



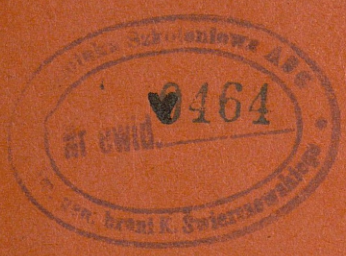
20602
201. 04634
2 XII 64
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

~~_____~~
Egz. Nr. 1
286

PRACA DOKTORSKA

ppłk dypl. Julian KACZMAREK

MOŻLIWOŚCI OGNIOWE
RAKIETOWYCH POCISKÓW JĄDROWYCH



ARCHIWUM
BIBLIOTYKI
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
25875

25875

REMBERTÓW LISTOPAD 1961



20000
Zot. 04634 / wch
c. XII 4/11
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

~~_____~~
Egz. Nr.....1

286

PRACA DOKTORSKA

ppłk dypl. Julian KACZMAREK

MOŻLIWOŚCI OGNIOWE
RAKIETOWYCH POCISKÓW JĄDROWYCH



025875
ARCHIWUM
BIBLIOTEKI OGNIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

25875

25875

REMBERTÓW

LISTOPAD

1961

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
Im. gen. broni K. Świerczewskiego

1
Eks. nr

Przełlas. post 12357 JB

PRACA DOKTORSKA

ppłk dypl. J. KACZMAREK

"MOŻLIWOŚCI OGNIOWE RAKIETOWYCH POCIŚKÓW JADROWYCH"

Praca pisana pod kierunkiem naukowym
płk dypl. prof. J. STACHOWSKI.



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
Im. gen. broni K. Świerczewskiego

Nr 25875

NEMBERTÓW

Październik

1961r.

TREŚĆ

Wstęp.

I. Krótki zarys historii techniki raketowej.

II. Ogólna charakterystyka skuteczności jądrowego ognia raketowego:

1. Czynniki mające wpływ na wynik strzelania.
2. Wskaźniki skuteczności strzelania.

III. Możliwości ogniowe raketowych pocisków jądrowych:

1. Możliwości ogniowe raketowych pocisków jądrowych do celów punktowych.
2. Możliwości ogniowe raketowych pocisków jądrowych do kolumn marszowych.
3. Możliwości ogniowe raketowych pocisków jądrowych do celów powierzchniowych.

IV. Prowadzenie ognia raketowymi pociskami jądrowymi w pobliżu wojsk własnych.

Zakończenie.

W S T E P.

Współczesne pole bitwy /walki/ wymaga, aby zamiar jej rozegrania oparty był na koncepcji użycia środków jądrowych.

Przyczyną takiego stawiania sprawy jest moc pocisków /bomb/ jądrowych. Właściwie wykorzystane pociski /bomby/ jądrowe są bowiem w stanie wyeliminować z pola bitwy /walki/ ugrupowanie nieprzyjaciela objęte ich działaniem.

Z warunków współczesnego pola bitwy /walki/ wynika, że bardzo często decyzja do wykonania uderzenia jądrowego będzie musiała być podjęta w bardzo krótkim czasie. Z drugiej strony nie powinno się wykonywać uderzeń jądrowych, o ile nie będzie się miało pewności, że zadanie zostanie wykonane.

A więc tak ze względu na powzięcie skutecznego zamiaru, jak i ze względu na kierowanie działaniami, dowódca ogólnowojskowy musi znać możliwości ogniowe raketowych pocisków jądrowych.

Dotychczasowe publikacje pozwalają co prawda ustalić możliwości ogniowe raketowych pocisków jądrowych, lecz tylko dla operacyjnych warunków i to drogą skomplikowanych obliczeń.

W tych warunkach na wypracowanie każdego zamiaru /myśli przewidzianej/, na podjęcie każdej decyzji w toku bitwy /walki/ trzeba by stracić sporo czasu, co mogłoby poważnie opóźnić działanie jako całość.

Głównym zadaniem niniejszej pracy jest doprowadzić do takich końcowych rozwiązań, przy których dowódca będzie mógł w każdej sytuacji ustalić możliwości ogniowe raketowych pocisków jądrowych w bardzo krótkim czasie i bez żadnych obliczeń.

W celu dojścia do wyżej wspomnianych rozwiązań niezbędny jest następujący tok postępowania:

1. Ustalenie czynników mających wpływ na wynik strzelania.
2. Ustalenie wskaźników skuteczności strzelania do celów:
 - punktowych;
 - liniarnych;
 - powierzchniowych.
3. Analiza metod obliczania możliwości ogniowych rakietowych pocisków jądrowych.
4. Dokonanie niezbędnych obliczeń, a następnie zestawienie tabel /wykresów/ możliwości ogniowych rakietowych pocisków jądrowych w stosunku do:
 - celów punktowych;
 - celów liniarnych;
 - celów powierzchniowych.

5. Ustalenie specyfiki możliwości ogniowych rakietowych pocisków jądrowych w wypadku prowadzenia ognia w pobliżu wojsk własnych.

Jako podstawę do rozważań przyjęliśmy dane przywiezione z Akademii Artyleryjskiej w ZSRR, a następnie opublikowane w "Materiałach do szkolenia operacyjnego" Wyd. MON 1961r. Dotyczą one przede wszystkim:

- danych taktyczno-technicznych sprzętu;
- wielkości sumarycznych błędów środkowych;
- wielkości promieni rażenia rakietowych pocisków jądrowych;
- przyjętych wielkości pewnie rażonej części celu niezbędnych dla obokładnienia, lub niszczenia celu;
- wykresów do obliczenia prawdopodobieństwa rażenia P , pewnie rażonej części celu S_0 i nadziei matematycznej rażonej części celu /ilości celów/ - M ;

- metody obliczenia pewnie rażącej części celu /So/ przy przesunięciu punktu zerowego wybuchu, w wypadku prowadzenia ognia w pobliżu wojsk własnych.

Dane te umożliwią w zupełności osiągnięcie celu niniejszej pracy.

Zdajemy sobie sprawę, że na skutek postępu technicznego mogą ulec zmianie wyżej wspomniane wielkości, przyjęte w pracy jako pewniki.

Nie można jednak naszym zdaniem, zwlekać z ustaleniem możliwości ogniowych raketowych posisków jądrowych /skoro istnieją dane wyjściowe/, gdyż bez ich posiadania nie może być mowy o rozwijaniu współczesnej taktyki i sztuki operacyjnej. Dla rozwijania wyżej taktycznej /operacyjnej/ niezbędna jest bowiem znajomość możliwości aktualnego ogniowego oddziaływania na nieprzyjaciela.

Ze względu na ewentualne zmiany danych wyjściowych, koniecznym się stało pokazanie w pracy metody obliczeń, gdyż ona nie ulega zmianie, ze względu na to, że opiera się na naukowych podstawach teorii strzelania.

Drugim istotnym celem niniejszej pracy jest ustalenie pewnego stopnia wiedzy o ogniu jądrowym, który umożliwi śledzenie zaobserwowanych zmian i tym samym aktualne orientowanie się w możliwościach ogniowych sprzętu raketowego przez dowódców ogólnowojskowych. Dotychczasowe publikacje, pochodzące z różnych okresów, powodują bowiem pewien zamęt w tej dziedzinie.

Skoro o ogniu jądrowym decydować powinny dowódcy ogólnowojskowi, niezbędnym jest takie opracowanie materiałów, które umożliwi oficerom ogólnowojskowym zapoznanie się z tymi problemami.

Oznacza to, że praca powinna być napisana w sposób przystępny.

Wydaje się, że nie tracąc z pola widzenia naukowego podejścia w stosunku do głównego celu pracy, można i ten drugi cel osiągnąć.

I. KRÓTKI ZARYS HISTORII TECHNIKI RAKIETOWEJ

Rakiety mają już za sobą ponad tysiąc-letnią historię. Ich działanie oparte było na wykorzystaniu energii powstającej podczas spalania się prochu. Początkowo przeznaczone one były do iluminacji w czasie uroczystości nocnych w Chinach.

Pierwsze pisane wiadomości o rakietach pochodzą z 10 wieku. Od tego czasu następuje stopniowy rozwój rakiet i wciąganie ich w służbę Sił Zbrojnych.

Początkowo zastosowano rakiety do przedłużenia lotu strzały wypuszczonej z kuli lub lancy. Do strzały /lancy/ przymocowywano ładunek prochowy. Ładunek ten zapalano, a następnie wypuszczano strzałę /lancę/. Proch paląc się wytwarzał znaczną ilość gazów, które zwiększały szybkość strzały /lancy/, a tym samym i jej zasięg. Zazwyczaj proch palił się jeszcze po upadku tak skonstruowanego pocisku i powodował zniszczenia oraz pożary. Na tej samej zasadzie zaczęto produkować pierwsze pociski rakietowe /zał. nr 1 - rys. 1/. Składały się one z kołpaka, korpusu i śrędy sterującej. Korpus zbudowany był w kształcie cylindra, do którego w przedniej części przymocowywano kołpak wypełniony zazwyczaj materiałem zapalającym, lub oświetlającym. Korpus wypełniany prochem czarnym. W tylnej części korpusu znajdował się otwór przez który /po zapaleniu prochu/ wydostawały się gazy prochowe i wprawiały rakiety w ruch. Do korpusu umocowywano długą śręgę, która uniemożliwiała koziołkowanie rakiety oraz ułatwiała zorientowanie się pod jakim kątem należało ją ustawić, aby trafiła w cel.

Niedogodność ówczesnych rakiet polegała na tym, że były one zbyt duże ze względu na długą śręgę. Zachodziła konieczność wypuszczania ich z różnego rodzaju budowli. Niedogodność tę zlikwidowano

dopiero w 17 w. Zamiast długiej kordni zastosowani brzechwy /zał. nr 1 - rys. 2/. Wynalazek ten był dziełem naszego redaka Kasimierza SIEMIONOWICZA.

Nie sposób nie wspomnieć tutaj, że SIEMIONOWICZ zaprojektował zbudowanie trzystopniowej rakiety, w której każdy z członów pracował kolejno /zał. nr 1 - rys. 3/. Innymi słowy człon pierwszy po zakończeniu pracy stawał się wyrzutnią służącą do wystrzelenia członu drugiego, a następnie odpadał. Z kolei człon drugi, po zakończeniu pracy, był wyrzutnią dla członu trzeciego.

Szczególne silny rozwój rakiet nastąpił pod koniec 18 i na początku 19 wieku. W tym czasie istniały rakiety o donośności około 3,5 km.

W drugiej połowie 19 w. /wojna krymska - 1853-56r./ donośność rakiet francuskich dochodziła już do 7 km.

Główną zaletą ówczesnego sprzętu rakietowego była jego ruchliwość i łatwość obsługiwania. Był to sprzęt znacznie lżejszy od dział artyleryjskich, a jego obsługiwanie wymagało mniejszej ilości ludzi, taborów i środków osiągnięcia /koni/. Rakiety nie wymagały ponadto specjalnych wyrzutni i mogły być wystrzelane po prostu z ziemi.

Podstawną wadą, która zdecydowała, że do wojny krymskiej rakiety używane były zazwyczaj w warunkach szczególnych /góry, miasta, lasy - a więc tam gdzie były trudności z użyciem artylerii/, a po zakończeniu tej wojny nastąpił ich spadek, był bardzo duży rozrzut pocisków rakietowych. Umożliwiało to prowadzenie celnego ognia tylko na bardzo małych odległościach, mimo że donośność rakiet była stosunkowo duża. Ze względu na małą szybkość początkową nie można było również używać rakiet do burzenia fortyfikacji.

Pojawienie się dział gwintowanych, znacznie celniejszych od rakiet, zastosowanie prochu bezdymnego, który pozwolił na

poważne zwiększenie donośności artylerii oraz rozwój balistyki, odwróciły uwagę kół wojskowych od sprzętu raketowego.

Tak więc w drugiej połowie 19 wieku działały gwintowane wypieracze rakiety. Armie likwidują zorganizowane uprzednio pododdziały raketowe i rozpoczynają się "era" dział gwintowanych. Stan ten trwa aż do drugiej wojny światowej. Nie oznacza to jednak, że naukowcy zaprzestali zajmować się problemami techniki raketowej.

Historia sanotowała szereg wybitnych uczonych, którzy w dalszym ciągu rozwijali technikę raketową i uzyskiwali poważne wyniki. Oto niektórzy z nich:

1. Inżynier-chemik peruwiański Pedro Paniet.

Przeprowadził w 1895 r. udaną próbę z pojazdem raketowym, którego silnik pracował przez godzinę.

2. Wynalazca rosyjski, Polak z pochodzenia - Konstanty Ciolkowski.

Wydaje w 1903r. pracę pt. "Badania przestworzy świata na pomocą przyrządów raketowych". Twórca naukowej techniki raketowej.

3. Profesor amerykański Godard.

Projektuje pierwszą raketę na paliwo ciekłe.

Kilka lat przed drugą wojną światową Naczelne Dowództwa niektórych armii, a przede wszystkim ZSRR, USA, Anglii i Niemiec- zaczęły znowu zajmować się techniką raketową.

W czasie drugiej wojny światowej rakiety wszędy ponownie na uzbrojenie wojsk. Cechą charakterystyczną było budowanie wyrzutni raketowych o dużej ilości przewodnic. Tym sposobem można było jednocześnie wystrzelić znaczną ilość pocisków raketowych i przez to zwiększyć efektywność ich ognia. Jednym z typów wyrzutni raketowych używanych w czasie drugiej wojny światowej była słynna radziecka "Katiusza".

Punktem zwrotnym w dziedzinie rozwoju techniki raketowej stało się sbudowanie w czasie drugiej wojny światowej czteronastu-
metrowego pocisku raketowego, napędzanego mieszanką ciężkiego tlenu
i spirytusu, znanego pod nazwą "V-2" /zał. nr 3 - rys. 4/. Znaczna
ilość tych pocisków upadła w czasie wojny na terytorium Anglii i
Belgii.

Dopiero jednak po drugiej wojnie światowej, kiedy zoriento-
wano się, że rakiety mogą przenosić ładunki jądrowe i chemiczne,
nastąpił powtórnie бурлиwy rozwój techniki raketowej.

W poszczególnych armiach, a przede wszystkim w ZSRR i USA
istnieje obecnie cały szereg typów pocisków i wyrzutni raketowych
używanych we wszystkich rodzajach Sił Zbrojnych.

Każdy z tych pocisków, w zależności od przeznaczenia, jest
inaczej sbudowany i może być dosyłany na różne odległości.

Różny jest materiał pędny, którym napędzane są poszczególne
pociski raketowe /stały, stało-ciekiy i ciekiy/.

Niektóre pociski są kierowane, inne niekierowane.

Istnieje znaczna ilość sposobów kierowania pociskami raki-
etowymi. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

- kierowanie zdalne;
- kierowanie według założonego programu;
- samonaprowadzanie.

Różniste są również typy wyrzutni raketowych /stałe, prze-
wożone, na samolotach, na okrętach nawodnych i podwodnych/.

Kas interesują dwa rodzaje pocisków raketowych, a mianowicie
pociski taktyczne i operacyjne-taktyczne, gdyż mogą one być wykorzy-
stane w dywizji i armii.

Oto podstawowe dane tych pocisków:

Wyszczególnienie	Wyraźnie taktyczne	Wyraźnie operacyjno-taktyczne
Doność strzelania raketowymi pociskami jądrowymi	10-32 km	50-150 km
Moc pocisków	3,5,8,10 KT	20,50,75,100 KT

Ugrupowanie bojowe dywizjonów rakiet taktycznych i operacyjno-taktycznych przedstawiany na schematach /zał. nr 3,4,5/.

II. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SKUTECZNOŚCI JĄDROWEGO OGNIA RAKIETOWEGO.

1. Czynniki mające wpływ na wynik strzelania.

Uważamy, że o olbrzymiej roli jaką odgrywa na współczesnym polu walki /bitwy/ ogień jądrowy czytelnicy są przekonani i nie ma potrzeby szerszego zajmowania się tym problemem. Należy jednak zwrócić uwagę, że ilość raketowych pocisków jądrowych przeznaczona do ogniowego zabezpieczenia danej walki /bitwy/ będzie zazwyczaj ograniczona. Wpływać na to będą przede wszystkim, tak trudności, jak i koszty produkcji tego rodzaju techniki bojowej.

Z powyższego wynika konieczność "oszczędnego gospodarowania" raketowymi pociskami jądrowymi. Oznacza to, z jednej strony, że ogień jądrowy powinien być prowadzony na cele najważniejsze z taktycznego /operacyjnego/ punktu widzenia, a z drugiej strony, przy ustalaniu celów powinny być uwzględnione możliwości sprzętu raketowego. Ponadto, podejmując decyzję do prowadzenia ognia raketowymi pociskami jądrowymi powinniśmy być pewni, że wykonany przewidziane zadanie, czyli innymi słowy uzyskamy odpowiedni wynik strzelania.

Wynik strzelania raketowymi pociskami jądrowymi zależy jest od wielu czynników. Do najważniejszych z nich należy należą:

- rażąco działanie raketowych pocisków atomowych;
- rodzaj celu;
- dokładność przygotowania nastaw do ognia skutecznego;
- rozrusz pocisków jądrowych.

Omówimy kolejno wpływ wyżej wymienionych czynników na wynik strzelania.

Jak wiadomo czynnikami rażącego działania raketowych pocisków jądrowych są:

- fala uderzeniowa;
- promieniowanie cieplne;
- promieniowanie przenikliwe;
- promieniowanie węższe skażenia terenu.

Wszystkie z wyżej wymienionych czynników rażą siły żywe, o ile znajdują się one w zasięgu ich działania. Chcąc ustalić wielkość strefy rażenia sił żywych raketowym pociskiem jądrowym należy więc uwzględnić rażąco działanie wszystkich wyżej wymienionych czynników.

Naczaj przedstawia się sprawa podczas prowadzenia ognia do różnego rodzaju techniki bojowej i urządzeń inżynierskich. W tym wypadku zasadniczym czynnikiem rażenia jest fala uderzeniowa.

Należy pod uwagę, że poszczególne czynniki rażenia działają nawzajem promieniście od środka wybuchu, istnieje możliwość ustalenia promienia rażącego działania raketowego pocisku jądrowego na dany rodzaj celu.

Promień rażącego działania raketowego pocisku jądrowego uwzględniony jest przede wszystkim od:

- rodzaju celu;
- mocy pocisku;
- rodzaju wybuchu;
- warunków terenowych.

Uwzględniając średnie warunki terenowe ustalono doświadczalnie wielkość promieni rażenia raketowych pocisków jądrowych w zależności od rodzaju celu, mocy pocisku i rodzaju wybuchu oraz zestawiono w odpowiednie tabele /zał. nr 7-11/.^{x/}

Ustalając wielkość promieni rażenia raketowych pocisków jądrowych uwzględniono taki jego zasięg, przy którym ludzie wymagać będą leczenia szpitalnego, a technika bojowa i urządzenia inżynierskie znajdują się w zasięgu średnich uszkodzeń.

Ustalając wielkość promieni rażenia raketowych pocisków atomowych uwzględniono jedynie rażące ich działanie. Nie uwzględniono natomiast moralnego działania raketowych pocisków jądrowych. W dalszych rozważaniach również nie będziemy uwzględniali moralnego działania wybuchów jądrowych, gdyż jest ono niewymierne. Zdajemy sobie jednak w pełni sprawę, że w wielu wypadkach nieć ono może bardzo poważny wpływ na działania bojowe wojsk.

Analizując poszczególne tabele rażącego działania raketowych pocisków jądrowych /zał. nr 7-11/, dochodzimy do następujących wniosków:

- promień rażącego działania w dużej mierze zależy od rodzaju wybuchu, przy czym dla jednego rodzaju celów /np. ludzie poza ukryciami/ większe rażenie uzyskujemy wykonując wybuch powietrzny, a w innym wypadku /np. ludzie w ukryciach przeciwdziałkowych, schrony itp/ większy promień rażenia daje wybuch nasieniowy.

x/ Wielkość promieni rażenia raketowych pocisków jądrowych wzięto z obowiązujących źródeł. Dla pocisków o mocy 3 i 8 KT ustalono wielkość promienia rażenia na podstawie interpolacji.

Niekiedy rażąco działanie wybuchu naziemnego i powietrznego jest jednakowe /np. osłgi, działa art. naziemnej itp/:

- im większa jest moc raketowych pocisków jądrowych, tym większy jest promień rażącego ich działania.

Z powyższego wynikałoby, że chcąc np. razić ludzi w ukryciach przeciwdziałkowych, celowiej jest wykonać wybuch naziemny, gdyż zapewnia on większy promień rażenia. Nie można nią z tym jednak całkowicie zgodzić. Należy bowiem wziąć pod uwagę, że przy wybuchu naziemnym powstaje znacznie większe niż przy wybuchu powietrznym promieniotwórcze skażenie terenu, które może mieć poważny wpływ na dalsze nasze działania bojowe. Dopiero uwzględnienie obu tych czynników umożliwia podjęcie skutecznej decyzji o rodzaju wybuchu raketowego pocisku jądrowego.

Drugi z kolei wniosek mówiący o tym, że promień, a tym samym i powierzchnia rażącego działania raketowych pocisków jądrowych wzrasta przy zwiększeniu mocy pocisku, mógłby również sugerować chęć wykonania ognia pociskiem o większej, a nie mniejszej mocy. W tym wypadku należy uwzględnić jednak kilka czynników, o których będzie mowa w dalszej części pracy. Teraz nadmieniamy jedynie, że wzrost mocy raketowego pocisku jądrowego nie powoduje proporcjonalnego wzrostu promienia jego rażącego działania. Poza tym różne cele wymagać będą, dla odpowiedniego ich rażenia, pocisków o różnej mocy. W związku z tym mówimy kolejny czynnik wpływający na wynik strzelania, a mianowicie - rodzaj celów.

Posezczególne cele, ze względu na potrzebę rażenia ich ogniem mogą mieć różną wartość z taktycznego /operacyjnego/ punktu widzenia. Jedne z nich należy zwalczać natychmiast, inne natomiast można razić w późniejszym okresie, lub w ogóle nie razić.

Niektóre z nich powinny się walczyć środkami jądrowymi, pozostałe natomiast można z powodzeniem zwalczać ogniem konwencjonalnych środków rażenia. Analiza celów pod tym kątem widzenia jest niesmier- nie interesująca, lecz można ją przeprowadzić dopiero po zapoma- niu się z możliwościami współczesnych środków dosyżania ognia.

Nam niezbędna jest natomiast analiza celów ze względu na możliwości prowadzenia do nich ognia jądrowego. Patrząc z tego punktu widzenia wszystkie cele można podzielić na:

- cele pojedyncze;
- cele grupowe.

Cele grupowe z kolei podzielimy na:

- liniarne;
- powierzchniowe.

Do celów punktowych zaliczać będziemy takie cele, jak wy- rzutnie rakietowe, działka atakowe, pojedyncze umocnienia obronne /ochrony/, mosty o małych wymiarach itp.

Celami grupowymi natomiast nazywać będziemy takie cele, które składają się z kilku /kilkudziesięciu i więcej/ celów elemen- tarzych.

Przykładem celu grupowego może być batalion piechoty. Składa się on z całego szeregu pododdziałów, które rozmieszczone w różnych miejscach stanowią sumę elementarnych celów jednego celu grupowego.

Rozmieszczenie poszczególnych elementarnych celów w ramach jednego celu grupowego może być różne, np. jeśli celem będzie uprzednio podany batalion piechoty, to poszczególne jego pododdziały w pewnych miejscach mogą być zagęszczone, a w innych natomiast może ich w ogóle nie być. Rozłożenie elementarnych celów w ramach jednego celu grupowego może w każdym wypadku być inne i tym samym wymagałoby każdorazowo innego rozpatrywania z punktu widzenia ustalenia moż- liwości prowadzenia do nich ognia i równocześnie poważnie utrudni- łyby wszelkie obliczenia.

Z tych względów w dalszej części pracy przyjmować będziemy, że poszczególne cele w ramach jednego celu grupowego rozłożone są równomiernie na całej jego długości /o ile mowa o celu linearnym/, lub powierzchni /o ile mowa o celu powierzchniowym/.

