	13	8	6
190		0	1	5	7	10	11	13	8	6
200	1,96	0	1	4	7	9	10	13	8	6

Średniemu $l = 1,63$ odpowiada $D = 120$ km.

Na odległości 120 km można razić siłę żywą w transzejach na powierzchni 10 km²

z $S_0 = 16$ %.

Określenie średnich możliwości uderzeń
jądrowych lotnictwa

Błędy towarzyszące zrzutowi bomby lotniczej w porównaniu z błędami towarzyszącymi startowi raket są minimalne i w ocenie możliwości lotniczych uderzeń jądrowych można ich nie brać pod uwagę /duże wymiary obiektów rażenia/.

Należy więc jako zasadniczy czynnik określający możliwość lotniczych bomb jądrowych, przyjąć obliczeniowe strefy rażenia. Kierując się założeniami przyjętymi podczas obliczenia średnich możliwości uderzeń jądrowych wojsk raketowych należy określić powierzchnie celów przy , których wykonując uderzenie bombą lotniczą z określonym ładunkiem jądrowym zniszczy się SZO na powierzchni = 40% powierzchni celu. Taki rezultat jak to wykazano w poprzednich rozdziałach zapewnia zniszczenie 25-30% każdego obiektu podczas wykonywania uderzeń na zgrupowania wojsk pancernych i zmechanizowanych.

Srednie możliwości uderzeń jądrowych lotnictwa

KM	Charakter celu	R _s	S _s	L _s	S _o	L _o	Możliwości w ha do celów powierzchniowych	Możliwości w ha do kolumn	Srednie możliwości w ha
20	SZO	1,8	10,7	3,6	272 km ²	5,75 km	67ha	50ha	59
	SZU	1,1	3,8	-					
	SZoz	0,9	2,5	1,8					
30	SZotr	1,2	4,4	2,4	35 km ²	6 km	84 ha	53ha	69
	SZO	2,1	13,9	4,2					
	SZU	1,25	4,7	-					
50	SZoz	1,3	5,3	2,6	50 km ²	6,5 km	124ha	58ha	91
	SZotr	1,45	6,6	2,9					
	SZO	2,5	19,7	5					
75	SZU	1,15	4,2	2,3	62 km ²	7,25 km	149ha	65ha	107
	SZoz	1,1	5,3	2,6					
	SZotr	1,6	8,1	3,2					

Uśredniając możliwości lotniczych uderzeń jądrowych założono, że lotnictwo będzie wykonywało uderzenia tak na zgrupowania wojsk w rejonach ześrodkowania jak i na kolumny. Przyjęto, że 50% uderzeń może być wykonane na kolumny a 50% na cele powierzchniowe.

Obliczono więc średnie możliwości rażenia celów powierzchniowych i średnie możliwości rażenia kolumn. A następnie z dwóch tych wielkości obliczono średnią.

Obliczając możliwości do celów powierzchniowych, kierowano się założeniami podanymi na str.45.

Natomiast obliczając średnie możliwości rażenia kolumn przyjęto za podstawę promienie rażenia siły żywej w transporterach i siły żywej w czołgach.

OPRACOWAŁ

ppłk dypl. H.KIESZKOWSKI

Wykonano w 4 egz.

Egz. nr 1-4
Wyk. ppłk H. Kieszkowski
Druk. E.K., dn. 21.11.69r.
Nr brudn. 205/02/67
Nr ks. masz. 0142/69/K.1