Typowymi celami linearnymi są kolumny marszowe.

Typowymi celami powierzchniowymi są pododdziały /oddziały/ piechoty i czołgów w rejonach seodrodkowania, na podstawach /w rejonach/ wyjściowych do natarcia oraz w rejonach /odcinkach/ obrony.

Cele powierzchniowe mogą przybierać różne kształty /prostokąt, koło, kształty nieregularne/.

Różny również może być stopień "ukrycia" poszczególnych celów. Jedne z nich będą odkryte /na powierzchni ziemi/, inne natomiast ukryte /np. w transejach, czołgach, schronach itp/.

Na podstawie znajomości wielkości promieni rażenia rakietowych pocisków jądrowych widzimy, że wynik strzelania uzależniony jest od rodzaju celu i stopnia jego ukrycia. W celu poznania wpływa wielkości /rozmiarów/ celu na wynik strzelania musimy wpiery ocenić dwa następujące jego czynniki, a mianowicie dokładność przygotowania nastaw do ognia skutecznego oraz rozrzut pocisków jądrowych.

Na przygotowanie nastaw do ognia skutecznego składa się szereg czynności pomiarowych i obliczeniowych.

Z praktyki życiowej znamy, że chcąc dokonać jakiegoś dokładnego pomiaru np. długości stołu za pomocą 20 cm linijki przy kilkukrotnym miarzeniu otrzymujemy różne wyniki. Wnika z tego, że każdemu pomiarowi towarzyszy powin błęd.

Z powyższego możemy wysłęgnąć wniosek, że błędy przy pomiarach są nieuniknione.

Zakończony, że podczas mierzenia "naszego" stołu otrzymano w pierwszym wypadku wynik 155 cm, a w drugim 161 cm. Znając rzeczywistą długość stołu /np. 157 cm/ możemy powiedzieć, że pierwszy błąd wynosi 2 cm, a błąd powstały przy drugim pomiarze 4 cm.

Wnika z tego, że wielkość błędów była w drugim wypadku dwa razy większa.

Bezwzględna wielkość błędów charakteryzuje więc dokładność wyniku danego pomiaru.

Ciekawym zjawiskiem w "naszym" wypadku jest fakt, że pierwszy z błędów jest ujemny -2 cm/, a drugi dodatni $+4$ cm/. Wynika z tego, że każdy błąd o określonej wielkości posiada również odpowiedni znak.

Powstaje pytanie, gdzie należy szukać źródeł błędów. Jest ich wiele. Oto najważniejsze z nich:

- niedokładność naszych organów zmysłu;
- niedokładność konstrukcji przyrządów;
- warunki meteorologiczne.

Przytłaczająca większość źródeł błędów powstaje w warunkach danego pomiaru różnie co do wielkości z innymi błędami, które posiadają przypadkowy charakter.

Tak na podstawie doświadczeń, jak i drogą analizy ustalono, że błędy przypadkowe podlegają pewnym prawom, a mianowicie:

1. Im większy błąd, tym mniejsza jest częstość /prawdopodobieństwo/ jego otrzymania. /Przy wielokrotnym pomiarze "naszego" stołu w znacznej większej ilości wypadków otrzymano błąd o wielkości 1-2 cm, aniżeli 10 cm/.
2. Częstość /prawdopodobieństwo/ otrzymania błędów ujemnych i dodatnich ujętych w różnych co do wielkości granicach są w przybliżeniu sobie równe. /W "naszym" wypadku oznacza to, że ilość błędów

o wielkości = 2 cm będzie taka sama co ± 2 cm/.

3. Dla każdego sposobu pomiaru istnieje właściwa im granica błędów /jeśli u "nas" takim granicznym błędem byłby błąd wielkości 10 cm, to należałoby przypuszczać, że większych błędów już nie popełnimy/.

Krótko prawa te można sformułować następująco: błędy rozkładają się niezależnie, symetrycznie i w określonych granicach.

W wypadku gdy musimy jesteśmy scharakteryzować jakiś przedmiot, np. 11 kul różnej wielkości, przeważnie przyjmujemy średnią jego wielkość. W podanym przykładzie ustawilibyśmy 11 kul według ich wielkości i spośród nich byłaby ta kula o średniej wielkości.

Analogicznie przedstawia się sprawa przy ocenie dokładności danego szeregu pomiarów. Jako miarę dokładności charakteryzującą ten szereg mierze się średni błąd.

W praktyce artyleryjskiej jako miarę dokładności przygotowania nastaw do ognia skutecznego przyjęto uważać tzw. błąd środkowy^{2/}.

Podczas przygotowania nastaw do ognia skutecznego będziemy mieli do czynienia s błędami środkowymi w danej chwili / E_p / i błędami środkowymi w kierunku / E_{α} /.

Skoro poznaliśmy już błędy powstające na skutek przygotowania nastaw do ognia skutecznego, poświęćmy kilka chwil zagadnieniu rozrzutu rakietowych pocisków atomowych.

Rozrzut rakietowych pocisków /niezależnie od błędów przygotowania nastaw/ powoduje wiele przyczyn. Oto niektóre z nich:

- różnorodność materiału pędnego zawartego w rakiecie;
- różnorodność naprowadzenia wyrzutni, lub kierowania pociskami rakietowymi;
- różnorodność warunków atmosferycznych, w których prowadzi się

ogień itp.

x/ "Błąd środkowy jest to taki błąd, który co do swej bezwzględnej wielkości jest większy od każdego błędu jednej połowy i mniejszy od każdego błędu drugiej połowy wszystkich błędów, ułożonych w szeregu według ich wzrastających lub malejących wartości bezwzględnych". Podręcznik Art. T. VIII - str. 142.

Działanie chociażby jednej z przyczyn powodujących rozrzut prowadzi do uchyleń punktów upadku poszczególnych pocisków, przy czym uchylenia te posiadają charakter przypadkowy.

Te przypadkowe uchylenia pocisków rakietowych podlegają jednak pewnym prawom, a mianowicie:

1. Błędy pod względem wielkości uchyleń punktów upadku od środka rozrzutu mają większe prawdopodobieństwo ukazania się aniżeli uchyleń duże /w miarę zwiększania uchyleń/, prawdopodobieństwo jego otrzymania zmniejsza się/.
2. Uchylenia poszczególnych punktów upadku od środka rozrzutu zawarte w różnych pod względem wielkości bezwzględnych granicach, lecz posiadające różne znaki są równoprawdopodobne.
3. Uchylenia poszczególnych punktów upadku od środka rozrzutu, przewyższające jakąś określoną w danych warunkach wielkość - posiadają małe prawdopodobieństwo ukazania się.

Rozrzut jest więc niezrównomierny, symetryczny i nachodzi w określonych granicach, co oznacza, że podlega takim samym prawom jak błędy środkowe przygotowania nastaw do ognia skutecznego.

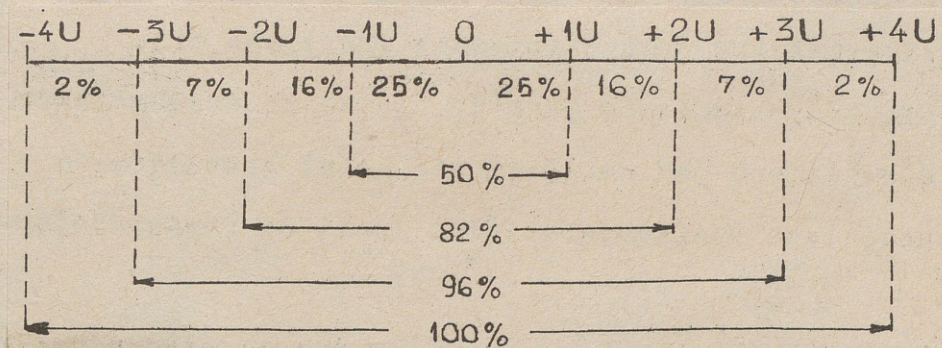
Miara wielkości rozrzutu są uchylenia środkowe.

Przy prowadzeniu ognia raketowymi pociskami jądrowymi będącymi mieli do czynienia z uchyleńcami środkowymi w głąb /Ug/ i uchyleńcami środkowymi woszerz /Us/.

Błędy, z którymi będącymi mieli do czynienia podczas strzelania raketowymi pociskami jądrowymi składać się będą z błędów określania nastaw do ognia skutecznego i z błędów rozrzutu.

Ustaliliśmy, że tak błędy przygotowania nastaw do ognia skutecznego, jak i błędy rozrzutu podlegają tym samym prawom błędów przypadkowych.

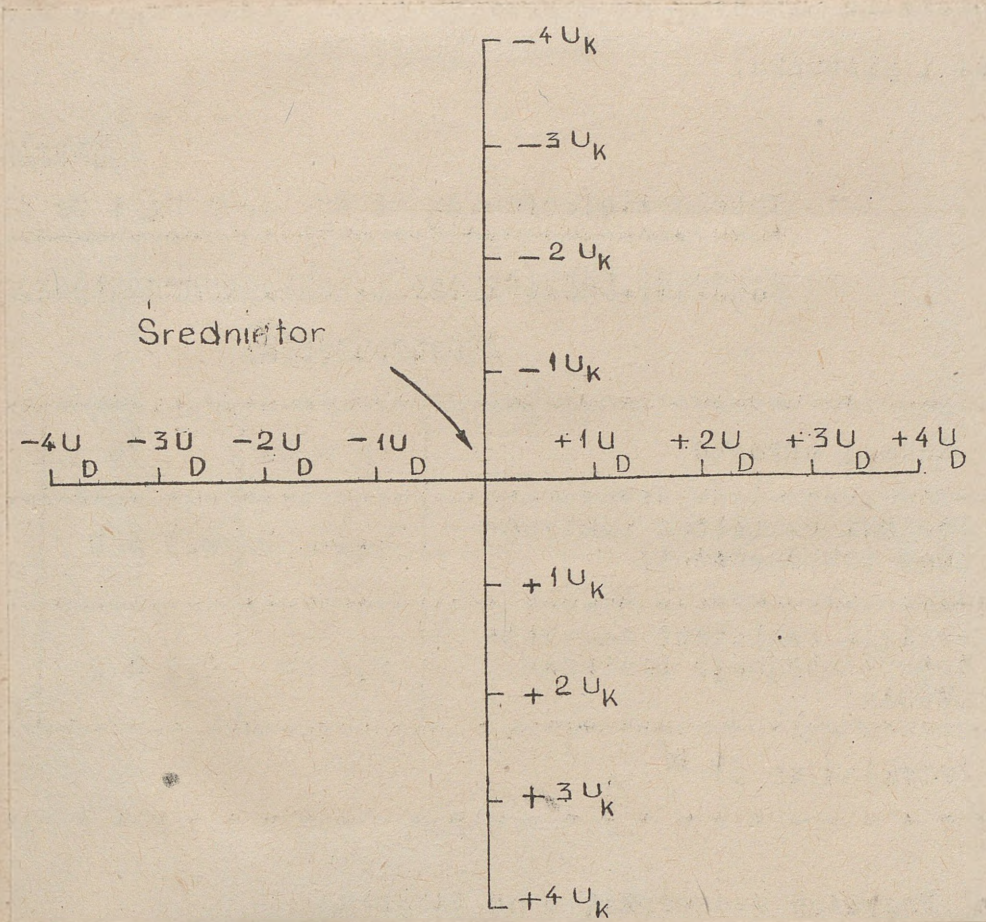
Można więc powiedzieć, że sumaryczne błędy średkowe ΔU powstające przy uwzględnieniu błędów przygotowania nastaw i błędów rozrzutu będą podległy temu samemu prawu /rys. 8/.



Mówi ono, że:

Rys. 8

- otrzymanie błędów mniejszych jest bardziej prawdopodobne aniżeli błędów większych /prawdopodobieństwo otrzymania błędu w granicach od 0 do $+1U$ wynosi 25%, a w granicach od $+3U$ do $+4U$ tylko 2% - rys. 8/
- otrzymanie błędów o tej samej wielkości, lecz o różnych znakach jest równoprawdopodobne /prawdopodobieństwo otrzymania błędu wielkości $+1U$ = 25% i $-1U$ = 25%/ - rys. 8/
- otrzymanie błędów dużych, o pewnej granicznej wielkości /praktycznie nie większych od $4 U_D$ i U_K / jest mało prawdopodobne i można tego nie brać pod uwagę - rys. 9.



Rys. 9

Dla scharakteryzowania możliwych uchyłków punktów wybuchów posiadów rakietowych od planowanego punktu zerowego /którym zazwyczaj jest środek celu/ należy określić wielkość sumarycznych błędów środkowych za pomocą:

$$\sigma_D = \sqrt{\sigma_D^2 + \sigma_{\Sigma}^2}$$

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_K^2 + \sigma_{\Sigma}^2}$$

Znając charakterystykę sprzętu /tabela 1/ łatwo określić wielkość sumarycznego błędu środkowego w domknięciu 2 kierunków.

Tabela 1

Tabela wielkości E_D i E_K oraz U_G i U_S dla wyrzutni taktycznych i operacyjno-taktycznych. x/

Rodzaj sprzętu	$U_G = U_S$	E_D	E_K
Pociski raketowe taktyczne-go przeznaczenia	$\frac{1}{150} D$	0,9% D	0-10
Pociski raketowe taktyczne-operacyjnego przeznaczenia	0,6 km	0,9% D	0-10

Przykład nr 1: xii/

Zadanie:

Określić U_D i U_K o ile strzelanie wykonuje się pociskiem raketowym na odległość 20 km.

Rozwiązanie:

$$E_D = 0,9\% D = 180 \text{ m} = 0,18 \text{ km};$$

$$E_K = 0-10 = 200 \text{ m} = 0,2 \text{ km};$$

$$U_G = U_S = \frac{1}{150} D = 133 \text{ m} = 0,13 \text{ km}.$$

$$U_D = \sqrt{0,18^2 + 0,13^2} = \sqrt{0,0324 + 0,169} = \sqrt{0,0492} = 0,22 \text{ km} = 220 \text{ m}.$$

$$U_K = \sqrt{0,2^2 + 0,13^2} = \sqrt{0,04 + 0,0169} = \sqrt{0,0569} = 0,24 \text{ km} = 240 \text{ m}.$$

Odpowiedź:

$$U_D = 220 \text{ m}; \quad U_K = 240 \text{ m}.$$

Na podstawie powyższych obliczeń ustalone zostają wartości sumarycznych błędów średkowych dla obu interesujących nas typów

x/ "Materiały do szkolenia operacyjnego" Wyd. MON 1961r.
xii/ Przykład zaczerpnięte ze skryptu: "Ogień skuteczny jądrowymi i zwykłymi pociskami raketowymi oraz artylerią atomową".
Autor: ppłk dypl. E. KOPICKI - Wyd. ASZ.

wyrzutni raketowych /zał. nr 6/.^{x/}

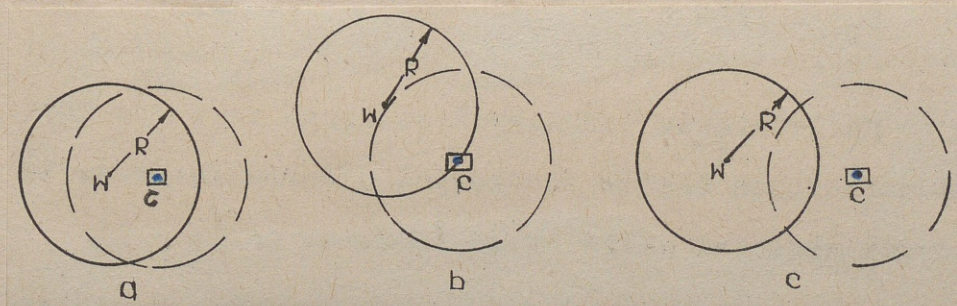
Analizując tabelę wartości sumarycznych błędów średkowych /zał. nr 6/ dochodzimy do następujących wniosków:

1. Wielkość sumarycznych błędów średkowych warasta z odległością strzelania. Oznacza to, że im większa odległość strzelania, tym istnieje większe prawdopodobieństwo, że pocisk uchyli się dalej od celu.
2. Wielkości sumarycznych błędów średkowych przy prowadzeniu ognia z wyrzutni operacyjno-taktycznych są większe niż dla wyrzutni taktycznych. Wynika z tego, że ogień z wyrzutni taktycznych będzie bardziej celny.
3. Wielkość sumarycznych błędów średkowych mają poważny wpływ na wynik strzelania.

2. Wskaźniki skuteczności strzelania.

a/ Wskaźniki skuteczności strzelania do celów punktowych.

Prowadząc ogień raketowymi pociskami jądrowymi do celów punktowych możemy uzyskać dwa wyniki. Cel może być rażony, lub też może być rażony. *Graficznie przedstawiono to na rys. 10:*



R - promień rażenia pocisku jądrowego;

C - cel, czyli planowany punkt zerowy wybuchu;

W - punkt zerowy wybuchu po wykonaniu ognia.

Uwaga: 1. Linia przerywana określono promień rażenia pocisku jądrowego w wypadku, jeżeliby punkt zerowy wybuchu pokrywał się z planowanym punktem zerowym.

2. Linia ciągłą oznaczono promień rażenia pocisku po oddaniu strzału.

Rys. 10

x/ Materiały z Akademii Loteryjskiej w ZSRR, a następnie wydrukowane w "Materiałach do szkolenia operacyjnego" Wyd. MOJ 1961r.

Zgodnie z tym co pokazano na rys. 10, cel będzie rażony wówczas, jeśli punkt zerowy wybuchu nie będzie dalej położony od celu niż promień rażenia pocisku jądrowego /rys. 10 a i b/. Z drugiej strony cel nie będzie rażony, o ile punkt zerowy wybuchu uchyli się o wielkość większą niż promień rażenia pocisku /rys. 10c/.

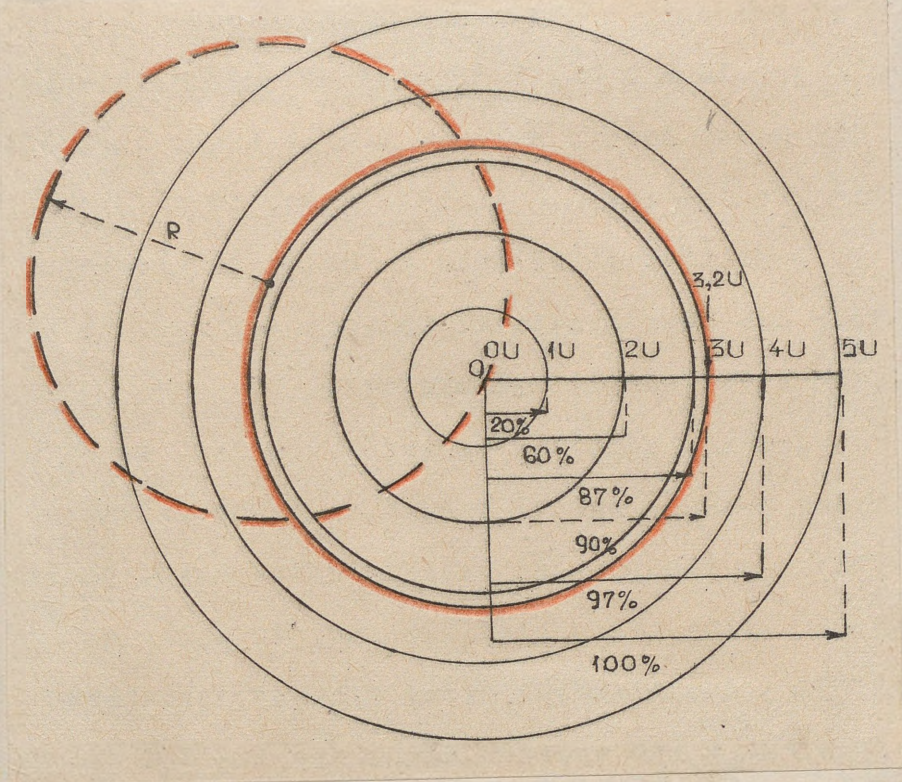
Oceniając strzelanie do celów punktowych interesowały nas będą przypadki pokazane na rys. 10 pod punktami "a" i "b", czyli rażenia celu.

Jeśli by uprościć sprawę i przyjąć, że $U_D = U_K$, to moglibyśmy uważać, że cel będzie na pewno rażony w każdym wypadku o ile promień rażenia rakietowego pocisku jądrowego /R/ byłby równy pięciu sumarycznym błędom średkowym / ΣU /, czyli innymi słowy prawdopodobieństwo rażenia celu /p/ w tym wypadku równałoby się 100%.

Przy czterech sumarycznych błędach średkowych prawdopodobieństwo rażenia celu wynosiłoby 97%, a więc nieco mniej niż 100% - rys. 11a.

W tych warunkach mielibyśmy do czynienia z tzw. błędami końcowymi.

Jak wykazują doświadczenia praktycznie można uważać, że zadanie będzie wykonane o ile prawdopodobieństwo rażenia celu wynosi 90%. W tym wypadku /upraszczając dalej sprawę/ zadanie można by uważać za wykonane jeśli by promień rażenia rakietowego pocisku jądrowego równał się $3,2 U$ /rys. 11a/, gdyż w 90 wypadkach na 100 cel byłby rażony.



Rys. 11 a

Z rysunku 11a wynika, że wszystkie wybuchy, których punkty zerowe uchylają się od punktu C na odległość $1,2 U$ /czerwona linia ciągła/ spełnią nasze wymagania, czyli zapewnią prawdopodobieństwo rażenia w 90%. Na rysunku pokazano też właśnie skrajny wypadek /czerwona linia przerywana/, a mimo to nie uszylenie się wybuchu o $1,2 U$. Wiadomo, że cel, który znajduje się w punkcie C będzie rażony.

Mieroty wielkości sumarycznych błędów środkowych w donośności i kierunku, dla obu omawianych wyrzutni rakietowych są różne. W tym wypadku określenie prawdopodobieństwa rażenia celu jest trudniejsze i wymaga skomplikowanych obliczeń. Dla ułatwienia pracy przy obliczeniu prawdopodobieństwa rażenia do celów punktowych opracowano odpowiedni wykres /zał. nr 12/.^{2/} Sposób posługiwania się tym wykresem rozpatrzamy w następnym rozdziale.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że:

- prawdopodobieństwo rażenia celu punktowego pozwala nam sądzić o tym, jak często przy prowadzeniu podobnych strzelań będzie rażony cel. Powyższe oznacza, że jeżeli $p = 50\%$, to w 50 strzelaniach na 100 cel będzie rażony;
- prawdopodobieństwo rażenia celu punktowego równa się prawdopodobieństwu trafienia w krąg o promieniu równym promieniowi strefy rażenia rakietowego pocisku jądrowego;
- praktycznie można uważać, że zadanie zostanie wykonane o ile prawdopodobieństwo rażenia celu wynosi $90\% / p = 0,9\%$.

Z powyższego wynika, że jednym i wystarczającym wskaźnikiem skuteczności strzelania do celów punktowych jest prawdopodobieństwo rażenia celu.

b/ Wskaźniki skuteczności strzelania do celów grupowych /liniarnych i powierzchniowych/.

Ustalmy z kolei co jest wskaźnikiem skuteczności strzelania do celów liniarnych.

Od razu nasuwa się pytanie, czy w wypadku gdy będziemy prowadzić ogień do celów liniarnych, wskaźnikiem skuteczności strzelania również będzie prawdopodobieństwo rażenia celu.

Jeśli umyślnie sobie kolumnę piechoty na samochodach np. długości 10 km i porównamy ją z promieniem rażenia rakietowego pocisku jądrowego do ludzki poza ulryciem, /zak. nr 7/, to stwierdzimy, że jednym pociskiem nie jesteśmy w stanie porazić całej kolumny. W sprzyjającym wypadku /gdy punkt zerowy wybuchu pokryje się z osią kolumny /punkt A na rys. 11b/ może być rażona /w zależności od mocy pocisku i rodzaju wybuchu/ część kolumny długości od 2040 do

6200 m /promienie rażenia pocisków zgodnie z zał. nr 7 wahają się w granicach od 1020 do 3100 m/.

Z powyższego widzimy, że będziemy mieli do czynienia z prawdopodobieństwem rażenia części kolumny.

Moga co prawda być wypadki, że rażony przez pocisk odcinek drogi, na której znajduje się kolumna będzie równy długości całej kolumny, lecz będą to specyficzne warunki i obecnie one nas nie interesują.

Zadajemy sobie kolejne pytanie. Jakiej wielkości wyrażonej w sumarycznych błędach środkowych powinien odpowiadać promień rażenia raketowego pocisku jądrowego, aby rażać część celu liniarnego /np. kolumny piechoty na samochodach/ z prawdopodobieństwem 90%. Rozpatrzmy to na przykładzie.

Przykład nr 2:

Zadanie:

Określić jaką wartość powinien posiadać promień rażenia raketowego pocisku jądrowego, aby część kolumny rażona była z prawdopodobieństwem 90%.

Kolumna maszeruje w kierunku pozycji startowej, z której będziemy prowadzić ogień. Nastawy do ognia skutecznego określone do punktu A /rys. 11b/.

Rozwiązanie:

Warunki zadania zostaną spełnione, co pokazuje rys. 11b, o ile maksymalne oddalenie punktu zerowego wybuchu nie przekroczy $2,44 U_R$, ponieważ wtedy w 90 wypadkach na 100 część celu będzie rażona /o co nam chodzi/.

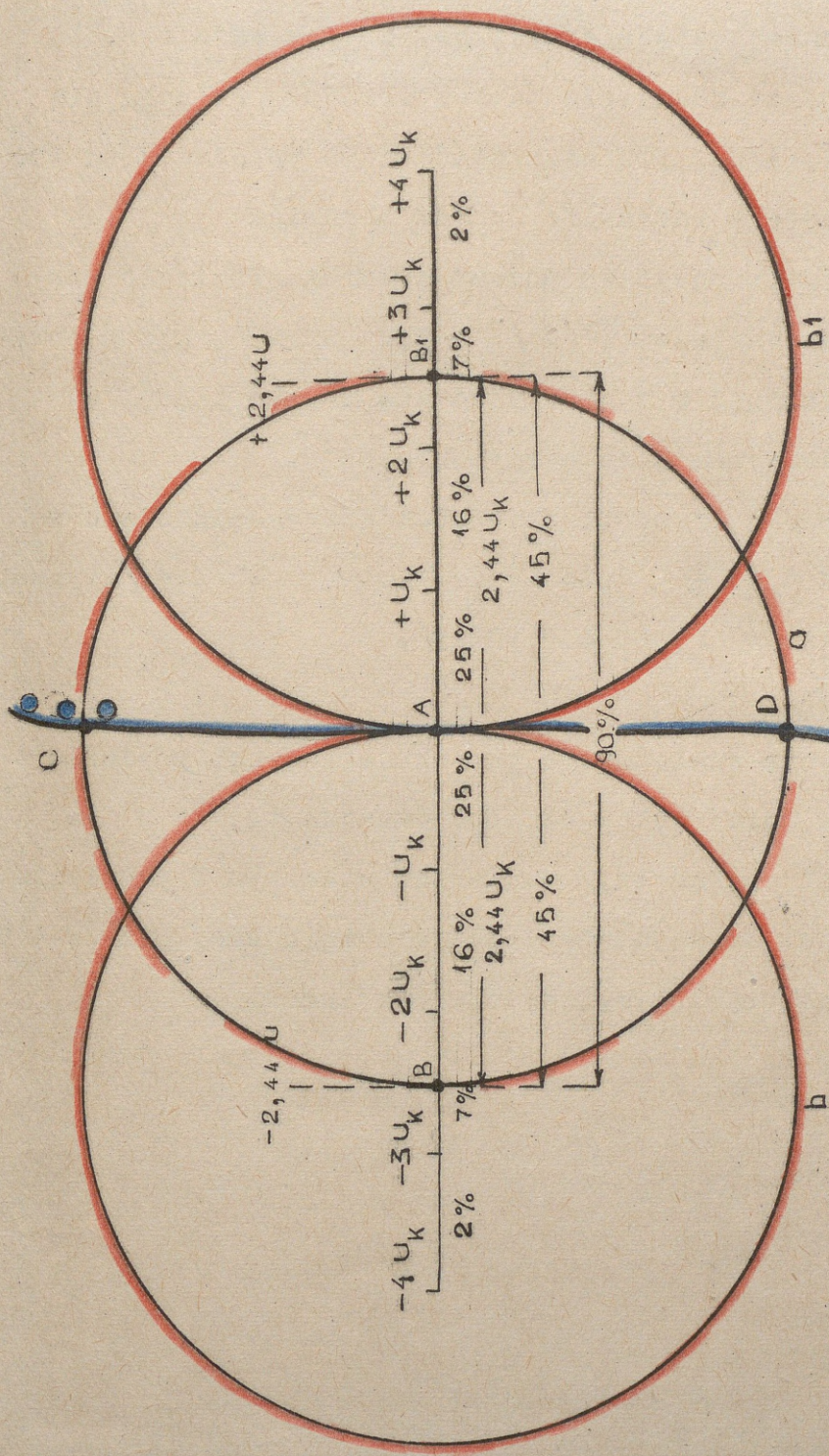
Zadanie powyższe możemy również rozwiązać przy pomocy tabeli wartości $\phi(\eta)$ z/ /zak. nr 19/, która pokazuje nam zależność między wielkością danego błędu, a prawdopodobieństwem jego otrzymania.

W naszym wypadku prawdopodobieństwo otrzymania błędu w granicach od 0 do $\frac{2}{3} \cdot 2,44$ /rubryka $\phi(\eta) = 2,44/$ wynosi 96% /rubryka $\phi(\eta) = 0,96019/$.

Odpowiedź:

Promień rażenia rakietowego pocisku jądrowego powinien wynosić nie mniej jak $2,44 U_{gr}$. Oznacza to, że o ile oddany strzał rakietowym pociskiem jądrowym o promieniu rażenia odpowiadającym wielkości nie mniejszej niż $2,44 U_{gr}$ w 96 wypadkach na 100 raziny esedé kolumny.

.....
z/ Zakończnik do "Podręcznika artylerii" - Tom VIII.



Rys 11b

Punkty zerowe wybuchu rakietowego pocisku atomowego w wyżej wspomnianym przykładzie mogą znajdować się w punkcie A /rys. 11b/ i wtedy będzie rażona największa część celu /krąg "a" - najlepszy wypadek/, względnie punkty zerowe wybuchu znajdują się w punktach B lub B₁ i wtedy będzie rażona najmniejsza część celu /krąg "b" lub "b₁" - najgorszy wypadek/. Ponadto punkty zerowe wybuchu mogą się znaleźć na osi A-B /nie uwzględniamy dla uproszczenia możliwości uchylenia się pocisku względem osi kolumny, gdyż razi się wtedy tylko wyżej lub niżej położoną część kolumny, o co nam w tej chwili nie chodzi/. Wszystkie te wypadki spełniają warunki nakazane w zadaniu.

Analizując głębiej wypadek przedstawiony na rys. 11b dochodzimy do wniosku, że w zależności od położenia punktu zerowego wybuchu, może być rażona różna część celu. W wypadku gdy punkt zerowy wybuchu nastąpi w punkcie A rażona będzie największa część kolumny /odcinek C-D/. W wypadku, gdy wybuch nastąpi w punktach B lub B₁, rażona będzie najmniejsza część kolumny /tj. na to part. żołnierzy znajdujących się w punkcie A/. O ile punkt zerowy wybuchu znajdzie się na osi A-B lub A-B₁, to wielkość rażonej części celu /w naszym wypadku długość kolumny/ będzie różna i w zależności od położenia punktu zerowego wahać się będzie od wielkości nieco większej niż zero do wielkości C-D.

Sprawę obliczania tych wielkości najniżej się w rozdziale omawiającym ogień skuteczny do kolumn marszowych. Tutaj chodziło jedynie o to, że przy $p = 0,9^{2/}$ może być rażona różna część kolumny, czyli innymi słowy różny może być stopień rażenia celu.

Dla rażenia wymaganej części celu z $p = 90\%$ promień rażenia pocisku jądrowego powinien być odpowiednio większy od 2,44 U.

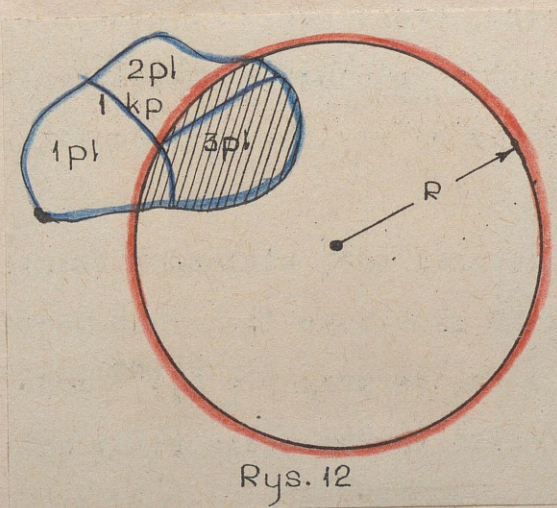
x/ Prawdopodobieństwo rażenia celu równe 90%.

Ta część celu, która będzie rażona z p = 90% nosi nazwę
pewnie rażonej części celu $/L_{90}/$. Pozwala ona nam sądzić o tym
jaka najmniejsza część celu na pewno /to znaczy z p = 90%/ będzie
rażona. O ile na przykład ustalimy, że pewnie rażona część celu $/L_{90}/$
wynosi 2 km, to przy prowadzeniu podobnych strzelani, średnio w 90
wypadkach na 100, przy każdym strzeleniu będzie rażona nie mniejsza
niż dwukilometrowa część kolumny, a w 10 wypadkach będzie rażona
mniejsza część kolumny, lub w ogóle danej kolumny nie porażony.

Z powyższego wynika, że wskaźnikiem skuteczności strzelania
do celów liniarnych jest pewnie rażona część celu $/L_{90}/$.

Przeanalizujemy z kolei następujący rodzaj celów, a mianowicie
cele powierzchniowe.

Podobnie jak i w wypadku rozpatrywania celów liniarnych nie
zawsze cały cel powierzchniowy będzie rażony jednym rakietowym po-
ciśnięciem jądrowym, co pokazuje rys. 12.



Rys. 12

z/ Termin: "pewnie rażona część celu" i jego skrót $/L_{90}/$
przyjmiony jako obowiązujący w dalszej części pracy w stosunku
do celów liniarnych.

Z rys. 12 wynika, że również przy prowadzeniu ognia rakieto-
wym pociskami jądrowymi do celów powierzchniowych będziemy musieli
rozpatrywać pewnie rażoną część celu $/S_0/\%$ to jest taką część po-
wierzchni celu, która będzie rażona z prawdopodobieństwem $p = 90\%$.

O ile więc ustalimy, że pewnie rażona część celu /pewnie
rażoną część celu na rys. 12 zakreślono/ wynosi 40% powierzchni
celu, to oznacza to, że przy prowadzeniu podobnych strzelań, średnio
w 90 wypadkach na 100, przy każdym strzeleniu będzie rażona nie
mniej niż 40% powierzchni celu, a w 10 wypadkach będzie rażona mniej-
niej powierzchni celu, lub w ogóle celu nie rażony.

Powyższe oznacza, że wskaznikiem skuteczności strzelania do
celów powierzchniowych /podobnie jak przy celach liniarnych/ będzie
pewnie rażona część celu $/S_0/\%$.

Na tym jednak nie można poprzestać. Okazuje się bowiem, że
wskaznikiem skuteczności strzelania do celów grupowych /liniarnych
i powierzchniowych/ oprócz pewnie rażonej części celu $/S_0/\%$
może być również nadzieja matematyczna rażonej części celu /ilość
celów/^{xx/}

Nadzieja matematyczna rażonej części powierzchni /długości
celu /ilości celów/ jest to taka część celu /taka ilość celów/
która średnio będzie rażona na jedno strzelenie, przy przeprowadze-
niu dostatecznie dużej ilości podobnych strzelań w jednakowych warun-
kach.

W wypadku gdy wiadomo, że nadzieja matematyczna rażonej części
celu przy strzeleniu pociskiem jądrowym wynosi 30%, oznaczać to bę-
dzie, że przy przeprowadzeniu dużej ilości podobnych strzelań w
jednakowych warunkach, średnio będzie rażona około 30% powierzchni
/długości/ celu.

x/ Jako skrót "pewnie rażonej części celu powierzchniowego" używać
będziemy liter = S_0 .
xx/ Jako skrót "nadziei matematycznej" używać będziemy litery "M".

Wyrażając się prościej, można nadzieję matematyczną porównać do średniej oceny grupy słuchaczy uzyskaną w wyniku przeprowadzenia egzaminu tej grupy z dajmy na to taktyki rodzajów wojsk, a tą jedyną różnicą, że X określa się przed doświadczeniem, a średnią ocenę po doświadczeniu, tzn. na przykład po przeprowadzonym egzaminie.

Komisja przeprowadzając egzamin postawiła każdemu słuchaczowi grupę ocenę. Suma ocen każdego ze słuchaczy podzielona przez ilość słuchaczy daje średnią grupy.

Zakładamy, że średnia ocena grupy z tego egzaminu wynosi 4,00. Czy można na podstawie średniej oceny grupy powiedzieć, że słuchacz "x" uzyskał podczas egzaminu ocenę 4? Każdy odpowie, że nie, gdyż może być taka sytuacja, że w grupie żaden ze słuchaczy nie otrzymał oceny 4, np. jeśli na dziesięciu zdających, było pięć ocen bardzo dobrych i pięć ocen dostatecznych. Nie wyklucza to jednak, że słuchacz "x" otrzymał ocenę 4. Przeciętnie bowiem tak się dzieje, że średnia ocena słuchaczy jest zbliżona do tej oceny, którą na największą ilość słuchaczy.

Z powyższego wynika, że nadzieja matematyczna nie tylko nie pozwala nam na określenie możliwości wykonania danego zadania ogniowego, lecz również nie pozwala nam sądzić o tym, że dana część powierzchni celu na pewno będzie rażona. Dlatego w dalszej części pracy mniejszą uwagę poświęcimy temu wskaźnikowi skuteczności strzelania, chociaż autor artykułu zamieszczonego w "Materiałach do szkolenia operacyjnego" - wyd. MON 1961r. - w pewnym sensie sugeruje posługiwanie się głównie tym wskaźnikiem.

Nadzieja matematyczna podaje jedynie pewną średnią wartość rażonej części celu /ilości celów/, która jest słuszną tylko przy dużej ilości przeprowadzonych strzelań.

Nadzieja matematyczna może więc mieć duże zastosowanie przy:

- określaniu średniego przewidywanego skutecznego rażenia rakietowych pocisków jądrowych w celu rażenia dużej ilości celów grupowych składających się na jeden bardzo duży cel /naszajny go kompleksowy/.
Celem grupowym mogą być dla przykładu zgrupowanie bojowe kilku amerykańskich dywizji piechoty, a celem kompleksowym zgrupowanie bojowe np. korpusu armijnego;

- ustaleniu średniej oceny rażenia nieprzyjaciela podczas wykonywania masowego uderzenia rakietowymi pociskami jądrowymi.

Ocena ta pozwoli na określenie jeszcze przed strzelaniem możliwych strat w nieprzyjaciela i tym samym ustalenia spodziewanego stosunku sił w wypadku wykonania uderzeń jądrowych.

Z dotychczasowej analizy wynika, że wskaźnikami skuteczności strzelania rakietowymi pociskami jądrowymi są:

- do celów punktowych:

- prawdopodobieństwo rażenia celu $/p/$;

- do celów grupowych /liniowych i powierzchniowych/:

- pewnie rażona część celu $/L_{p0}$ & $Se/$;

- nadzieja matematyczna rażenia części celu /ilości celów $/M/$.

Dla zakończenia tego rozdziału niezbędne jest jeszcze ustalenie w jakim stopniu może być wykonane rażenie przy strzelaniu rakietowymi pociskami jądrowymi.

Podczas prowadzenia ognia do celów punktowych łatwiej na to pytanie odpowiedzieć, gdyż rażenie w tym wypadku oznaczać będzie zniszczenie celu.

Trudniej natomiast ustalić jak wielką powinna być pewnie rażona część celu $/L_{p0}$ $Se/$ lub nadzieja matematyczna rażenia części celu /ilości celów $/M/$ podczas prowadzenia ognia do celów grupowych, aby uzyskać zniszczenie lub obeszkodnienie celu.

W tym wypadku dla oceny wyniku strzelania można przyjąć jedynie pewne umowne wartości.

Ze względu na niemożliwość ustalenia tych wartości, przyjęliśmy dane zawarte w "Materiałach do szkolenia operacyjnego" - Wyd. MON 1961r.

Zgodnie z tymi materiałami wielkości te wynoszą:

a/ przy obciążeniu:

- pewnie rażona część celu $/L_n$ lub S_e / nie mniejsza niż 20% ogólnej powierzchni $/długości/$ celu;
- nadzieja matematyczna rażonej części celu $/ilości celów/$ w granicach 30-50% ogólnej powierzchni $/długości/$ celu;

b/ przy niszczeniu:

- pewnie rażona część celu $/S_e$ / nie mniejsza niż 40% ogólnej powierzchni $/długości/$ celu;
- nadzieja matematyczna rażonej części celu $/ilości celów/$ w granicach 50-70% ogólnej powierzchni $/długości/$ celu.

Wyjaśnienie zagadnień zawartych w niniejszym rozdziale jest niezbędne dla uzasadnienia dalszych rozważań.

III. MOŻLIWOŚCI OGNIOWE RAKIETOWYCH POCISKÓW JADROWYCH

1. Możliwości raketowych pocisków jądrowych do celów punktowych.

Celami punktowymi dla ognia jądrowego mogą być: działa atomowe, wyrzutnie rakietowe, mosty, schrony typu polowego itp.

Podczas prowadzenia ognia do celów punktowych dążyć będziemy do uzyskania średnich uszkodzeń celu, które w konsekwencji doprowadzą go do stanu nieużyteczności bojowej.

Do rażenia celu punktowego niezbędne jest, aby cel znalazł się w promieniu rażenia pocisku jądrowego.

A/ Określenie prawdopodobieństwa rażenia celów punktowych przy użyciu jednego rakietowego pocisku jądrowego.

Wskaźnikiem skuteczności strzelania do celów punktowych - co uzasadnialiśmy w poprzednim rozdziale - jest prawdopodobieństwo rażenia. Zależy ono od:

- promienia rażenia pocisku jądrowego^{xi/};
- rodzaju celu;
- wielkości sumarycznych błędów środkowych.

Dla ułatwienia obliczeń prawdopodobieństwa rażenia celu punktowego opracowany został wykres /zał. nr 12/.

Danymi wyjściowymi do wykresu są:

- promień rażenia pocisku atomowego wyrażony w większych sumarycznych błędach środkowych $\frac{R}{U_1}$ /zał. nr 12/;
- stosunek mniejszego, do większego sumarycznego błędu środkowego

$$\frac{U_2}{U_1} / \text{zał. nr 12/}$$

Sposób posługiwania się wykresem rozpatrzmy na przykładzie.

- xi/ Promień rażenia - co wykazują dane zawarte w załącznikach nr 7-11 - zależy od mocy i rodzaju wybuchu /masienny, czy powietrzny/ pocisku jądrowego.
- xii/ Materiał z Alameda Artylewskiej ZBRB wydrukowany w "Materiałach do szkolenia operacyjnego" Wyd. MCN 1961r.
- xiii/ Każdy z sumarycznych błędów środkowych U_D & U_E ma swą bezwzględną wartość, np. dla wyznacznika taktycznej przy prowadzeniu ognia na odległość 10 km: $U_D = 112$ m; $U_E = 120$ m /zał. nr 6/. Większym sumarycznym błędem środkowym U_1 będzie ten błąd U_D lub U_E , którego bezwzględna wartość jest większa. Mniejszym sumarycznym błędem środkowym U_2 będzie ten błąd U_D lub U_E , którego bezwzględna wartość jest mniejsza. Większym sumarycznym błędem środkowym U_0 przy prowadzeniu ognia taktycznym i operacyjno-taktycznym pociskami jądrowymi jest sumaryczny błąd środkowy w kierunku U_E , a mniejszym U_0 błąd środkowy w daności U_D .

W związku z powyższym:

$$\begin{aligned}
 &= U_K = U_1; \\
 &= U_D = U_2.
 \end{aligned}$$

Przykład nr 3:

Zadanie:

Określić prawdopodobieństwo rażenia wyrzutni rakietowej nieprzyjaciela przez raketowy pocisk jądrowy o mocy 5 KT. Ogień prowadzi wyrzutnia taktyczna.

Odległość strzelania /D/ = 20 km.

Rozwiązanie:

- sumaryczny błąd środkowy w docieśnięciu $/U_D/$, który jednocześnie jest mniejszym sumarycznym błędem środkowym $/U_2/$ wynosi 224 m /zał. nr 5/;

- sumaryczny błąd środkowy w kierunku $/U_K/$, który równocześnie jest większym sumarycznym błędem środkowym $/U_1/$ wynosi 240 m /zał. nr 6/;

- promień rażenia raketowego pocisku jądrowego o mocy 5 KT /wybuch powietrzny/ do wyrzutni rakietowych wynosi - 850 m /zał. nr 9/;

- promień rażenia raketowego pocisku atomowego o mocy 5 KT wyrażony w większych błędach środkowych $/R_1/$ wynosi - 3,54;

$$/850 : 240 = 3,54/$$

- stosunek mniejszego $/U_2/$ do większego $/U_1/$ sumarycznego błędu środkowego $/\frac{U_2}{U_1}/$ wynosi - 0,93;

$$/224 : 240 = 0,93/$$

- odłożony uzyskano wielkości: $\frac{R_1}{U_1} = 3,54$ i $\frac{U_2}{U_1} = 0,93$

na wykresie - zał. nr 12 /czyliści oznaczono na wykresie liniami przerywanymi/ i z prawej strony wykresu odczytujemy wynik. Prawdopodobieństwo rażenia celu /p/ jest nieco większe niż 0,99.

Odpowiedź:

Przewodząc ogień raketowym pociskiem jądrowym o mocy 5 KT /wybuch powietrzny/ uzyskujemy prawdopodobieństwo rażenia celu nieco większe niż 99%. Wynika stąd, że zadanie można wykonać, gdyż dla wykonania

badania niezbędne jest uzyskanie prawdopodobieństwa rażenia nie mniejszego niż 90%.

B/ Określenie nosy raketowego pocisku jądrowego:

Usęsto na pola walki zadawać sobie będący pytania: jakiego raketowego pocisku jądrowego /o jakiej nosy/ należy użyć aby wykonać zadanie.

Na pytania tego typu jesteśmy w stanie odpowiedzieć posiadającą się nam już wykresom /zał. nr 12/. Zagadnienie to przedstawimy również na przykładzie.

Przykład nr 4:

Zadanie:

Określić niezbędną nosę raketowego pocisku jądrowego do rażenia wyrzutni raketowej nieprzyjaciela. Odległość strzelania 26 km.

Dowiązanie:

- większy sumaryczny błąd środkowy przy $D = 26 \text{ km}$ / $U_2 = U_1$ / wynosi /zał. nr 6/ - 312 m;
- mniejszy sumaryczny błąd środkowy przy $D = 26 \text{ km}$ / $U_2 = U_2$ / wynosi /zał. nr 6/ - 291 m;
- stosunek mniejszego do większego błędu środkowego $\frac{U_2}{U_1} = \frac{291}{312} = 0,93$;
- dla wykonania zadania niezbędne jest uzyskanie $p = 0,9$;
- mając $\frac{U_2}{U_1} = 0,93$ "wchodzimy" na wykres /zał. nr 12/ i na przecięciu się linii 0,93 z linią prawdopodobieństwa rażenia /0,90/ wykreślamy linię równoległą do linii poziomych /sposób wyznaczenia pokazano na zał. nr 12 liniami kropkowanymi/. Na lewej ramce odczytujemy wyniki:
$$\frac{R}{U_1} = 3,1$$
- po przekształceniu: $R = 3,1 \cdot U_1 = 3,1 \cdot 312 = 957,2 \text{ m}$, czyli 958 m;
- z tabeli określającej promienie stref średnich uszkodzeń niekrytycznego sprzętu technicznego i uzbrojenia /zał. nr 9/ odczytujemy jakiej

noocy raketowego pocisku jądrowego należy użyć aby zapewnić promień rażenia $R = 960$ m.

Jak wynika z tabeli /zał. nr 9/ raketowy pocisk jądrowy o noocy 8 KT /wybuch powietrzny/ razi wyrzutnie raketowe w promieniu 1000 m, czyli jest w stanie wykonać nin. nakazane zadanie.

Odpowiedź:

Do rażenia wyrzutni raketowej nieprzyjaciela należy użyć raketowego pocisku jądrowego o noocy 8 KT /wybuch powietrzny/.

c/ Prawdopodobieństwo rażenia celu nie najmniej jednym raketowym pociskiem jądrowym.

Prowadząc ogień ds. celu punktowego nie zawsze można wykonać zadanie jednym raketowym pociskiem jądrowym.

Oto przykład:

Przykład nr 5:

Zadanie:

- a/ Określić prawdopodobieństwo rażenia celu jednym raketowym pociskiem jądrowym o noocy 100 KT, a wyrzutni operacyjno-taktycznej, do przeprawy przezowej nieprzyjaciela, przy $D = 80$ km.
- b/ Ustalić możliwość wykonania zadania jednym raketowym pociskiem jądrowym przy $p = 10\%$.

Rozwiązanie:

- większy numeryczny błąd średniowy przy $D = 80$ km / $U_1 = U_1$ / wynosi /zał. nr 6/ - 1000 m;
- mniejszy numeryczny błąd średniowy przy $D = 80$ km / $U_2 = U_2$ / wynosi /zał. nr 6/ - 937 m;
- promień rażenia pocisku o noocy 100 KT /wybuch powietrzny/ do przepawy /zał. nr 10/ wynosi - 2100 m;

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{2100}{1000} = 2,1;$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{477}{1000} = 0,477;$$

- prawdopodobieństwo rażenia celu z wystrzału /zał. nr 12/ wynosi = 0,65.

Odpowiedzi

a/ Prawdopodobieństwo rażenia celu wynosi 65%.

b/ Zadania jednym raketowym pociskiem jądrowym wykonać nie można.

Z przykładu nr 7 wynika, że w niektórych wypadkach, chcąc zabić cel punktowy z prawdopodobieństwem $\gamma = 0,9$, należy użyć więcej niż jednego raketowego pocisku jądrowego.

W związku z powyższym należy odpowiedzieć sobie na dwa pytania.

1. Jakie uzyskamy prawdopodobieństwo rażenia celu przy użyciu dwóch i więcej raketowych pocisków jądrowych?
2. Ile raketowych pocisków jądrowych o danej mocy należy użyć, aby uzyskać prawdopodobieństwo rażenia celu nie mniejsze niż 90%.

Postaramy się wpiernie odpowiedzieć na pierwsze pytanie.

Na podstawie teorii prawdopodobieństwa ukazania się zdarzenia co najmniej jeden raz wiadomo, że prawdopodobieństwo ukazania się jednego z przeciwnych zdarzeń /w naszym wypadku chodzi o rażenie celu/ co najmniej jeden raz przy 3 powtórzeniach doświadczenia, równa się jednemu zmniejszonej o prawdopodobieństwo ukazania się 3 razy drugiego przeciwnego zdarzenia /w naszym wypadku chodzi o nie rażenie celu/.^{2/}

Zwzrost to przedstawione cyfrowo wyglądało będzie następująco:

x/ "Podręcznik artylerii" tom VIII, rozdz. 14, 15.

$$P_1 = 1 - q^S = z/ \text{ , albo}$$

$$P_1 = 1 - 1/S = p/S = z/$$

Ze wzoru tego wynika, że prawdopodobieństwo znalezienia się celu w zasięgu promienia rażenia co najmniej jednego raketowego pocisku jądrowego P_1 jest tym większe im większe jest prawdopodobieństwo rażenia celu jednym pociskiem p lub im większą ilość pocisków użyjemy S .

Biorąc pod uwagę, że w zależności od wartości celu, dla wykonania zadania nie powinno się do celów punktowych używać więcej niż dwa, niekiedy trzy raketowe pociski jądrowe, należy dążyć do tego aby uzyskać jak największe prawdopodobieństwo rażenia celu jednym pociskiem p .

Ze powyższej analizy jesteśmy w stanie odpowiedzieć na pierwsze a nadanych pytań, a reszcie na część tego pytania.

Przykład nr 6:

Zadanie:

Jakie będzie prawdopodobieństwo znalezienia się celu w zasięgu promienia rażenia co najmniej jednego raketowego pocisku jądrowego,

o ile dysponujemy trzema raketowymi pociskami jądrowymi o mocy 100 kt, a reszta danych jest analogiczna jak w przykładzie nr 5.

Rozwiązanie:

- prawdopodobieństwo rażenia celu przy jednym strzale p wynosi

zgodnie z odpowiedzią przykładu nr 5/ - 0,65;

x/ P_1 = prawdopodobieństwo znalezienia się celu w zasięgu promienia rażenia co najmniej jednego raketowego pocisku jądrowego;

q = prawdopodobieństwo nie uzyskania rażenia celu przy jednym strzale;

p = prawdopodobieństwo rażenia celu przy jednym strzale;

S = ilość raketowych pocisków jądrowych.

$xz/$ Wielkość prawdopodobieństwa rażenia celu jednym pociskiem zależy od:

- mocy pocisku;

- rodzaju wybuchu /powietrzny, nasienny/;

$$= P_1 = 1 - A - v^3 = 1 - A - 0,65^3 = 1 - 10,35^3 = 0,042875$$

$$= 0,957125\%$$

Odpowiedź:

Prawdopodobieństwo rażenia celu /przeprawy promowej/ przy używaniu brzozech raketowych pocisków jądrowych o mocy po 100 KW wynosi 86% /dokładnie 95,7125%/.

Odpowiedź na powyższy przykład jest równocześnie odpowiedzią na pierwszą część zadania na początku pytania. Odpowiedź na drugą część pierwszego pytania znajdziemy, jeśli ustalimy jakie jest prawdopodobieństwo zniszczenia się celu w zasięgu promienia rażenia ce najmniej jednego raketowego pocisku jądrowego, o ile zadanie zamierzamy wykonać pociskami o różnej mocy /lub o tej samej mocy/ z kilku wyrzutni, dla których odległość strzelania może być różna.

W tym wypadku musimy posłużyć się innym wzorem teorii prawdopodobieństwa zaistnienia zdarzenia ce najmniej jeden raz, a mianowicie:

$$P_1 = 1 - A - v_1 / A - v_2 / \dots \dots \dots A - v_n / z$$

Przykład nr 7:

Zadanie:

Ustalić prawdopodobieństwo zniszczenia się celu w zasięgu promienia rażenia ce najmniej jednego raketowego pocisku jądrowego. Cel wyrzutnia raketowa nieprzyjaciela. Zadanie wykonują wyrzutnie operacyjno-taktyczne:

- wyrzutnia nr 1: D = 50 km, pocisk o mocy 20 KW;

- wyrzutnia nr 2: D = 80 km, pocisk o mocy 50 KW;

- wyrzutnia nr 3: D = 100 km, pocisk o mocy 75 KW.

z/3 "Podręcznik artylerii" tom VIII.

- P_1 - prawdopodobieństwo rażenia pociskiem o mocy e_1 na daną odległość strzelania;
- P_2 - prawdopodobieństwo rażenia pociskiem o mocy e_2 na daną odległość strzelania;
- P_n - prawdopodobieństwo rażenia pociskiem o mocy e_n na daną odległość strzelania.

Rozwiązanie:

a/ Prawdopodobieństwo rażenia celu przez wyrzutnię nr 1 wynosi:

$$- U_K = U_1 = 781 \text{ m /zak. nr 6/}$$

$$- U_D = U_2 = 750 \text{ m /zak. nr 6/}$$

$$- R \text{ pocisku o mocy } 20 \text{ KP wynosi } 1400 \text{ m /zak. nr 9/}$$

$$- \frac{R}{U_1} = \frac{1400 \text{ m}}{781 \text{ m}} = 1,79;$$

$$- \frac{U_2}{U_1} = \frac{750 \text{ m}}{781 \text{ m}} = 0,96;$$

$$- p_1 \text{ /n wykresu - zak. nr 12/} = \underline{0,53}$$

b/ Prawdopodobieństwo rażenia celu przez wyrzutnię nr 2 wynosi:

$$- U_K = U_1 = 1000 \text{ m /zak. nr 6/}$$

$$- U_D = U_2 = 937 \text{ m /zak. nr 6/}$$

$$- R \text{ pocisku o mocy } 30 \text{ KP wynosi } 1900 \text{ m /zak. nr 9/}$$

$$- \frac{R}{U_1} = \frac{1900 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 1,9;$$

$$- \frac{U_2}{U_1} = \frac{937}{1000} = 0,94;$$

$$- p_2 \text{ /n wykresu - zak. nr 12/} = \underline{0,56}$$

c/ Prawdopodobieństwo rażenia celu przez wyrzutnię nr 3 wynosi:

$$- U_K = U_1 = 1166 \text{ m /zak. nr 6/}$$

$$- U_D = U_2 = 1082 \text{ m /zak. nr 6/}$$

$$- R \text{ pocisku o mocy } 75 \text{ KP wynosi } 2100 \text{ m /zak. nr 9/}$$

$$- \frac{R}{U_1} = \frac{2100 \text{ m}}{1166 \text{ m}} = 1,8;$$

$$- \frac{U_2}{U_1} = \frac{1082 \text{ m}}{1166 \text{ m}} = 0,93;$$

$$- p_3 \text{ /n wykresu - zak. nr 12/} = \underline{0,35}$$

d/ Prawdopodobieństwo zniszczenia się celu w zasięgu promienia rażenia jednego z trzech pocisków:

$$\begin{aligned} P_1 &= 1 - (1 - p_1) / (1 - p_2) / (1 - p_3) = \\ &= 1 - (1 - 0,53) / (1 - 0,58) / (1 - 0,55) \\ &= 1 - (0,47) / (0,42) / (0,45) = 1 - 0,02883 \\ &= \underline{0,97117} \end{aligned}$$

Odpowiedź:

Prawdopodobieństwo zniszczenia się celu w zasięgu co najmniej jednego pocisku rakietowego wynosi 97% /dokładnie 97,117%/.

W powyższy sposób ustala się prawdopodobieństwo zniszczenia się celu w zasięgu co najmniej jednego rakietowego pocisku jądrowego. Obecnie należy przystąpić do odpowiedzi na drugie pytanie. Przypomnijmy je: "Ile rakietowych pocisków jądrowych o danej mocy należy użyć, aby uzyskać prawdopodobieństwo rażenia celu nie mniejsze niż 90%, skoro zadanie nie można wykonać jednym pociskiem".

W tym celu posłużymy się znany wzorem:

$$P_1 = 1 - (1 - p)^S$$

Z powyższego wzoru chcemy się dowiedzieć jaką wartość ma S skoro znamy P_1 i p .

Wzór należy przekształcić:

$$1 - P_1 = (1 - p)^S$$

i logarytmując go, rozwiąć względem S:

$$\lg (1 - P_1) = S \lg (1 - p), \text{ a stąd:}$$

$$S = \frac{\lg (1 - P_1)}{\lg (1 - p)}$$

Sposób posługiwania się wzorem przedstawia przykład.

Przykład nr 3:

Zadanie:

Obliczyć jaka jest niezbędna ilość rakietowych pocisków jądrowych o mocy 20 KT, dla zniszczenia stalowego mostu kolejowego. Ogień prowadzić będą wyrzutnie operacyjno-taktyczne. Odległość strzelania 80 km. Należy uzyskać prawdopodobieństwo rażenia - $p = 95\%$.

Rozwiązanie:

a/ Prawdopodobieństwo rażenia jednym pociskiem jądrowym wynosi:

$$- U_R = U_1 \text{ wynosi } = 1000 \text{ m /saż. nr 5/}$$

$$- U_D = U_2 \text{ wynosi } = 937 \text{ m /saż. nr 6/}$$

$$- R \text{ dla pocisku o mocy 20 KT wynosi } = 700 \text{ m /saż. nr 10/}$$

$$- \frac{R}{U_1} = \frac{700 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 0,7$$

$$- \frac{U_2}{U_1} = \frac{937}{1000} = 0,94$$

$$- p \text{ /wykres } = \text{saż. nr 12/} = 0,12$$

b/ Niezbędna ilość pocisków o mocy 20 KT wynosi:

$$S = \frac{1g \cdot \Lambda - p/}{1g \cdot \Lambda - p/} = \frac{1g \cdot \Lambda - 0,95/}{1g \cdot \Lambda - 0,12/} = \frac{1g \cdot 0,05}{1g \cdot 0,89}$$
$$= \frac{2,59897}{1,94448} = \frac{1,30101}{0,68952} = 24$$

Odpowiedź:

Dla rażenia stalowego mostu kolejowego $p = 0,95$, przy $D = 80 \text{ km}$, należy użyć 24 rakietowych pocisków jądrowych o mocy 20 KT.

Dowódcy ogólnowojskowemu, który będzie podejmował decyzję do wykonania ognia rakietowymi pociskami jądrowymi niezbędna jest znajomość ogólnych możliwości ogniowych sprzętu. W tym celu ustaliliśmy wymaganą ilość rakietowych pocisków jądrowych dla celów punktowych.

W pierwszej kolejności opracowaliśmy tabelę wielkości

$\frac{R}{U_1}$ i $\frac{U_2}{U_1}$ /zał. nr 13 i 14/ dla obu interesujących nas typów wyrzutni raketowych. Jak wiadomo wielkość te są danymi wyjściowymi na wykres /zał. nr 12/ służący do określenia prawdopodobieństwa rażenia /p/ i promieni rażenia /R/ raketowych pocisków jądrowych do celów punktowych.

Dane zawarte w tabeli /zał. nr 13 i 14/ zostały opracowane dla wybuchów powietrznych, gdyż uważamy, że wybuchy naziemne będą rzadziej stosowane dla wsparcia wojsk.

Tabele zawierają wielkość $\frac{R}{U_1}$ i $\frac{U_2}{U_1}$ dla najbardziej typowych celów punktowych.

Znając cel, rodzaj wyrzutni, która ma wykonać zadanie, moc raketowego pocisku jądrowego oraz odległość strzelania, z łatwością odszukamy z tabel - niezbędna do ustalenia prawdopodobieństwa rażenia - dane wyjściowe na wykres.

Przykład nr 1:

Zadanie:

Ustalić wielkość $\frac{R}{U_1}$ i $\frac{U_2}{U_1}$ dla wyrzutni rakiet taktycznych.
Cel wyrzutnia raketowa.

Odległość strzelania 20 km. Do wykonania zadania zamierzamy użyć raketowy pocisk atomowy o mocy 5 KT /dane z przykładu nr 3/.

Rozwiązanie i odpowiedź:

$$\frac{R}{U_1} = 3,5; \quad \frac{U_2}{U_1} = 0,93 \quad \text{/zał. nr 13 cz. 1/}$$

Na podstawie tabeli $\frac{R}{U_1}$ i $\frac{U_2}{U_1}$ /zał. nr 13 i 14/ i wykresu /zał. nr 12/ ustalone prawdopodobieństwo rażenia celu jednym raketowym pociskiem jądrowym. Następnie posługując się wzorem na prawdopodobieństwo rażenia celu co najmniej jednym raketowym pociskiem jądrowym ustalone prawdopodobieństwo rażenia przy użyciu dwóch i trzech

poisków oraz zestawiono w odpowiednich tabelach /zak. nr 15 i 16/.

Z powyższych tabel można odczytać wielkość liczbowa ΔV 8/2

- prawdopodobieństwa rażenia celu punktowego jednym raketowym pociskiem jądrowym;
- prawdopodobieństwa rażenia ce najmniej jednym raketowym pociskiem jądrowym przy użyciu dwóch i trzech pocisków.

Powyższe tabele /zak. nr 15 i 16/ posłużyły do opracowania diagramów wymaganej ilości raketowych pocisków jądrowych do celów punktowych /zak. nr 17 i 18/.

Z diagramów wynika, że:

1. Wyrzutnie ~~zestawione~~ taktyczne ~~zestawione~~ są bardzo wydajnym sprzętem dla dosylenia raketowych pocisków jądrowych do celów punktowych.

Są one w stanie rażać przy użyciu jednego raketowego pocisku jądrowego $n p = 90$:

a/ wyrzutnie raketowe nieprzyjaciela pociskiem o mocy:

- 3 KT na odległość 18 km;
- 5 KT na odległość 22 km;
- 8 KT na odległość 28 km;
- 10 KT na odległość 30 km.

b/ Baza atomowa nieprzyjaciela pociskiem o mocy:

- 3 KT na odległość 12 km;
- 5 KT na odległość 16 km;
- 8 KT na odległość 18 km;
- 10 KT na odległość 20 km.

c/ Mosty pontonowe i promy pociskiem o mocy:

- 3 KT na odległość 18 km;
- 5 KT na odległość 20 km;
- 8 KT na odległość 24 km;
- 10 KT na odległość 26 km.

2. Zwalczanie wyrzutniami rakiet taktycznych takich celów jak: dział artylerii nasionej, mostów żelaznych oraz schronów typu polowego wymaga nycia więcej niżeli jednego pocisku jądrowego na cel.
3. Możliwość skutecznego zwalczania celów punktowych przez wyrzutnie rakiet taktycznych nie można jednak utożsamiać z celowością prowadzenia przez nie ognia pociskami jądrowymi.
- Z wyrzutni rakiet taktycznych można na przykład z powodzeniem prowadzić ogień do dział artylerii przeciwlotniczej przeciwnika, co wcale nie oznacza, że do tego typu celów będziemy wprowadzać ogień rakiętowymi pociskami jądrowymi.
- Przewodzenie ognia do tego typu celów jest nieopłacalne z taktycznego punktu widzenia. Zadania te można bowiem z powodzeniem wykonać konwencjonalnymi środkami rażenia.
- Podobnie przedstawia się sprawa i z innymi rodzajami celów punktowych. Jeśli dla przykładu ustalimy, że wyrzutnię rakiętową nieprzyjaciela jest w stanie skutecznie rozbić kluz lotnictwa przy użyciu bomb konwencjonalnych, to nie ma potrzeby używać do tego celu rakiętowych pocisków jądrowych. Inaczej jednak będzie się przedstawiała sprawa, o ile przy wyrzutni rakiętowej stwierdzono pocisk jądrowy, a dowódcy nie ma pewności, że lotnictwo doleci do celu na czas i skutecznie wykona nakazane zadanie.
- W tym wypadku celowym wydaje się zwalczanie wyrzutni nieprzyjaciela rakiętowym pociskiem jądrowym.
- Z powyższego rozumowania wynika, że dla podjęcia decyzji do prowadzenia ognia rakiętowymi pociskami jądrowymi niezbędna jest znajomość możliwości ogniowych sprzętu.

4. Jak wynika z diagramu /cał. nr 18/ wyrzutnie rakiet operacyjno-taktycznych są mniej dostosowane do prowadzenia ognia do celów punktowych niż wyrzutnie taktyczne. Jest to zupełnie zrozumiałe ze względu na to, że w miarę zwiększenia odległości strzelania, zwiększają się bezwzględne wartości sumarycznych błędów średkowych. W związku z powyższym wydaje się mało celowym używanie wyrzutnie rakiet operacyjno-taktycznych do prowadzenia ognia do celów punktowych. Mogą one natomiast - o czym przekonamy się w następnym rozdziale - być wykorzystane ze znacznie większym powodzeniem do prowadzenia ognia do celów powietrznych i kolun narzeczonych.

2. Możliwości ognie rakietowych pocisków jądrowych do kolun narzeczonych.

Jedną z cech charakterystycznych wspomnianych działań jest ich możliwość. Wynika z tego, że cele dla obu walczących stron będą miały ogólny charakter kolun narzeczonych. Z tego względu w rozdziale niniejszym ograniczymy się tylko do rozpatrzenia zagadnienia zwalczania kolun narzeczonych, jako jednego z zasadniczych celów linearnych.

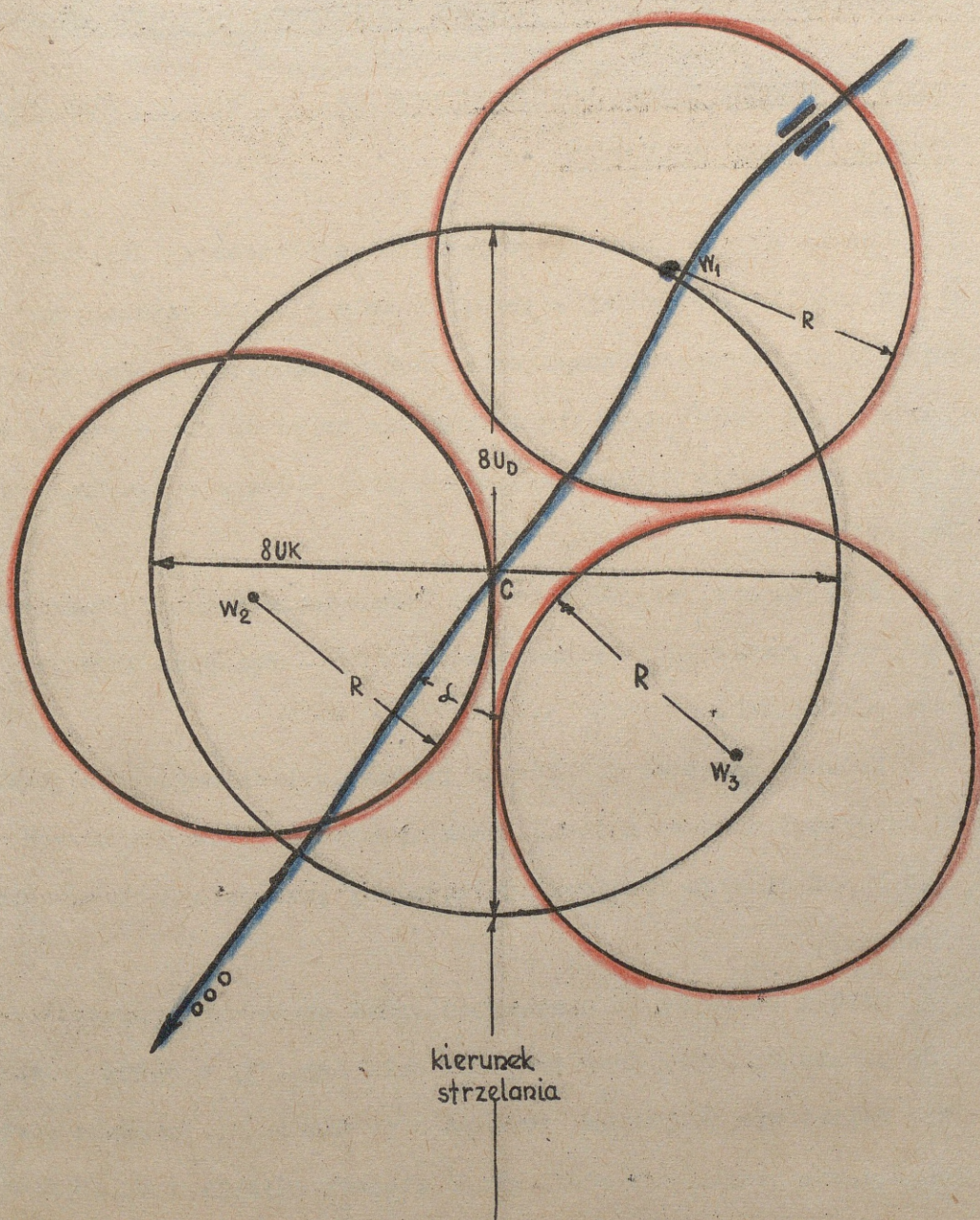
Przyjmujemy, że pod terminem "zwalczanie kolun" rozumieć będziemy zwalczanie ludzi w samochodach /t.j. ludzi poza ukryciem/ i ludzi w czołgach.

Koluny narzeczowe, do których prowadzić będziemy ogień atomowy są naszymi najdłuższymi aniżeli B sumarycznych błędów średkowych $/U_0$ lub $U_p/$ i dlatego traktować je będziemy jako cele o nieskończonej długości.

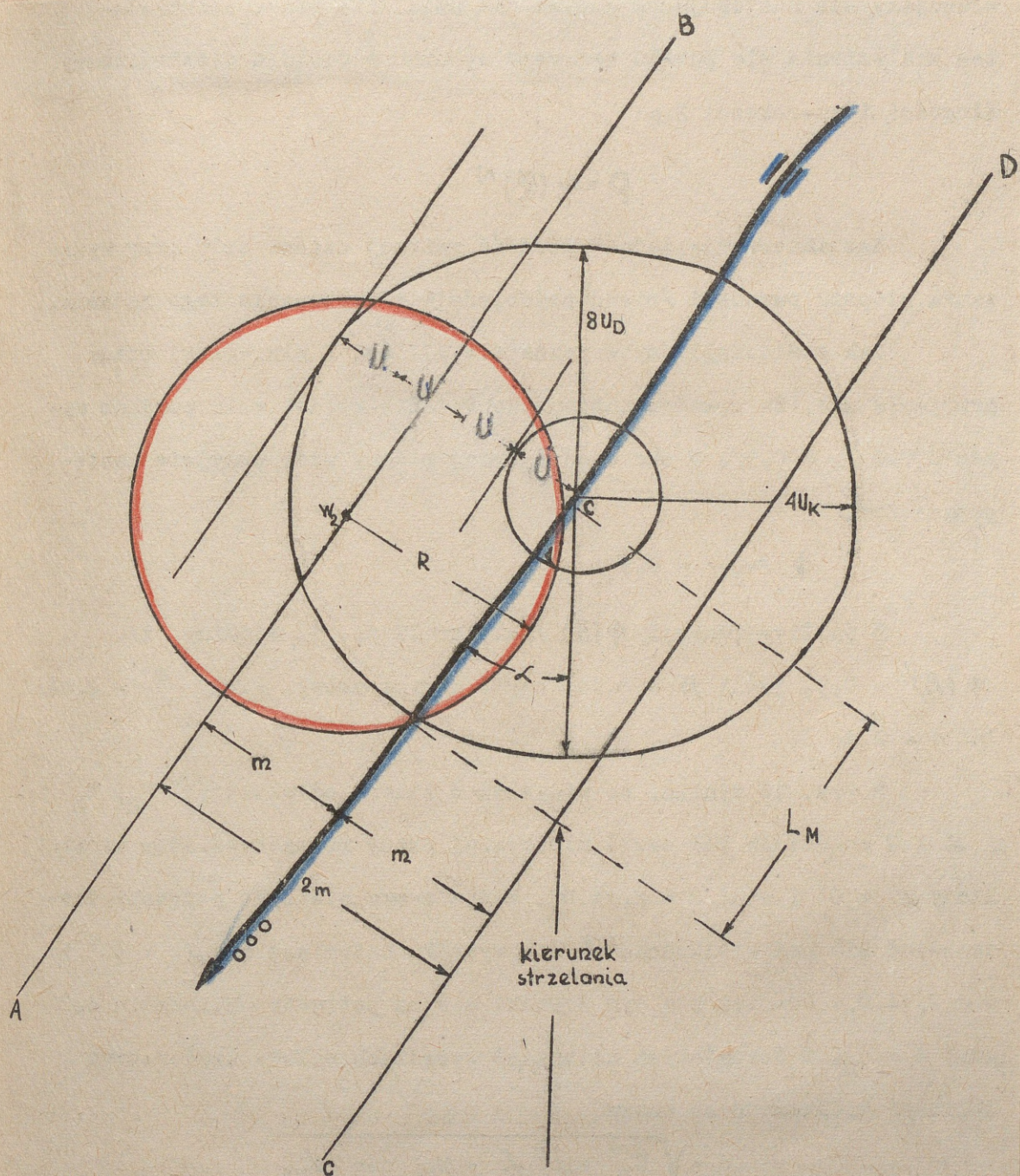
Jeżeli założymy, że nastawy do ognia skutecznego przygotowane do punktu C, który jest środkiem celu /rys. 13/ i ogień prowadzi się rakietowym pociskiem jądrowym o promieniu R, to punkt zerowy

wybuchu nie uchyli się o odległość większą aniżeli $4 U_D / U_R$ od środka celu i może się znaleźć np. w punktach: W_1 , W_2 lub W_3 .
Z rys. 13 wynika, że cel będzie pokryty strefą zakucia pocisku jądrowego, o ile punkt zerowy wybuchu znajdzie się w punktach W_1 & W_2 .
O ile natomiast punkt zerowy wybuchu jądrowego znajdzie się w punkcie W_3 , cel nie będzie rażony.

Przy wybuchu pocisku w punkcie W_1 cel rażony w największym stopniu, gdyż punkt zerowy wybuchu nastąpił nad celem.



Rys. 13



Rys. 14.

Prawdopodobieństwo rażenia celu w tym wypadku można rozpa-
trzyć jak prawdopodobieństwo znalezienia się punktu zerowego wybuchu
pociągu jądrowego w pasie ABCD /rys. 14/ ograniczonym prostymi AB
i CD. Kreśte te są oddalone o jednakową wielkość m , przy czym $m \ll R$.

Na podstawie teorii strzelania dla ugięć, kiedy nastawy
do ognia skutecznego oblicza się do środka celu /środku pasa/, po-
sługujemy się następującym wzorem dla ustalenia prawdopodobieństwa
znalezienia się punktu zerowego wybuchu w pasie o nieskończonej dłu-
gości i szerokości $2m$:

$$p = \phi \left(\frac{m}{\sigma} \right)^2$$

Nas interesują jednak długość rażonej części celu przy
wymaganym stopniu pewności /prawdopodobieństwie/ wykonania tego
zażycia.

Jak stwierdziliśmy w rozdziale II niniejszej pracy, przyjmu-
je się, że prawdopodobieństwo rażenia części celu powinno wynosić
90% / $p = 0,9$ /. W ten sposób wyżej podany wzór przyjmie następującą
formę:

$$\phi = \left(\frac{m}{\sigma} \right)^2 = 0,9$$

Z tablicy funkcji $\phi(\beta)$ /zał. nr 15/ widzimy, że $\phi(\beta) = 0,9$,
jeżeli $\beta = 2,44$, czyli innymi słowy, kiedy $\frac{m}{\sigma} = 2,44$, lub
 $m = 2,44 \sigma$.

Z rys. 14 wynika, że wielkość σ zależy od wielkości U_D , U_A
i α . W rozdziale II niniejszej pracy rozpatrywaliśmy warian-
t kiedy $\alpha = 0^\circ$ i stąd $m = 2,44 U_D$, a tym samym nie było potrzeby
zastanawiać się nad wielkością U . W wypadku natomiast gdy $\alpha = 90^\circ$,
to $m = 2,44 U_D$. Również i w tym wypadku nie ma potrzeby obliczania U .

n/ Artykuł p.k. W.P. SZUBOWA "Artyleryjski Żołnierz" nr 7/60r.

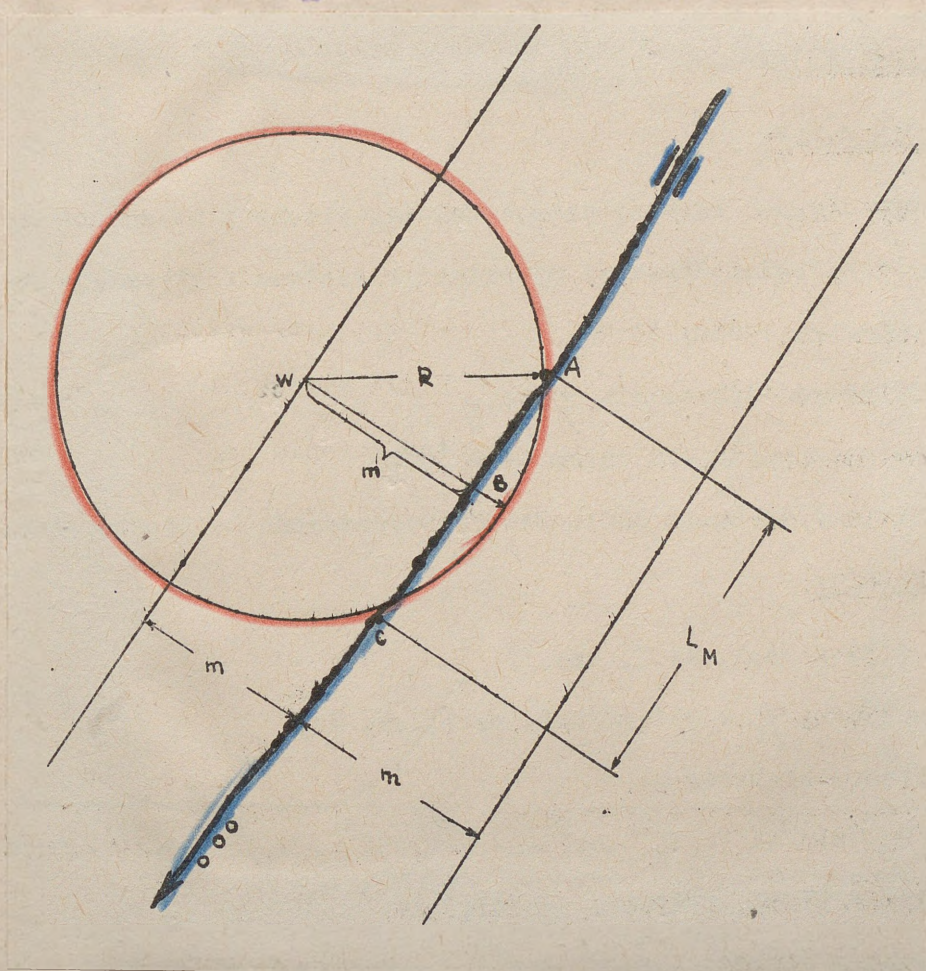
- m - połowa szerokości pasa;

- U - uchylenie wywołane błędem eliptycznym w kierunku, prosty-
padłym do kierunku celu.

gdyż $U = U_D$. W pozostałych natomiast wypadkach należy każdorazowo obliczyć wielkość U ze wzoru:

$$U = \sqrt{U_D^2 \sin^2 \alpha + U_x^2 \cos^2 \alpha}$$

Po tych wstępnych wyjaśnieniach ustalmy wielkość pewnie racjonalnej części odcia $/L_M/$



Rys. 15

Z rys. 15 wynika, że L_M odpowiada wielkości $AC = AB + BC$,
gdzie $AB = BC = \frac{1}{2} AC$.

Rozpatrując trójkąt AWB dochodzimy do wniosku, że

$$AW^2 = AB^2 + BW^2;$$

$$AB^2 = AW^2 - BW^2;$$

$$AB = \sqrt{AW^2 - m^2} = \sqrt{R^2 - m^2}, \text{ a stąd:}$$

$$AC = L_M = 2 \sqrt{R^2 - m^2}.$$

Znając więc na obliczenie pewnej rażonej części całej rozpatrywanego sposobu obliczania L_M na przykładzie.

Przykład nr 10

Zadanie:

Obliczyć długość rażonej części kolumny pancernej na samobieżnych w $\beta = 90^\circ$. Ogień prowadzi wyznaczną wartość taktycznych parametrów o mocy 10 RT.

Odległość strzelania 30 km.

Kolumna maszeruje pod kątem $\alpha = 30^\circ$.

Nastawy do ognia skutecznego przygotowano do końca celu.

Rozwiązanie:

- $R = 1400$ m /zak. nr 7, en. I/

- $U_D = 336$ m; $U_Z = 361$ m /zak. nr 6, en. I/

- obliczamy wielkość U :

$$U = \sqrt{U_D^2 \sin^2 \alpha + U_Z^2 \cos^2 \alpha} = \sqrt{336^2 \cdot 0,5^2 + 361^2 \cdot 0,866^2} \\ = \sqrt{29194 + 91035} = \sqrt{119279} = 345,3 \text{ m}$$

- obliczamy wielkość m :

$$m = 2,44 U = 2,44 \times 345,3 = 843 \text{ m}$$

- obliczamy wielkość pewnie rażonej części kolumny L_M przy $\beta = 90^\circ$:

$$L_M = 2 \sqrt{R^2 - m^2} = 2 \sqrt{1400^2 - 843^2} = 2 \sqrt{2190400 - 710549} = \\ = \sqrt{1479751} = 2 \times 1216 = 2432 \text{ m}$$

Odpowiedź:

Długość rażonej części kolumny wynosi 2432 m.

Zakładając, że długość kolumny podanej w przykładzie nr 10 wynosi np. 12160 m, jesteśmy w stanie ustalić długość rażonej części tej kolumny w procentach ze wzoru:

$$L_p = \frac{L}{L_0} = 100\%$$

W naszym przykładzie $L_p = \frac{2432}{12160} \cdot 100 = 20\%$

Obliczony wynik oznacza, że podczas prowadzenia ognia jednym raketowym pociskiem jedynym, przeciętnie w 90 wypadkach na 100 wzięty nie mniej niż 20% kolumny, a w 10 wypadkach mniej niż 20% kolumny.

Obliczony wynik oznacza również, że całe zestawienie obszwardniałony.

Jak wynika z przykładu nr 10 obliczenie pewnie rażącej części kolumny wymaga stosunkowo duże czasu. Dla uproszczenia tego zagadnienia przedstawimy tabelę wielkość n / tabela nr 2/ i wielkość L_p / tabela nr 3/ wyrażonych w U_x .

Tabela 2

Tabela wielkość n wyrażonych w U_x przy $p = 90\%$

L w stopniach	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
1,00	2,34	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44
0,99	2,41	2,41	2,43	2,42	2,43	2,44	2,44
0,98	2,39	2,38	2,42	2,41	2,42	2,44	2,44
0,97	2,36	2,35	2,40	2,40	2,41	2,44	2,44
0,96	2,33	2,33	2,38	2,39	2,41	2,44	2,44
0,95	2,30	2,31	2,36	2,37	2,40	2,44	2,44
0,94	2,28	2,29	2,34	2,36	2,40	2,43	2,44
0,93	2,26	2,27	2,32	2,35	2,38	2,43	2,44
0,92	2,24	2,25	2,30	2,34	2,38	2,43	2,44
0,91	2,22	2,25	2,28	2,32	2,38	2,43	2,44
0,90	2,20	2,21	2,26	2,31	2,38	2,43	2,44

n - L_p - długość pewnie rażącej części kolumny w %;
 L - długość kolumny.

Tabela 3

Tabela wielkości L_M wyrażonych w U_K przy $p = 90\%$

$R \backslash U_K$	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,40	2,41	2,42	2,43	2,44	2,45	2,46	2,47	2,48	2,49	2,50
2,5	2,18	2,09	2,00	1,91	1,83	1,74	1,65	1,57	1,48	1,39	1,31	1,22	1,13	1,04	0,96	0,87	0,78	0,70	0,61	0,52	0,44	0,35	0,26	0,17	0,09	0
3,0	3,96	3,92	3,89	3,87	3,84	3,82	3,79	3,77	3,74	3,72	3,69	3,67	3,64	3,62	3,59	3,57	3,54	3,52	3,49	3,47	3,44	3,42	3,39	3,37	3,34	3,32
4	6,60	6,58	6,57	6,56	6,54	6,53	6,52	6,50	6,49	6,48	6,47	6,45	6,44	6,43	6,41	6,40	6,39	6,37	6,36	6,35	6,34	6,32	6,31	6,29	6,27	6,26
5	8,92	8,92	8,91	8,90	8,89	8,88	8,87	8,86	8,85	8,84	8,83	8,82	8,81	8,80	8,79	8,78	8,77	8,76	8,75	8,74	8,73	8,72	8,71	8,70	8,69	8,68
6	11,10	11,10	11,09	11,08	11,07	11,06	11,05	11,04	11,03	11,02	11,01	11,00	11,00	10,99	10,98	10,98	10,97	10,96	10,95	10,95	10,94	10,93	10,92	10,92	10,91	10,90
7	13,30	13,29	13,28	13,27	13,26	13,25	13,24	13,23	13,22	13,21	13,20	13,19	13,18	13,17	13,16	13,15	13,14	13,13	13,12	13,11	13,10	13,09	13,08	13,07	13,06	13,04
8	15,40	15,39	15,38	15,37	15,36	15,36	15,35	15,34	15,33	15,33	15,32	15,31	15,30	15,29	15,29	15,28	15,27	15,26	15,25	15,25	15,24	15,23	15,22	15,22	15,21	15,20

Danymi wyjściowymi do tabeli nr 2 jest stosunek sumarycznego błędu średkowego w donośności do sumarycznego błędu średkowego w kierunku $\frac{U_D}{U_K}$ oraz kąt posuwania się kolony α .

Wielkość $\frac{U_D}{U_K}$ można obliczyć z danych U_D i U_K względnie oczytać z załączników nr 13 i 14 niniejszej pracy. Kąt α odczytujemy kątowo z mapy.

Danymi wyjściowymi do tabeli nr 3 jest określony na podstawie tabeli nr 2 wielkość "n" oraz promień wzdłuż walcowego przekroju jądrowego wyrażony w $U_K / \frac{R}{U_K}$. Odczytaną z tabeli nr 3 wielkość należy pomnożyć przez U_K i otrzymany wynik da wielkość pewnie rażonej części kolony w metrach.

Rozpatrzmy to na przykładzie.

Przykład nr 11

Zadanie:

Obliczyć długość pewnie rażonej części kolony. Dane wyjściowe analogiczne jak w przykładzie nr 10.

Rozwiązanie:

- Obliczamy wielkość "n":

$$n = \frac{U_D}{U_K} = \frac{335}{561} = 0,93$$

$$\alpha = 30^\circ$$

- odczytane z tabeli nr 2 wielkość

$$n = 2,39;$$

- Obliczamy wielkość L_M :

$$= n / 1401 \text{ m/ wyrażona w } U_K / 561 \text{ m/}$$

$$\text{wynosi } 4,1 / 1401 = 361/;$$

- mając n wyrażone w $U_K / 4,1 /$ i $n / 2,39 /$ z tabeli nr 3 odczytujemy wielkość L_M która po interpolacji wynosi 6,65;

- mnożyny otrzymaną wielkość /6,65/ przez U_{II} /361 m/ i otrzymujemy wielkość L_{II} .

$$L_{II} = 6,65 \times 361 \text{ m} = 2431 \text{ m}$$

Odpowiedź:

Długość ratonej części kolumny wynosi 2431 m.

Porównując wynik otrzymany w przykładzie nr 10 z wynikiem otrzymanym w przykładzie nr 11 widzimy, że różnica wynosi jedynie 1 metr, co w praktyce nie ma żadnego znaczenia.

Na podstawie uprzednio podanych wzorów obliczono długość pewnie ratonej części kolumny / L_{II} / poruszającej się pod kątem 0° dla wyrzutni taktycznych i operacyjno-taktycznych /zał. nr 20/ oraz wykresy wielkości L_{II} /zał. nr 21 i 22/.

Znając rodzaj wyrzutni, która ma prowadzić ogień, odległość strzelaniz oraz moc rakietowego pocisku jądrowego można w zał. nr 20 lub 21 i 22 od razu odczytać wielkość pewnie ratonej części kolumny w metrach.

W analogiczny sposób obliczono wielkość pewnie ratonej części kolumny / L_{II} / maszerującej pod kątem 90° i naniesiono je w zał. nr 21 i 22 kolorem czarnym. Ścieżka kolumna maszeruje pod kątem od 15° - 75° należy odpowiednio odczytać wielkość L_{II} między obu liniami /czerwoną i czarną dla kolumn samochodowych lub niebieską i czarną dla kolumn czołgowych/.

Rozpatrzmy to na przykładzie:

Przykład nr 12:

Zadanie:

Dane wyjściowe analogiczne jak w przykładzie nr 11 z tym, że kąt

poruszania się celu wynosi: a/ 90°

b/ 45°

Rozwiązanie:

- Na wykresie wyk. nr 21 odczytujemy wielkość L_{Σ} dla rakietowego pocisku jądrowego o mocy 10 KT na odległości $D = 30$ km:
- a/ dla kąta 90° na czarnej linii ciągłej;
 - b/ dla kąta 45° na środku między czarną i czerwoną linią ciągłą.
- Wielkości L_{Σ} odczytane z lewej strony wykresu wynoszą:
- a/ przy kącie narwa kolumny = 90° - 2460 m
 - b/ przy kącie narwa kolumny = 45° - 2240 m

Odpowiedzi:

Długość rańonej części kolumny wynosi:

- a/ 2460 m;
- b/ 2240 m.

Z powyższych rozważań można wyciągnąć następujące wnioski:

- a/ Za wyrazem kąta poszerzenia się kolumny w stosunku do kierunku ostrzeżenia / α / zwiększa się wielkość rańonej części kolumny / L_{Σ} /.
 - b/ Różnice między wielkością $L_{\Sigma 90^{\circ}}$ a ile kolumna maszeruje pod kątem 90° , a wielkością L_{Σ} a ile kolumna maszeruje pod kątem większym niż 90° nie są duże.
3. Rakietowymi pociskami jądrowymi z wyrzutni taktycznych można skutecznie zwalniać kolumny /patrz wyk. nr 21/:
- namiczodowa na całą dnoćność sprzętu;
 - szokowo na odległość:
 - 3 KT: do 20 km;
 - 5 KT: do 23 km;
 - 8 KT: do 25 km;
 - 10 KT: do 27 km.

Biorąc pod uwagę rozmieszczenie stanowisk startowych od przedniego skraju /6-10 km/, wyrzutniami taktycznymi można więc skutecznie

zwalcsać kolumny nieprzyjaciela na odległość 10-15 km od czoła walczących wojsk.

4. Rakietowymi pociskami jądrowymi wyrzutni operacyjno-taktycznymi można skutecznie zwalcsać jedynie kolumny samochodowe na odległość /patrz zał. nr 22/:

- 50 KT: do 95 km;
- 75 KT: do 105 km;
- 100 KT: do 125 km.

Włażą pod uwagę rozmieszczenie stanowisk startowych od przed-
niego skraju /30-50 km/, wyrzutniami operacyjno-taktycznymi można
skutecznie zwalcsać kolumny samochodowe na odległość 50-70 km.

5. Ze względu na możliwość celowe sprzęta celowej jest zwalcsać ko-
lony samochodowe na bliższych odległościach, aniżeli na dalszych.
Najbardziej celowe jest prowadzenie ognia na odległościach zbliżonych
do wielkości pasa bezpieczeństwa.

W dotychczasowych rozmowach rozpatrywaliśmy możliwość
kolony samochodowej pojedynczymi rakietowymi pociskami jądrowymi.

O ile zamierzamy mieć kolumnę w większym stopniu aniżeli
jestemy do w stanie wykonać jednym rakietowym pociskiem jądrowym,
musimy użyć więcej pocisków i odpowiednio zaplanować rozkładanie punktów
zerowych według osi marszu kolumny.

W naszych przykładach /nr 12, 13 i 14/, dla uzyskania wartości
ceła np. L_0 o 40% /czyli innymi słowy uminiejszenia kolumny/ należałoby
zaplanować wykonanie dwóch uderzeń jądrowych o mocy 10 KT, gdyż
jednym rakietowym pociskiem jądrowym zmniejszy ceł w 20%.

Odpowiednio zaplanowanie punktów zerowych wybuchów jądrowych
według osi marszu kolumny nie należy do tematu niniejszej pracy i
dlatego nie będzie tamten rozważać.

3. Możliwości ogniowe rakietowych pocisków jądrowych do celów powierzchniowych.

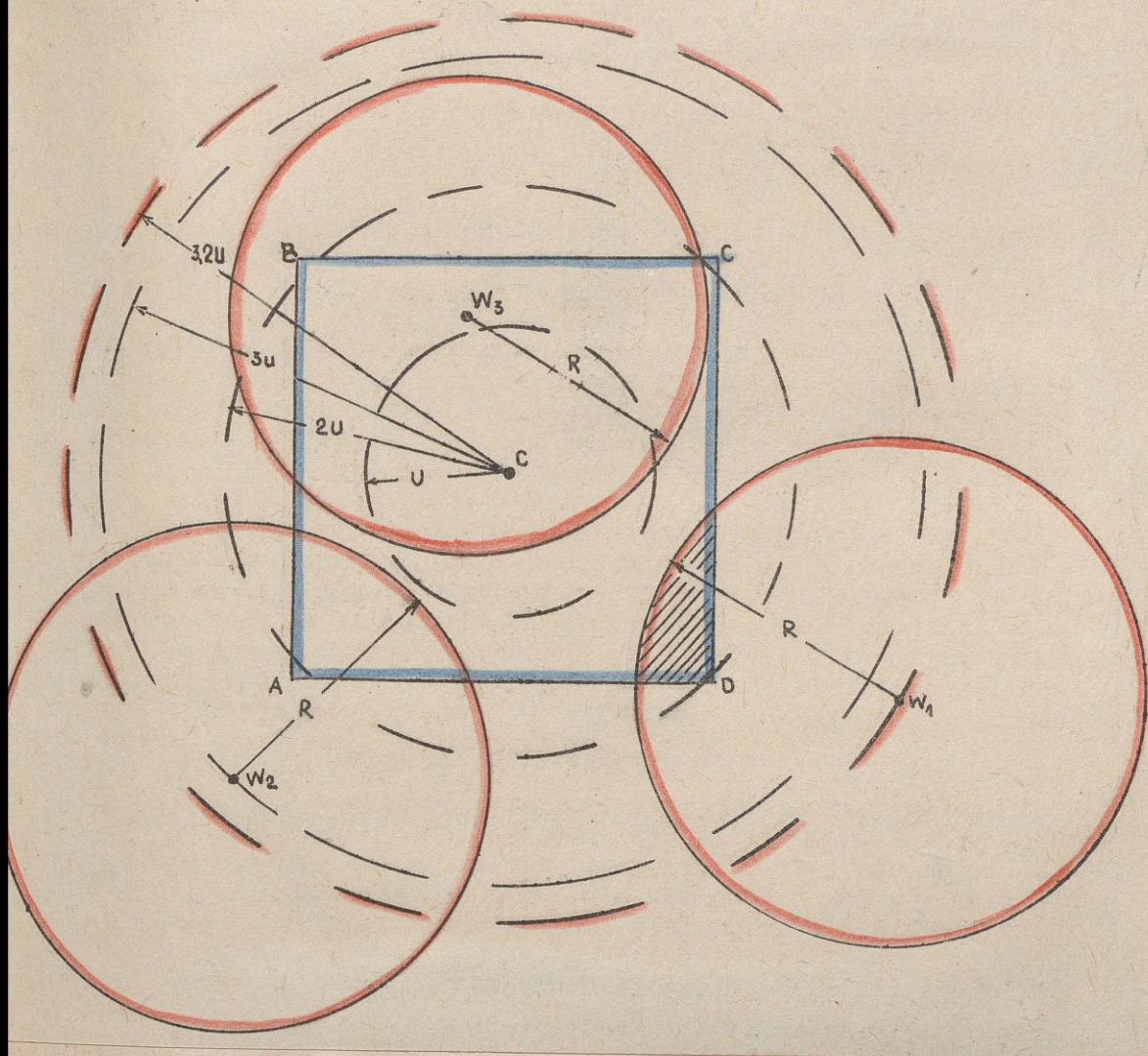
Typowymi celami dla rakietowych pocisków jądrowych na współczesnym polu walki /bitwy/ są cele powierzchniowe.

W rozdziale II niniejszej pracy stwierdziliśmy, że jednym ze wskaźników skuteczności ognia do celów powierzchniowych jest pewnie rażona część celu $/S_0/$. Stwierdziliśmy również, że chcąc mieć daną pewność, iż zadanie zostanie wykonane, prawdopodobieństwo rażenia tej pewnie rażonej części celu $/S_0/$ powinno wynosić 90%. Innymi słowy, w 90 wypadkach na 100 powinna być rażona powierzchnia nie mniejsza niżeli wielkość pewnie rażonej części celu $/S_0/$.

W tym wypadku liczymy się z możliwością, że w pozostałych 10 wypadkach na 100 będzie rażona mniejsza powierzchnia od obliczonej przez nas wielkości pewnie rażonej części celu $/S_0/$. Ep. ustalono, że $S_0 = 2 \text{ km}^2$. Oznacza to, że przeciętnie w 90 strzelaniach na 100 rażony powierzchnię z 1 więcej km^2 , a w 10 wypadkach powierzchnię mniejszą niż 2 km^2 .

Warunki powyższe zostaną spełnione o ile punkt wybuchu $/W/$ nie wyjdzie poza granice obwodu koła o promieniu $3,2 \text{ U}$ /rys. 16/, do którego jak wiemy prawdopodobieństwo rażenia wynosi 90%. Wyróżniając się inaczej, w 90 wypadkach na 100 punkt zerowy wybuchu rakietowego pocisku jądrowego nie wyjdzie poza obręb tego koła.

Zakładamy, że wybuch nastąpi w dowolnej części koła o promieniu $3,2 \text{ U}$ /rys. 16/. Tym samym może zostać większą lub mniejszą powierzchnią celu $ABCD$ $/N_1, N_2$ lub $N_2/$. Pewnie rażoną częścią celu S_0 będzie ta powierzchnia, przy której wybuch nastąpił na obwodzie koła o promieniu $3,2 \text{ U}$. Na rys. 16 wypadek ten pokazano przy wybuchu nr 1 $/N_1/$, przy czym pewnie rażoną część celu $/S_0/$ zakreślono.



Rys. nr 15

Jeśliby zakładać, że cał na kształt koła o powierzchni

$S_0 = \pi R_0^2$ i $U_D = U_R$ /a więc mamy do czynienia z błędami koleowymi/,

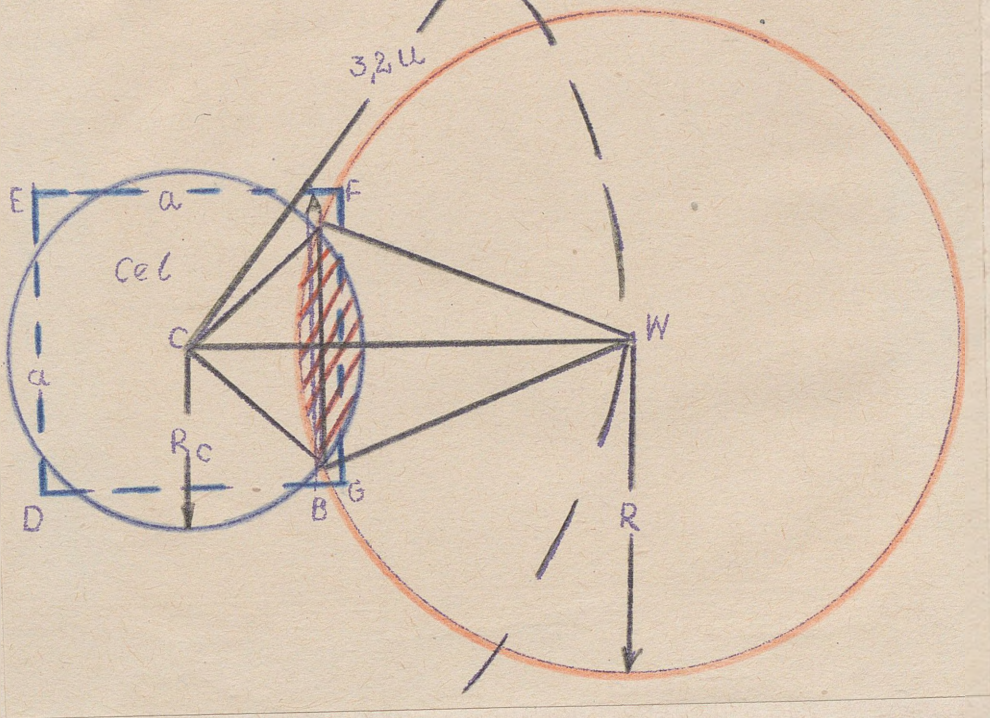
to obliczenie pewnie rażącej części cała / S_0 / sprowadzałoby się do

obliczenia powierzchni zakreślonej na rys. nr 17.

Z rysunku nr 17 wynika, że powierzchnia ta, albo inaczej mówiąc

$$S_0 = S_{wyc. CAB} + S_{wyc. WAB} - S_{CAWB} \quad x/$$

 x/ = $S_{wyc.}$ - powierzchnia wycinka koła.



Rys. nr 17

Je odpowiednich przekształceniach wzdór na obliczenie pewnie
 danej części celu przyjmie następującą postać:

$$S_0 = \frac{\pi}{180^2} / R_0^2 \cdot \text{arc} \sin \frac{2R}{2R_0} + a^2 \text{arc} \sin \frac{2R}{R} / = 2 S_{II}^2$$

W praktyce przyjmuje się jednak, że ciele są
 kształt prostokąta. W związku z tym pomiar celu / S_0 / wykonuje się
 na bok kwadratu / a /, którego powierzchnia jest równoważna z po-
 wierzchnią koła o promieniu R_0 :

$$S_0 = S_{II}^2$$

W praktyce przyjmuje się, że bok "a" tego kwadratu /patrz rys. nr

17/ - kwadrat DMFG/ równa się:

x/ - R_0 - promień celu w kształcie koła;

- R - powierzchnia trójkąta GAW;

- r - odległość od środka celu do punktu zerowego wybuchu,
 która dla $p = 95\%$ wynosi 3,2 U;

- R - promień rażenia rakietowego pocisku atomowego;

- wzory i rys. 17 wzięte z "Materiałów do szkolenia operacyjnego"
 Wyd. MON 1951r.

zn/ - S_0 - powierzchnia celu w kształcie koła;

- S_{II}^2 - powierzchnia kwadratu o boku "a", którego wielkość jest
 równoważna S_0 .

$$a = \frac{S + G}{2} \cdot x/$$

Wyrażając natomiast bok "a" w błędach kołowych otrzymamy:

$$\frac{a}{\theta} = \frac{\frac{S + G}{2}}{\theta} = \frac{S + G}{2} \cdot \frac{1}{\theta} = \frac{S + G}{2\theta} = \frac{1}{2} \cdot \frac{S + G}{\theta} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\theta} = \frac{1}{2\theta}$$

Dla ułatwienia pracy przy obliczaniu pewnie rażącej części celu /S₀/ dla jednego rakietowego pocisku jądrowego /M = 1/ sporządzono wykres - zał. nr 23. ^{xx/}

Wykres opracowany jest dla błędów kołowych /θ/, a więc dla wypadków, kiedy U_D = U_K. Wiadomo, że tak wyrażenie taktyczne jak i operacyjno-taktyczne charakteryzują się błędami eliptycznymi, co oznacza, że U_K = U₁ jest większe od U_D = U₂.

W związku z tym należy błąd eliptyczny zamienić na równoważny błąd kołowy /U/. Biorąc pod uwagę, że w rozpatrywanym sprężycie nie ma dużych różnic w wielkościach U_D i U_K, można przyjąć, że:

$$U = \frac{U_D + U_K}{2} \text{ lub}$$
$$U = \frac{U_1 + U_2}{2}$$

Ważnym wyjściowym na wykres /zał. nr 23/ do określenia pewnie rażącej części celu powierzchniowego /S₀/ są:

- A_U = $\frac{S + G}{2\theta}$, czyli wymiar celu / $\frac{S + G}{2} \cdot \frac{1}{\theta}$ / wyrażony w sumarycznych błędach średkowych /U/;
- M₀ = $\frac{1}{\theta}$, czyli promień rażenia rakietowego pocisku jądrowego /R/ wyrażony w sumarycznych błędach średkowych /U/.

Za pomocą tego wykresu można określić:

a/ procent pewnie rażącej powierzchni celu /S₀/ przy założonej mocy rakietowego pocisku jądrowego;

- x/ - S - szerokość celu;
- G - głębokość celu.

xx/ "Materiały do szkolenia operacyjnego" Wyd. KOW 1961r.

b/ niezbędna moc raketowego pocisku jądrowego przy założonej wielkości S_0 .

(Dla interesujące nas obliczenia przedstawimy na przykładach.)

a/ Określenie pewnie rażącej powierzchni celu $/S_0/$.

Przykład nr 13:

Zadanie:

Określić pewnie rażąca powierzchnię celu $/S_0/$. Ogień prowadzi wyrzutnia taktyczna raketowym pociskiem jądrowym o mocy 10 kT na odległość 25 km, do batalionu rozmieszczonego na powierzchni 6 km^2 $/3 \times 3 \text{ km}/$. Cel - siły żywe nieokupne.

Wybuch powietrzny.

Wskazania:

- $V_D = V_2 = 280 \text{ m /ssek. nr 5/}$

- $V_K = V_1 = 301 \text{ m /ssek. nr 6/}$

- R pocisku o mocy 10 kT = 1485 m /ssek. nr 7/

- $V = \frac{V_D + V_K}{2} = \frac{0,280 + 0,301}{2} = \frac{0,581}{2} = 0,290$

- $A_n = \frac{R + Q}{2V} = \frac{2 + 2}{2 \cdot 0,290} = \frac{4}{0,58} = 10,3$

- $K_n = \frac{R}{V} = \frac{1,485}{0,290} = 5,1$

- z wykresu /ssek. nr 23/, znając wielkość $A_n = 10,3$ i $K_n = 5,1$

otrzymamy:

$$S_0 = 46\%$$

Odpowiedź:

Pewnie rażąca powierzchnia celu $/S_0/$ wynosi 46%, czyli jeśli będącym prowadzili ogień w wyżej podanych warunkach, batalion zostanie zniszczony.

Przykład nr 14:

Zadanie:

Określić pewnie rażąca powierzchnię celu $/S_0/$. Ogień prowadzi wy-

zróżnicowania operacyjno-taktyczny rakietowym pociskiem jądrowym o mocy 75 kt na odległość 60 km, do grupy bojowej rozmieszczonej na powierzchni $25 \text{ km}^2 / 5 \times 5 \text{ km}$. Cel - siły żywe nieekopane. Wybuch powietrzny.

Wzrostki:

- $U_2 = U_2 = 937 \text{ m /sek. nr 6/}$;

- $U_K = U_1 = 1000 \text{ m /sek. nr 5/}$;

- R pocisku o mocy 75 kt = 2000 m /sek. nr 7/;

- $U = \frac{0,937 + 1,0}{2} = 0,968$

- $A_u = \frac{5 + 5}{2 \cdot 0,968} = \frac{10}{1,936} = 5,1$;

- $R_u = \frac{2,0}{0,968} = 2,9$;

- z wykresu /sek. nr 23/, przy $A_u = 5,1$ i $R_u = 2,9$ odczytamy:

$S_0 = 34\%$

Odpowiedź

Powinno zostać powiększona powierzchnia celu S_0 wynosi 34%, czyli jeżeli będzie on prowadził ogień w wyżej podanych warunkach, grupa bojowa zostanie obawdzona.

3/ Określenie mocy rakietowego pocisku jądrowego

Przykład nr 17

Zadanie:

Określić moc rakietowego pocisku jądrowego dla zniszczenia batalionu znajdującego się na powierzchni $9 \text{ km}^2 / 3 \times 3 \text{ km}$.

Ogień prowadzi wyznacznik taktyczny rozmieszczone 25 km od celu.

Batalion nieekopany. Wybuch powietrzny.

Wzrostki:

- $U_2 = U_2 = 280 \text{ m /sek. nr 6/}$;

- $U_K = U_1 = 300 \text{ m /sek. nr 6/}$;

$$- U = \frac{U_D + U_K}{2} = \frac{0,200 + 0,301}{2} = \frac{0,501}{2} = 0,250;$$

$$- A_u = \frac{S + S_0}{2 \cdot U} = \frac{1 + 1}{2 \cdot 0,250} = \frac{2}{0,5} = 4,0;$$

- dla smiszczenia batalionu nalezy wybrac $S_0 = 40\%$;

- znajduj \acute{a} c $A_u = 4,0$ "wchodzimy" na wykres /sa \acute{z} . nr 23/ i na przecięciu się wielkośc \acute{a} A_u z lini \acute{a} odpowiadaj \acute{a} c \acute{a} $S_0 = 40\%$ z do \acute{z} wykresu odczytujemy wielkośc $\frac{R}{U} = 4,6$;

$$- \frac{R}{U} = 4,6; R = 4,6 U = 4,6 \times 0,250 = 1,150 \text{ km};$$

- z powy \acute{z} szego obliczenia wynika, że zadanie zostanie wykonane w wypadku gdy promień rażenia rakietowego pocisku j \acute{a} drowego wyniesie 1150 m;

- w tabeli /sa \acute{z} . nr 7/ szukamy mocy rakietowego pocisku j \acute{a} drowego przy $R = 1150$ m;

- R dla pocisku o mocy 5 KT = 1200 m;

- R dla pocisku o mocy 8 KT = 1370 m.

Odpowiedź:

- Zadanie zostanie wykonane jeśli użyjemy rakietowy pocisk j \acute{a} drowy o mocy 8 KT.

Przykład nr 16

Zadanie:

Określić moc rakietowego pocisku j \acute{a} drowego dla smiszczenia nieekspanduj \acute{a} c \acute{a} grupy bojowej znajduj \acute{a} c \acute{a} cej się na powierzchni 25 km 2 /3 x 5/.

Opieki ma prowadzić wyrostnia operacyjno-taktyczna rozmienszczona 80 km od celu. Wybuch powietrzny.

Rozwiązanie:

$$- U_D = U_2 = 937 \text{ m /sa \acute{z} . nr 6/}$$

$$- U_K = U_1 = 1000 \text{ m /sa \acute{z} . nr 6/}$$

$$- U = \frac{0,937 + 1,0}{2} = 0,968;$$

$$- A_u = \frac{S + S_0}{2 \cdot 0,968} = \frac{10}{1,936} = 5,1;$$

- dla miszowania batalionu należy wyznaczyć $S_g = 40\%$;
- znając $A = 5,1$ i $S = 40\%$ "wzrosty" na wykres /zał. nr 23/ i odczytujemy wartość $\frac{R}{U} = 3,2$, a stąd $R = 3,2 \cdot U$;
- $R = 3,2 \cdot U = 3,2 \cdot 0,969 \text{ km} = 3,0976 \text{ km} = 3,098 \text{ km}$;
- z tabeli /zał. nr 7/ wynika, że zadanie można wykonać pociskiem o mocy 100 kJ, gdyż promień rażenia tego pocisku /4/ wynosi 3100 m.

Na podstawie podanego na początku rozdziału wzoru do obliczenia pewnie rażenia oszczędzając cel $/S_g/$ i wykresu /zał. nr 22/ zestawiono tabelę możliwości ogniowych rakietowych pocisków jądrowych do celów powierzchniowych, tak dla wyrzutni taktycznych /zał. nr 28, 29, 30/ jak i operacyjno-taktycznych /zał. nr 32, cz. 1 i 2 oraz 33/.

Znając rodzaj wyrzutni raketowej, która ma prowadzić ogień, odległość strzelania oraz powierzchnię i rodzaj celu można za pomocą wyżej wymienionych tabel ustalić /bez żadnych dodatkowych obliczeń/:

- pewnie rażoną powierzchnię celu $/S_g/$ w % przy założonej mocy rakietowego pocisku jądrowego;
- niezbędną moc raketowego pocisku jądrowego przy założonej wielkości pewnie rażonej powierzchni celu $/S_g/$.

Tabele wykonane zostały dla następujących rodzajów celów:

- siły żywe odkryte /zał. nr 28 dla wyrzutni taktycznych; zał. nr 32 dla wyrzutni operacyjno-taktycznych/;
- siły żywe ukryte /zał. nr 29 dla wyrzutni taktycznych; zał. nr 33 dla wyrzutni operacyjno-taktycznych/;
- siły żywe w osłogach /zał. nr 30 dla wyrzutni taktycznych; zał. nr 33 dla wyrzutni operacyjno-taktycznych/.

Do celów, których każdy z boków przekracza wielkość S_g , a $U + 2R$ obliczono pewnie rażoną część celu $/S_g/$ w % ze wzoru:

$$S_g = \frac{S_g}{S_g} \cdot 100 \%$$

$K \cdot S_g$ - powierzchnia zadecyzji raketowego pocisku jądrowego;

S_g - powierzchnia celu.

Dla wypracowań taktycznych podano również powierzchnie prędy
których $S_p = 20 \text{ i } 40\%$.

Posługując się wyżej wymienionymi tabelami rozpatrujemy na
przykładach.

Przykład nr 17

Podanie:

Wzrost pewnie rażąca powierzchnię celu $/S_p/ = 2\%$.

Ogień prowadzi wyznaczone taktyczne podskoki o noży 5 KF do brzo-
wu piechoty w transzejach.

Powierzchnia celu 10 km^2 .

Wpływ powietrzny.

Odległość strzelania $/D/ = 20 \text{ km}$.

Wynikanie:

Z tabeli /ust. nr 29/ odczytujemy wielkość pewnie rażącej powierzchni

$$S_p = 21\%$$

Odpowiedź:

Pewnie rażąca powierzchnia celu wynosi 21%, czyli można uważać, że
po wykonaniu ognia w wyżej podanych warunkach cel zostanie skutecznie
niszczony.

Przykład nr 18

Podanie:

Wzrost jakiej noży podskokiem można obsłużyć niekolejną grupę
bojową nieprzyjaciela znajdującą się na powierzchni 30 km^2 .

Ogień prowadzi mogą wyznaczyć operacyjno-taktyczne, których planowanie
ka aktywnie znajdują się w odległości 100 km od celu.

Wyznaczone założeniowa są rakietowymi podskokami jądrowymi o następu-
jącej noży

- wyrzutnia nr 1 - 20 KF;

- wyrzutnia nr 2 - 50 KF;

- wyrzutnia nr 3 - 100 KF.

Zamierzamy wykonać wybuch powietrzny.

Rozwiązanie:

- zadanie zostanie wykonane o ile pewnie rażenia powierzchni celu

$/S_0/$ wyniesie 20 i więcej %;

- pewnie rażenia powierzchni celu wynosi:

- dla pocisku o mocy 20 KE z wyrzutni nr 1 $/D = 110 \text{ km}/ - 5 \%$

$/\text{zał. nr 32 cz. 1/;$

- dla pocisku o mocy 50 KE z wyrzutni nr 2 $/D = 110 \text{ km}/ - 16\%$

$/\text{zał. nr 32 cz. 1/;$

- dla pocisku o mocy 100 KE z wyrzutni nr 3 $/D = 110 \text{ km}/ - 26\%$.

Odpowiedź:

Zadanie można wykonać pociskiem o mocy 100 KE z wyrzutni nr 3.

Przy pomocy wyżej podanych tabel $/\text{zał. nr 28, 29, 30, 32 i 33/$ można rozwiązywać zadania, dla których wykonania wystarczy użyć tylko jeden rakietowy pocisk jądrowy. Jeżeli w warunkach przykładu nr 18 należałoby obsadzić grupę bojową nieprzyjaciela pociskami o mocy 20 KE $/\text{bo tylko takimi dysponujemy/$, to zadania nie zostały w stanie rozwiązać. Z tego względu opracowano dodatkowe tabele $/\text{zał. nr 31 oraz 34 cz. 1 i 2/$ dla ustalenia mocy rakietowych pocisków jądrowych oraz tabelę do przeliczenia mocy rakietowych pocisków jądrowych $/\text{zał. nr 35/$.

Posługując się tymi tabelami można ustalić niezbędną ilość i moc rakietowych pocisków jądrowych dla obsadzenia $/S_0 \geq 20\%$ lub zniszczenia $/S_0 \geq 40\%:$

- ilość żywych odkrytych;
- ilość żywych ukrytych;
- ilość żywych w czołgach.

Tabele zestawione dla wyrzutni taktycznych $/\text{zał. nr 31/$ i operacyjno-taktycznych $/\text{zał. nr 34 cz. 1 i 2/$.

Tabele do przeliczenia mocy ^{kt} historycznych pocisków jądrowych /zak.
nr 35/ uwzględniają powiększenie powierzchni wafelów pocisków.

Posługiwanie się tymi tabelami przedstawimy na przykładzie.

Przykład nr 13a

Zadanie:

Ilu rakietowych pocisków jądrowych o mocy 10 kt /wybuch powietrzny/
należy użyć do obezwładnienia batalionu szpiegów rozmieszczonego na
powierzchni 20 km².

Ogień prowadzić mają wyznaczone taktycznie rozmieszczone w odległości
30 km od celu.

Rozwiązanie:

- dla obezwładnienia celu należy użyć pocisku o mocy 50 kt /zak.

nr 31 pkt. e/;

- pocisk o mocy 50 kt odpowiada 2,8 pociskom o mocy 10 kt /zak. nr 35/.

Odpowiedź:

W celu wykonania zadania należy użyć trzech pocisków o mocy 10 kt.

Ze względu podanych w poprzednim rozdziale nie rozpatrujemy
zagadnień związanych z umiejscowieniem punktów zerowych wybuchów ja-
drowych w wypadku gdy do jednego celu prowadzi się ogień kilku roz-
licznych pociskami jądrowymi.

x x

x

Wskaznikiem skuteczności strzelania do celów grupowych, jest
stwierdziliśmy w rozdz. IX niniejszej pracy jest również właściwa
matematyczna rozność części celu /ileści celów/.

Znajomość zasad obliczenia wartości matematycznej rozności części
celu /ileści celów/ ma szczególne znaczenie w stosunku do celów
powierzchniowych i dlatego w dalszej części pracy zajmiemy się tylko
tym problemem.

Nadzieje matematyczną procenta rażonej części celu oblicza się ze wzoru:

$$M = M_0 \cdot K_0 \cdot x /$$

$$\% \text{ kolei: } - M_0 = \sum_{i=1}^n H_{0i} \cdot P_i \cdot x /$$

$$- M_0 = \sum_{i=1}^n H_{0i} \cdot P_i \cdot x /$$

Obliczenia nadziei matematycznej w wyżej podanych wzorach są ogólnie stosunkowe dość czasu i z tego względu opracowano wykres /zał. nr 24/ ~~xxx/~~. Na podstawie tego wykresu można określić przy prowadzeniu ognia jednym rakietowym pociskiem jądrowym / $N = 1/$ /

- nadzieje matematyczną procenta rażonej powierzchni celu;
- moc raketowego pocisku atomowego.

Danymi wyjściowymi do wykresu /zał. nr 24/ są wielkości A_n i B_n . Są to więc te same wielkości, które służyły do określenia S_0 .

Sposób posługiwania się wykresem rozpatrzmy na przykładach.

a/ Określenie nadziei matematycznej procentu rażonej powierzchni celu /M/.

Przykład nr 19

Zadanie:

Określić nadzieje matematyczną procentu rażonej powierzchni celu:

x/ M_0 - nadzieje matematyczna pokrycia głębokości powierzchni celu głębokością strefy rażenia;

M_0 - nadzieje matematyczne pokrycia szerokości celu szerokością strefy rażenia;

H_{01} - wielkość przypadkowa pokrycia głębokości powierzchni celu głębokością strefy rażenia;

P_1 - prawdopodobieństwo odpowiadające wielkości H_{01} ;

P_2 - prawdopodobieństwo odpowiadające wielkości H_{02} ;

H_{02} - wielkość przypadkowa pokrycia szerokości powierzchni celu szerokością strefy rażenia.

xx/ "Materiały do szkolenia operacyjnego". Wyd. MOG 1954r.

Pozostałe dane analogiczne jak w przykładzie nr 13.

Rozwiązanie:

- $A_{\text{H}} = 10,3$ /patrz rozwiązanie przykładu nr 13/;

- $R_{\text{H}} = 5,1$ /patrz rozwiązanie przykładu nr 13/;

- z wykresu /zał. nr 24/ znaleźć wielkość

$A_{\text{H}} = 10,3$ i $R_{\text{H}} = 5,1$ określamy:

$$H = 66\%.$$

Odpowiedź:

Nadsięja matematyczna procenta ważonej powierzchni celu wynosi 66%.

Przykład nr 20:

Zadanie:

Określić nadsięję matematyczną procenta ważonej powierzchni celu.

Pozostałe dane analogiczne jak w przykładzie nr 14.

Rozwiązanie:

- $A_{\text{H}} = 5,1$ /patrz rozwiązanie zadania nr 14/;

- $R_{\text{H}} = 2,9$ /patrz rozwiązanie zadania nr 14/;

- z wykresu /zał. nr 24/ mając wielkości $A_{\text{H}} = 5,1$ i $R_{\text{H}} = 2,9$

określamy:

$$H = 66\%.$$

Odpowiedź:

Nadsięja matematyczna ważonej powierzchni celu /H/ wynosi 66%.

b/ Określenie niezbędnej mocy raketowej pocisków jądrowych.

Przykład nr 21

Zadanie:

Określić moc raketowego pocisku jądrowego, który zapewni uzyskanie

nadsięji matematycznej procenta ważonej powierzchni celu $H = 66\%$.

Pozostałe dane analogiczne jak w przykładzie nr 15.

Rozwiązanie:

- $A_n = 10,3$ /patrz rozwiązanie przykładu nr 15/;

- znając $A_n = 10,3$ "wchodzimy" na wykres /zał. nr 24/ i na przecięciu się wielkością A_n z linią odpowiadającą $\eta = 60\%$ w dołu wykresu odczytujemy wielkość $R_n = \frac{A_n}{U} = 4,8$;

- $U = 0,290$ m /patrz rozwiązanie przykładu nr 15/;

- $\frac{R}{U} = 4,8$ stąd $R = 4,8 \cdot U = 4,8 \cdot 0,290 \text{ km} = 1,392 \text{ km}$.

- z tabeli /zał. nr 7/ widzimy, że rakiety pocisk jądrowy o mocy 8 KT daje promień rażenia $R = 1,370$ km; czyli można nim wykonać zadanie /różnica wynosi zaledwie 22 m/.

Odpowiedź:

Zadania można wykonać pociskiem o mocy 8 KT.

Przykład nr 22

Zadanie:

Określić moc rakiety pocisku jądrowego, który zapewni uzyskanie nadziei matematycznej procentu załonej powierzchni celu $\eta = 60\%$.

Porostatek done analogiczne jak w przykładzie nr 16.

Rozwiązanie:

- $A_n = 5,1$ /patrz rozwiązanie zadania nr 15/;

- znając $A_n = 5,1$ "wchodzimy" na wykres /zał. nr 24/ i na przecięciu się wielkością A_n z linią odpowiadającą $\eta = 60\%$ w dołu wykresu odczytujemy wielkość $R_n = \frac{A_n}{U} = 2,9$;

- $U = 0,968$ km /patrz rozwiązanie zadania nr 15/;

- $\frac{R}{U} = 2,9$ stąd $R = 2,9 \cdot U = 2,9 \cdot 0,968 \text{ km} = 2,8072 \text{ km}$;

- z tabeli /zał. nr 7/ widzimy, że rakiety pocisk jądrowy o mocy 75 KT "daje" promień rażenia $R = 2,8$ km, a więc można nim wykonać zadanie.

Wykres do określenia nadziei matematycznej procentu ważonej powierzchni celu /zak. nr 24/ może być również wykorzystany do rozwiązywania następującego typu zadań:

Przykład nr 2)

Respektowna dywizja nieprzyjaciela składająca się z pięciu grup bojowych /101, 102, 103, 104 i 105 gb/ rozmieszczonych na powierzchni 25 km² /3 km x 5 km/ każda oraz batalion środków /106 bsa/ rozmieszczonego na powierzchni 36 km² /6 km x 6 km/.

Pododdziały nie okopały się.

Przewiduje się wykonanie ognia do wspomnianej dywizji rakietowymi pociskami jądrowymi z wyznacznymi operacyjno-taktycznymi następującymi celami:

rodzaj celu	ilość poc.	masa poc.	odległość strzelania
101 gb	1	20 RT	60 km
102 gb	1	50 RT	70 km
103 gb	1	75 RT	80 km
104 gb	1	100 RT	100 km
105 gb	1	100 RT	100 km
106 gb	1	100 RT	60 km

Zadanie:

Określić średnio przewidywane straty w dywizji nieprzyjaciela o ile powyższe uderzenia zostaną wykonane.

Rozwiązanie:

a/ Określamy wielkość N do 101 gb:

$$= U_D = 807 m; U_H = 849 m /zak. nr 6/;$$

$$= R = 1650 m /zak. nr 7/$$

$$- U = \frac{867 \text{ m} + 849 \text{ m}}{2} = \frac{1656 \text{ m}}{2} = 828 \text{ m}$$

$$- A_u = \frac{\frac{5}{2} \cdot 5}{2 \cdot 0,828} = \frac{10}{1,656} = 6,0;$$

$$- \frac{R}{U} = \frac{1,850}{0,828} = 2,2;$$

$$- H = \underline{34\%} \text{ /cał. nr 24/}$$

b/ Określony wielkość M do 102 gb:

$$- U_D = 870 \text{ m}; U_K = 822 \text{ m};$$

$$- R = 2500 \text{ m};$$

$$- U = \frac{870 \text{ m} + 822 \text{ m}}{2} = 846 \text{ m};$$

$$- A_u = \frac{\frac{5}{2} \cdot 5}{2 \cdot 0,846} = \frac{10}{1,692} = 5,6$$

$$- \frac{R}{U} = \frac{2,500}{0,846} = 2,8;$$

$$- H = \underline{52\%}$$

c/ Określony wielkość M do 103 gb:

$$- U_D = 937 \text{ m}; U_K = 1000 \text{ m};$$

$$- R = 2800 \text{ m};$$

$$- U = \frac{937 + 1000}{2} = \frac{1937}{2} = 968 \text{ m};$$

$$- A_u = \frac{\frac{5}{2} \cdot 5}{2 \cdot 0,968} = \frac{10}{1,937} = 5,2;$$

$$- \frac{R}{U} = \frac{2,800}{0,968} = 2,9;$$

$$- H = \underline{60\%}$$

d/ Określony wielkość M do 104 gb:

$$- U_D = 1082 \text{ m}; U_K = 1166 \text{ m};$$

$$- R = 3100 \text{ m};$$

$$- U = \frac{1082 \text{ m} + 1166 \text{ m}}{2} = \frac{2248 \text{ m}}{2} = 1124 \text{ m};$$

$$- A_u = \frac{\frac{5}{2} \cdot 5}{2 \cdot 1,124} = \frac{10}{2,248} = 4,4$$

$$- \frac{R}{U} = \frac{3,100}{1,124} = 2,8;$$

$$- H = \underline{64\%}$$

e/ Określamy wielkość H do 105 gb:

- Ze względu na to, że wszystkie dane są analogiczne jak w sto-
sunku do 104 gb

$$H = 64 \%$$

z/ Określamy wielkość H do 106 bos:

$$- U_D = 807 \text{ m}; U_K = 849 \text{ m};$$

$$- R = 1450 \text{ m};$$

$$- U = \frac{807 \text{ m} + 849 \text{ m}}{2} = \frac{1656 \text{ m}}{2} = 828 \text{ m}$$

$$- A_H = \frac{6}{2} \cdot \frac{6}{0,828} = \frac{12}{1,656} = 6,8;$$

$$- \frac{R}{U} = \frac{1,450}{1,828} = 1,8;$$

$$- H = 29 \%$$

g/ Na podstawie sumy powierzchni celów i rażonej powierzchni obli-
czamy średnie straty nieprzyjaciela:

Suma powierzchni celów	H w %	suma rażonej powierzchni
101 gb = 25 km ²	34 %	8,5 km ²
102 gb = 25 km ²	52 %	13,0 km ²
103 gb = 25 km ²	60 %	15,0 km ²
104 gb = 25 km ²	64 %	16,0 km ²
105 gb = 25 km ²	64 %	16,0 km ²
106 bos = 36 km ²	29 %	7,2 km ²
Razem: S ₀ = 161 km ²	-	S _r = 73,7 km ²

Średnią udzielię matematyczną procentu rażonej powierzchni

/ilości celów/ /H₀/ wyciągamy ze wzoru:

$$H_{sr} = \frac{S_r}{S_0} \cdot 100 = \frac{73,7}{161,0} = 45,8$$

Odpowiedź:

Po wykonaniu wszystkich strzelań można się spodziewać, że średnie
raziny 47% dywizji, czyli że dywizja zostanie niszczone. Nie możemy
być jednak pewni, że wynik taki uzyskamy w konkretnym jakimś wypadku.

IV. PROWADZENIE OGNI W POBLIŻU WOJSK WŁASNYCH

A. Określenie wielkości pasa bezpieczeństwa.

Wielkości tak przemieni rażenia jak i sumarycznych błędów środkowych przy prowadzeniu ognia raketowymi pociskami jądrowymi są stosunkowo duże.

W wypadku gdy zamierzamy prowadzić ogień w pobliżu wojsk własnych, należy więc kandydować określić wielkość pasa bezpieczeństwa.^{z/}

Wiadomo nam, że punkt zerowy wybuchu raketowego pocisku jądrowego może chylić się od planowanego punktu zerowego o wielkość czterech sumarycznych błędów środkowych $/4 U/$. W związku z powyższym jedną z części składowych pasa bezpieczeństwa będzie wartość $4 U$. Wielkość $4 U$ ze względu na to, że bezwzględne wartości U_D i U_K są różne $/U_K > U_D/$ zależy będzie od położenia wojsk własnych w stosunku do kierunku strzelania, co pokazuje rys. 18. Z rys. 18 wynika że o ile ogień prowadzi się prostopadle do linii czołowych pododdziałów wojsk własnych $/\alpha = 90^\circ/$ wartość $4 U = 4 U_D$. W wypadku prowadzenia ognia równoległe do linii czołowych pododdziałów wojsk własnych $/\alpha = 0^\circ/$ wartość $4 U = 4 U_K$.

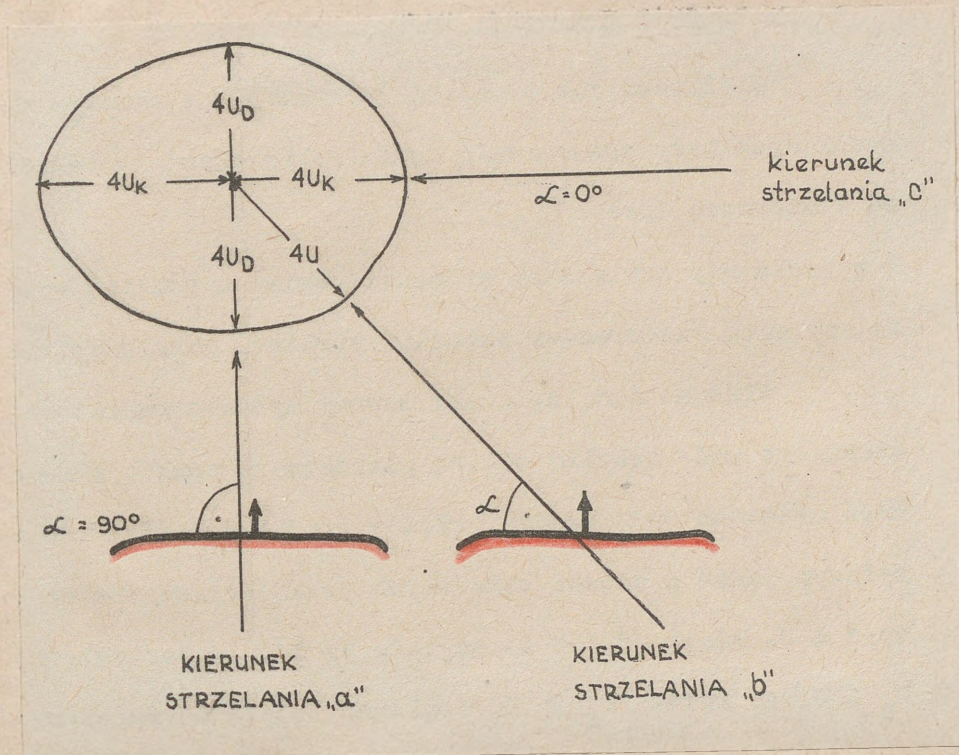
W pozostałych natomiast wypadkach wartość $4 U$ należy obliczać ze wzoru:

$$4 U = 4 \sqrt{U_D^2 \sin^2 \alpha + U_K^2 \cos^2 \alpha}$$

Obliczanie tego wzoru jest utrudnione i z tego względu opracowano wykres /zak. nr 25/^{xx/} do określenia wielkości $4 U$. Posługiwanie się tym wykresem jest niesmiernie proste. Znając położenie czołowych pododdziałów wojsk własnych i kierunek strzelania określamy kąt α i jego wartość odkładamy na skali " α " /lewa skala wykresu/.

z/ Pas bezpieczeństwa to najmniejsza dopuszczalna odległość od położenia czołowych pododdziałów wojsk własnych do planowanego punktu zerowego raketowego pocisku jądrowego.

xx/ Autor ppłk Świrski "Kalkulator SW-61".



Rys. nr 18

Z kolei znając rodzaj wyrzutni i odległość strzelania w km odkładamy określoną odległość strzelania na skali danego rodzaju wyrzutni rakiетowej /prawa górna skala wykresu - dla rakiet taktycznych i prawa dolna skala wykresu dla rakiet operacyjno-taktycznych/. Oba wykreślone punkty łączymy linią prostą.

Wykreślona przez nas prosta przecina w określonym punkcie skalę "4 U". Odczytana wartość tego punktu to właśnie szukana wielkość 4 U. Rozpatrzmy to na przykładzie.

Przykład nr 24

Zadanie:

Określić wielkość 4 U.

$\alpha = 40^\circ$. Ogień prowadzi rakietą operacyjno-taktyczną na odległość 110 km.

Rozwiązanie:

- na skali "06" wykresu nr 25 zaznaczamy wielkość 40° ;
- na skali "rakiety operacyjno-taktyczne" zaznaczamy wielkość 110 km;
- łączymy oba punkty i na skali "4 U" odczytujemy wartość $4 U = 4900$ m.

U w a g a!

Wyżej wymienione oznaczenia oznaczone na wykresie /zał. nr 25/ linią przerywaną.

Odpowiedź:

Wartość $4 U = 4900$ m.

Drugim z kolei czynnikiem, który należy również uwzględnić przy określaniu wielkości pasa bezpieczeństwa jest promień rażenia rakietowych pocisków jądrowych. Nie wolno nam jednak w tym wypadku mieć wielkości podanych w zał. nr 7 niniejszej pracy.

Silny tyfu, które znajdują się na określonych w wyżej podanym zakresniku odległościach od punktu zerowego wybuchu rakietowego pocisku jądrowego, wymagać będą leczenia szpitalnego.

Rakietowy pocisk jądrowy może spowodować uszkodzenie ciała ludzkiego w promieniu większym aniżeli podane to w zakresniku nr 7. Okazuje się, że ludzie mogą bezpiecznie przebywać od punktu zerowego wybuchu rakietowego pocisku jądrowego o ile natężenie na osi osi uderzeniowej / Δ pż / wynosi: ^{k/}

- dla ludzi poza ukryciem - $0,1 \text{ kg/cm}^2$;

- dla ludzi w transzejach /okopach/ - $0,12 \text{ kg/cm}^2$.

Dla wyżej podanych wielkości określono promień rażenia

/R Δ pż / rakietowych pocisków jądrowych i zestawiono w tabelę -

zał. nr 26. x/

x/ "Materiały do szkolenia operacyjnego" Wyd. MON 1961r.

Z powyższego rozumowania wynika, że pas bezpieczeństwa P_B to suma wielkości $4 U$ i $R \Delta_{pf}$:

$$P_B = 4 U + R \Delta_{pf}$$

Metodę pracy przy określeniu wielkości pasa bezpieczeństwa P_B przedstawiamy na przykładach.

Przykład nr 25

Zadanie:

Określić wielkość P_B .

Ogień prowadzi się rakietami taktycznymi na odległość 16 km.

Pociąg o mocy 10 KT. Wybuch powietrzny.

$$\alpha = 30^\circ.$$

Oczekowe pododdziały znajdują się w trasach.

Dorównanie:

$$- 4 U = 740 \text{ m /zał. nr 25/.$$

$$- R \Delta_{pf} = 2400 \text{ m /zał. nr 26/$$

$$- P_B = 4 U + R \Delta_{pf} = 740 \text{ m} + 2400 \text{ m} = 3140 \text{ m.}$$

Odpowiedź:

$$P_B = 3140 \text{ m.}$$

Na polu walki może się zdarzyć, że zawczasu znana nam będzie wielkość pasa bezpieczeństwa, gdyż określi ją położenie celu i wojsk własnych. W takim wypadku zależać nam będzie na określeniu mocy pocisku, którym można uwzględniając położenie wojsk własnych prowadzić ogień do rozpoznawanego celu.

Bezpatrzamy to na przykładzie.

Przykład nr 26

Zadanie:

Określić jakiej mocy pociskiem można prowadzić ogień do celu, którego

środek znajduje się w odległości 2590 m od wojsk własnych znajdujących się w transzejach. Odległość od stanowiska startowego rakiety taktycznej do środka celu wynosi 16 km. $\alpha = 80^\circ$. Zamierzamy wykonać wybuch powietrzny.

Rozwiązanie:

Przekształćmy wzór na określenie wielkości R_{Δ} następująco:

$$R_{\Delta} \text{ nr} = R_B - 4 U = 2590 \text{ m} - 740 \text{ m} \cdot \frac{\pi}{4} = 1850 \text{ m}$$

W tabeli /zał. nr 26/ szukamy mocy pocisku, który zapewni wykonanie zadania.

W rubryce "Ludzie w transzejach" przy wybuchu powietrznym odnajdujemy, że pocisk o mocy 5 KT zapewni $R_{\Delta} \text{ nr} = 1850 \text{ m}$.

Odpowiedź:

Do rozpoznanego celu można prowadzić ogień pociskami o mocy 3 KT i mniejszej /np. 3 KT, gdyż $R_{\Delta} \text{ nr}$ jest dla tego pocisku mniejsze niż 1850 m i konkretnie wynosi 1575 m/.

Przy pomocy wzoru na pas bezpieczeństwa R_B można również rozwiązywać inne zadania, z których jedno przedstawimy w poniższym przykładzie.

Przykład nr 27

Określić z której wyrzutni można prowadzić ogień rakietowym pociskiem jądrowym o mocy 10 KT /wybuch powietrzny/ do celu położonego w odległości 2,5 km od przedniego skraju wojsk własnych znajdujących się w ukryciach typu przeciwożkankowego.

Wyrzutnia nr 1 - D = 12 km; $\alpha = 30^\circ$

Wyrzutnia nr 2 - D = 22 km; $\alpha = 50^\circ$

Wyrzutnia nr 3 - D = 30 km; $\alpha = 20^\circ$

x/ Wielkość 4 U = 740 m określone z wykresu /zał. nr 25/ oraz rodzaj rakiety, która będzie prowadziła ogień /rakietę taktyczną/, odległość strzelania /16 km/ i $\alpha = 80^\circ$ /.

Rozwiązanie:

- $R \triangleq p_f$ dla pocisku o mocy 10 KT wynosi 1300 m /zał. nr 26/;
- $4 U = P_B - R \triangleq p_f = 2500 \text{ m} - 1300 \text{ m} = 1200 \text{ m}$;
- Warunki zadania zostaną spełnione o ile $4 U \leq 1200 \text{ m}$;
- wyrzutnia nr 1 - $4 U = 590 \text{ m}$ /zał. nr 25/;
- wyrzutnia nr 2 - $4 U = 1020 \text{ m}$ /zał. nr 25/;
- wyrzutnia nr 3 - $4 U = 1450 \text{ m}$ /zał. nr 25/.

Odpowiedź:

Zadanie można wykonać tylko z wyrzutni rakietowych nr 1 i 2.

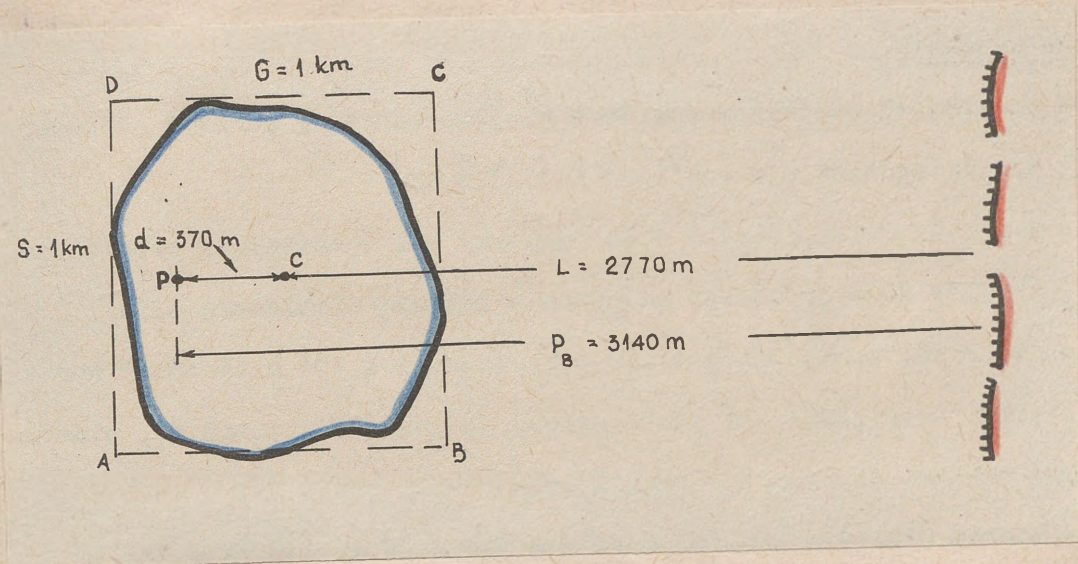
W wyrzutni rakietowej nr 3 pociskiem o mocy 10 KT w warunkach określonych zadaniem ognia ze względu na pas bezpieczeństwa prowadzić nie można.

Z wyżej podanych przykładów wynika, że chcąc prowadzić ogień rakietowymi pociskami jądrowymi w pobliżu wojsk własnych często spotykamy się z przykładami, w których planowanie ognia do środka celu pociskiem o danej mocy, ze względu na pas bezpieczeństwa będzie niemożliwe.

B. Przesunięcie planowanego punktu zerowego od środka celu

W wielu wypadkach może zaistnieć sytuacja, że obliczona dla danego rakietowego pocisku jądrowego wielkość pasa bezpieczeństwa jest większa niż odległość od przedniego skraju do celu. Jeśli założyć, że w warunkach przykładu nr 25 $P_B = 3140 \text{ m}$, odległość od przedniego skraju do środka celu /punkt oporu/ wynosi 2770 m /L/, to chcąc prowadzić ogień pociskiem o mocy 10 KT /wielkość $P_B = 3140 \text{ m}$ określone właśnie dla tego pocisku/ planowany punkt zerowym należy przesunąć o wielkość $d = 370 \text{ m}$.

$d = P_B - L = 3140 \text{ m} - 2770 \text{ m} = 370 \text{ m}$ co pokazuje rys. nr 19.



Rys. nr 19

Z rys. 19 wynika również, że jeśli planowany punkt zerowy przeniesiony z punktu C do punktu P, to wielkość pewnie rażonej powierzchni celu $/S_0/$ zmniejszy się. W dalszej części pracy postaramy się - biorąc za podstawę dane pokazane na rys. 19 i w przykładzie nr 25 - przedstawić metodę oceny skuteczności strzelania przy zmianie planowanego punktu zerowego. Ocenę tę można zrobić na mapie, zdjęciu lotniczym, względnie - jak my to zrobimy - na kartce papieru. Rysunek wykonany na kartce musi być jednak wykonany w skali dowolnie przez nas wybranej.

Przykład nr 28

Zadanie:

Określić wielkość pewnie rażonej części celu w $S/S_0/$.

Cel - punkt oporu w wymiarach 1 km x 1 km. Ogień prowadzi wyrzutnia taktyczna pociskiem o mocy 10 KT. Wybuch powietrzny.

$P_B = 3140 \text{ m}$

$L = 2770 \text{ m}$

$d = 570 \text{ m}$

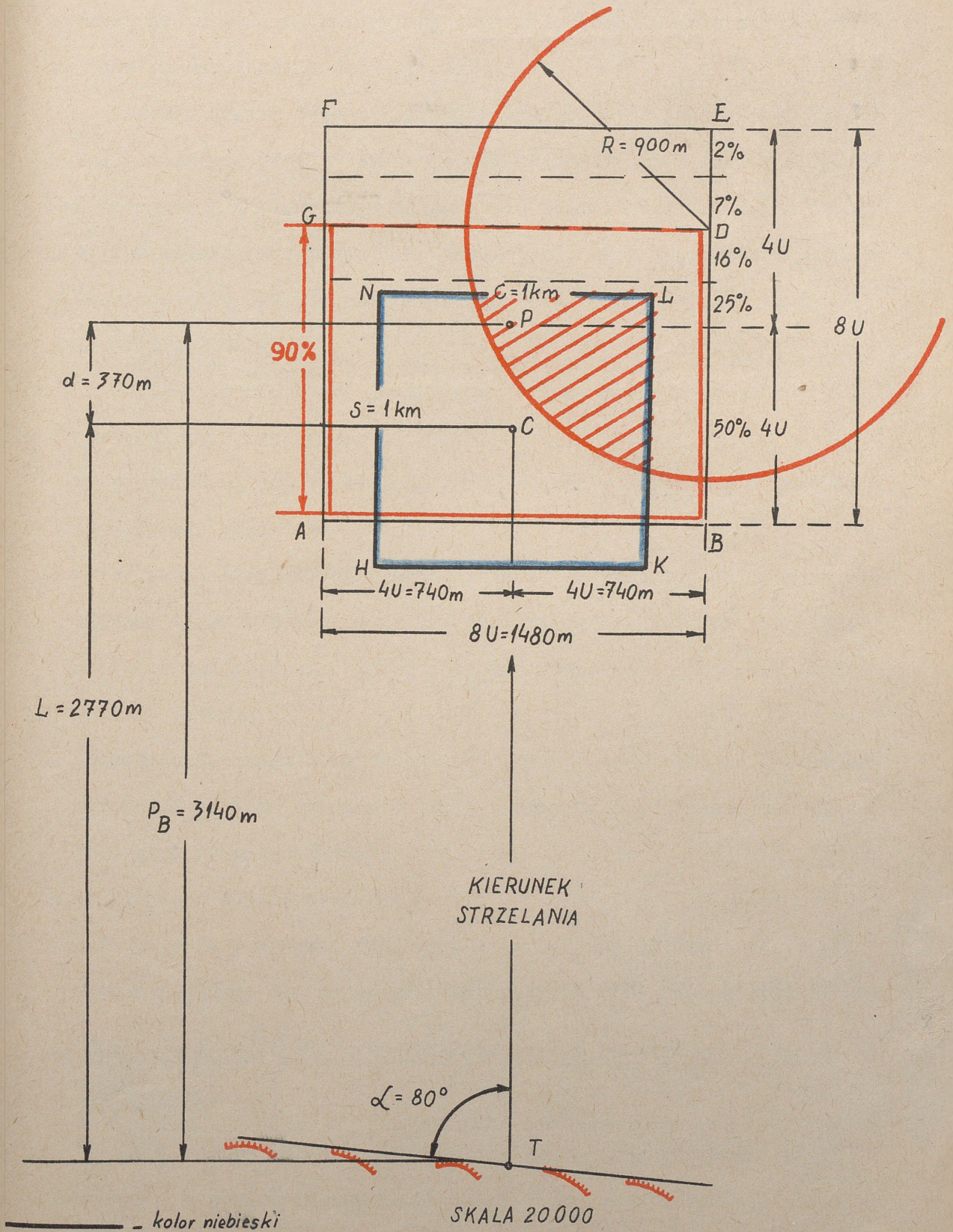
$4 U = 740 \text{ m}$

Rozwiązanie:

- na arkuszu papieru w dowolnym miejscu nanosimy punkt C oddalony od przedniego skraju o wielkość $l = 2770$ m;
- z punktu C jako środka celu rysujemy cel w kształcie prostokąta /rys. nr 20 - prostokąt narysowany kolorem niebieskim $MKLN$ /;
- na przedłużeniu linii TC , w odległości $d = 370$ m nanosimy punkt P, czyli nowy planowany punkt zerowy /przed obliczeniem R_B , planowanym punktem zerowym był środek celu, czyli punkt C/;
- znając wielkość $U = 185$ m / $4 U = 740$ m; $U = \frac{740}{4} = 185$ m/ z punktu P jako środka pola rozrzutu budujemy prostokąt rozrzutu o boku $8 U$ /rys. nr 20/ - prostokąt $ABEF$;
- na jednym boku zbudowanego prostokąta $ABEF$ /rys. 20 - bok BE / budujemy skalę rozrzutu;
- z całego prostokąta rozrzutu $ABEF$ oddzielamy prostokąt w którym prawdopodobieństwo, że znajdzie się w nim punkt zerowy wybuchu raketowego pocisku jądrowego wynosi 90%;
- z zał. nr 7 odszukujemy wielkość promienia rażenia raketowego pocisku jądrowego /R/ o mocy 10 KT do celu typu trenszej. Wynosi on 900 m;
- z punktu D /najbardziej oddalony punkt prostokąta w który prawdopodobieństwo, że znajdzie się w nim punkt zerowy wybuchu raketowego pocisku jądrowego wynosi 90% /wykreślamy koło o promieniu $R = 900$ m;
- część celu, która zostanie objęta strefą rażenia /na rys. 20 - część zakreśkowana kolorem czerwonym/, jest pewnie rażoną powierzchnią celu / S_0 /. Odczytujemy ją na oko. W naszym wypadku $S_0 = \text{ok.} 25\%$.

Odpowiedź:

$S_0 = \text{około } 25\%$, czyli cel zostanie obezwładniony.



Rys. 20

W naszym przykładzie celowo wybraliśmy takie warunki, przy których ze względu na zamierzony skutek /obezwładnienie celu/ możliwe jest przesunięcie punktu zerowego.

Często jednak /szczególnie gdy wielkość "d" jest stosunkowo duża/ niecelowym jest przesuwanie planowanego punktu zerowego, gdyż nie osiągniemy zamierzonego celu, a mianowicie obezwładnienia celu. Przy tym stanie rzeczy nie⁵⁰ może zwiększenie mocy rakietowego pocisku jądrowego, gdyż dla pocisku o większej mocy powiększa się wielkość pasa bezpieczeństwa.

W tym wypadku można przewidzieć wykonanie jednego, lub kilku z następujących rozwiązań:

- użyć pocisku o mniejszej mocy /problem ten rozpatrzono w punkcie A niniejszego rozdziału/;
- wykorzystać inny środek przenoszenia broni jądrowej do celu, zapewniający większą dokładność /np. łana wyrzutnię, której stanowisko startowe znajduje się bliżej celu niż stanowisko z którego planowaliśmy ogień/;
- przedsięwziąć dodatkowe środki ochrony sprzętu i ludzi /np. umieścić ludzi na czas wykonania ognia w schronach, co zmniejszy wielkość pasa bezpieczeństwa/;
- wyprowadzić wojska do tyłu;
- zmienić rodzaj wybuchu /np. wybuch powietrzny na naziemny, o ile wybuch naziemny dla danego rodzaju celu ma mniejszy promień rażenia/.

9. Określenie wysokości wybuchu powietrznego rakietowego pocisku jądrowego.

Jest rzeczą powszechnie wiadomą, że wybuchy jądrowe mogą być wykonywane w powietrzu, na powierzchni ziemi /wody/ lub pod powierzchnią ziemi /wody/.

Z powyższego względu wybuchy jądrowe podzielono na:

- powietrzne;
- naziemne /nawodne/;
- podziemne /podwodne/.

Wybuch powietrzny charakteryzuje się tym, że kula ognista nie dotyka powierzchni ziemi /wody/.

Wybuch naziemny /nawodny/ następuje wtedy, gdy kula ognista dotyka ziemi /wody/, względnie wybuch następuje bezpośrednio na powierzchni ziemi /wody/.

Wybuch naziemny powoduje znacznie większe działanie burzące i większe skażenie promieniotwórcze terenu aniżeli wybuch powietrzny.

Wybuch podziemny /podwodny/ następuje wtedy gdy "rozzerwanie się" pocisku następuje pod ziemią /wodą/. Wybuchy te powodują nie tylko potężne działanie burzące, lecz również duże promieniotwórcze skażenie terenu w rejonie wybuchu /większe niż przy wybuchach naziemnych/.

Wysokość wybuchu powietrznego może być różna. Im mniejsza jest wysokość wybuchu, tym większy jest stopień zburzenia urządzeń objętych działaniem wybuchu oraz większe skażenie promieniotwórcze terenu.

Dla wyrzutni taktycznych i operacyjno-taktycznych przyjęto dwie wysokości wybuchów powietrznych, które są najbardziej efektywne i nazwano je:

- niski wybuch powietrzny;
- wysoki wybuch powietrzny.

Niski wybuch powietrzny stosuje się tam, gdzie zależy nam na dużym burzącym działaniu rakietowego pocisku jądrowego /umocnienia, ochrony itp/, pamiętając jednak, że skażenie promieniotwórcze jest większe niż przy wybuchu wysokim. Z tego względu wybuchów niskich należy unikać o ile prowadzi się ogień w pobliżu wojsk własnych.

Niskimi wybuchami powietrznymi nazywać będziemy te wybuchy, których wysokość w metrach /H/ jest równa lub większa od

$$4 \sqrt[3]{q} \text{ x/ i mniejsza niż } 12 \sqrt[3]{q} \text{ x/}.$$

Wysokimi wybuchami powietrznymi nazywać będziemy te wybuchy, których wysokość /H/ jest równa lub większa od $12 \sqrt[3]{q} \text{ x/}$.

Praktycznie przyjmuje się następujące wysokości wybuchów

$$\begin{aligned} & \text{- niski: } H = 7 \sqrt[3]{q}; \\ & \text{- wysoki: } H = 12 \sqrt[3]{q}. \end{aligned}$$

Rozpatrzmy obliczanie wysokości wybuchów na przykładzie.

Przykład nr 29

Zadanie:

Określić wysokość wybuchu /H/ raketowego pocisku jądrowego o mocy 10 KT^{x/} dla:

a/ wybuchu wysokiego;

b/ wybuchu niskiego.

Rozwiązanie:

$$\begin{aligned} \text{a/ } H = 12 \sqrt[3]{q} &= 12 \sqrt[3]{10000} = 12 \sqrt[3]{10 \cdot 1000} = \\ &= 12 \cdot 10 \sqrt[3]{10} = 120 \cdot 2,17 = 260 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b/ } H = 7 \sqrt[3]{q} &= 7 \sqrt[3]{10000} = 7 \sqrt[3]{1000 \cdot 10} = \\ &= 7 \cdot 10 \sqrt[3]{10} = 70 \cdot 2,17 = 151,9 = 152 \text{ m.} \end{aligned}$$

Odpowiedź:

a/ H = 260 m.

b/ H = 152 m.

Po obliczeniu powyższych wielkości dla raketowych pocisków jądrowych o różnej mocy sporządzono wykres /zak. nr 27/^{xix/}, z którego mając moc pocisku od razu można odczytać wysokość wybuchu /H/.

x/ "Materiały do szkolenia operacyjnego". Wyd. MON 1961r.

xix/ - q - moc pocisku w tonach /np. dla pocisku o mocy 10 KT q = 10000/.

xx/ Materiały z Akademii Art. w ZSRR, a następnie opublikowane w "Materiałach do szkolenia operacyjnego". Wyd. MON 1961r.

ZAKOŃCZENIE

We wstępnej części niniejsze pracy określiliśmy, że celem jej jest:

- wypracowanie wykresów i tabel niezbędnych dowodów dla określenia możliwości ogniowych raketowych pocisków jądrowych na współczesnym polu walki /bitwy/;
- ustalenie najprostszyc^{ych} metod określenia możliwości ^{ogniowych} pocisków jądrowych.

Oba te cele zostały naszym zdaniem w pełni osiągnięte.

Aczkolwiek praktyczna przydatność wyników uzyskanych w realizacji pierwszego celu jest większa, aniżeli celu drugiego, to w istocie rzeczy realizacja celu drugiego ma większe znaczenie. Wynika to z faktu, że czasokres wykorzystania tabel i wykresów /wynik realizacji pierwszego celu/ uzależniony jest od danych taktyczno-technicznych sprzętu raketowego, który w najbliższym czasie może się znaleźć na wyposażeniu W.P.

Powyższe wykresy i tabele będą przez długi czas aktualne w tym wypadku, jeśli wojsko nasze zostanie wyposażone w sprzęt raketowy o danych taktyczno-technicznych przyjętych jako dane wyjściowe obliczeń.

Zagadnienia związane z realizacją drugiego celu niniejszej pracy mają zasadniczo długotrwałą wartość, gdyż dają naukowe podstawy określenia możliwości ogniowych. Metoda bowiem dokonywania obliczeń jest wartościową stałą, gdyż oparta jest na naukowych zasadach teorii strzelania i wskazuje właściwy sposób rozumowania i dokonywania obliczeń w celu sporządzenia tego typu wykresów i tabel w zależności od konkretnych danych taktyczno-technicznych sprzętu.

Z powyższego wynika, że mimo aktualnej praktycznej wartości wyników realizacji celu pierwszego, większe znaczenie /bardziej długotrwałe/ posiadają wyniki osiągnięte przy realizacji celu drugiego. One bowiem rozszerzają horyzont myślowy oficerów ogólnowojskowych, którzy kierują walką /bitwą/ na polu walki /bitwy/, na którym ogień jądrowy zajmuje dominującą pozycję.

Praca niniejsza bynajmniej nie pretenduje do miara wszechstronnej pracy na temat możliwości ogniowych rakietowych pocisków jądrowych. Traktujemy zawarte w niej rozważania jako określony wkład w tej dziedzinie. Dalsze wiadomości odciośnie danych taktyczno-technicznych pozwolą niewątpliwie zarówno autorowi, jak i innym pracownikom nauki kontynuować badania.

Bibliografia:

1. "Rakiety i pociski kierowane". Cz. I i II - Praca zbiorowa.
Wyd. MON - 1961r.
2. "Niektóre problemy techniki raketowej". Wyd. Kola Wiedzy Wojskowej.
3. "Dynamika rakiet". Kooli Wyd. ZSRR - 1950r.
4. "Materiały do szkolenia operacyjnego" Wyd. MON - 1961r.
5. "Podręcznik artylerii" tom VIII - A. Stożbanewski pod kierownictwem BLINOWA. Wyd. MON - 1956r.
6. "Teoria strzelania artylerii naziemnej". Cz. I Blinow - Wyd. MON 1953r.
7. "Ogień raketowy jądrowymi i zwykłymi pociskami raketowymi oraz artylerią atomową" ppłk dypl. E. KOPICKI - Wyd. ASG - III 1961r.
- opracowanie sporządzone na podstawie notatek ppłk Kaliszka z Akademii Art. w ZSRR.
8. Artykuł płk W.P. CZUDOWA pt. "Ocena skuteczności strzelania" zamieszczony w "Artyleryjski Żurnal" nr 7/60r.

Zaś. 1 - 35 na 41 ark.

ADIUNKT KATEDRY TAKTYKI
ARTYLERII ASG

ppłk dypl. J. KACZMAREK

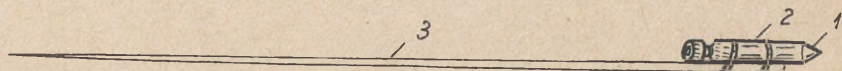
Wydrukowano w 10 egz.

Egz. nr 1-10 bibl. tajna

Wyk. ppłk Kaczmarek

Druk. OH, dn. 14.11.61r.

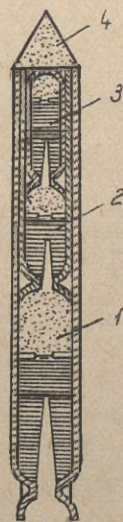
Nr. ks. 2262/61r



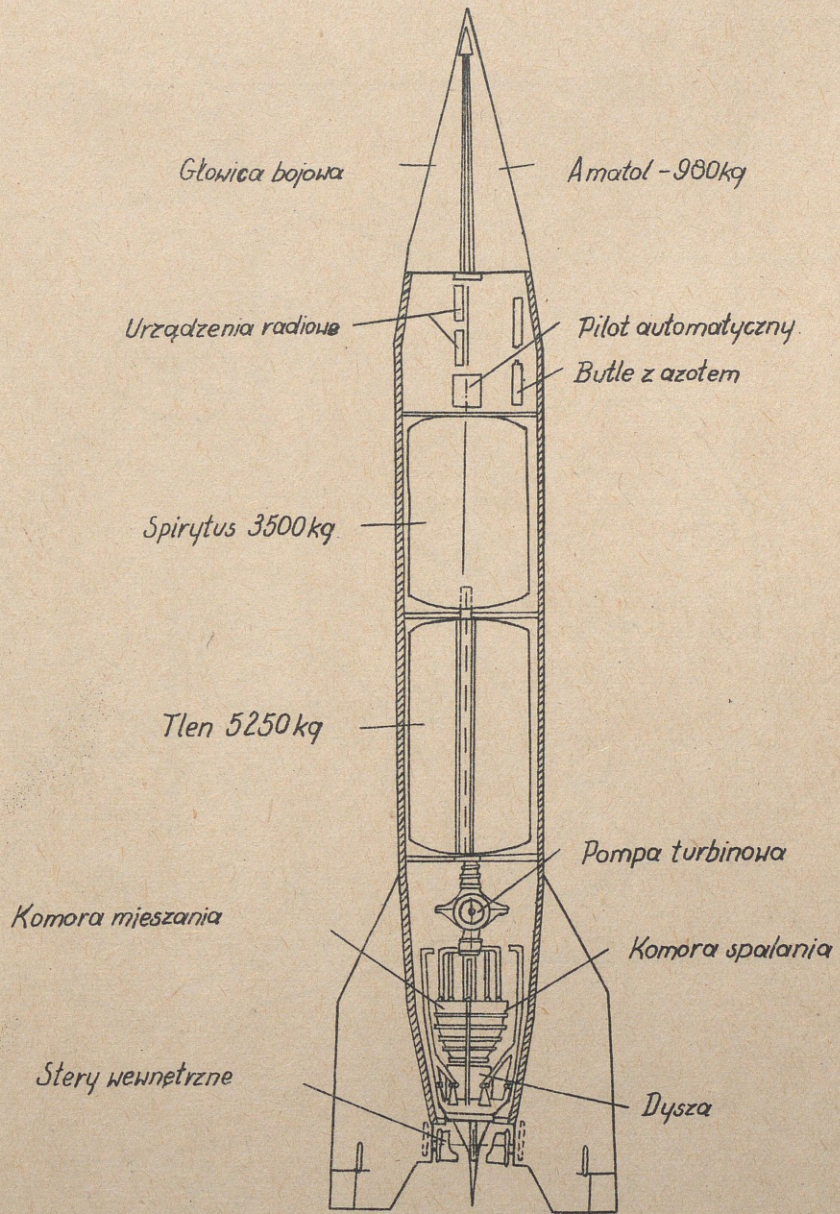
Rys.1 Rakiet z XVII wieku
1-kotpak; 2-korpus;
3-żerdź stabilizująca



Rys.2 Rakiet Siemianowicza
1-kotpak; 2-korpus;
3-brzechwy

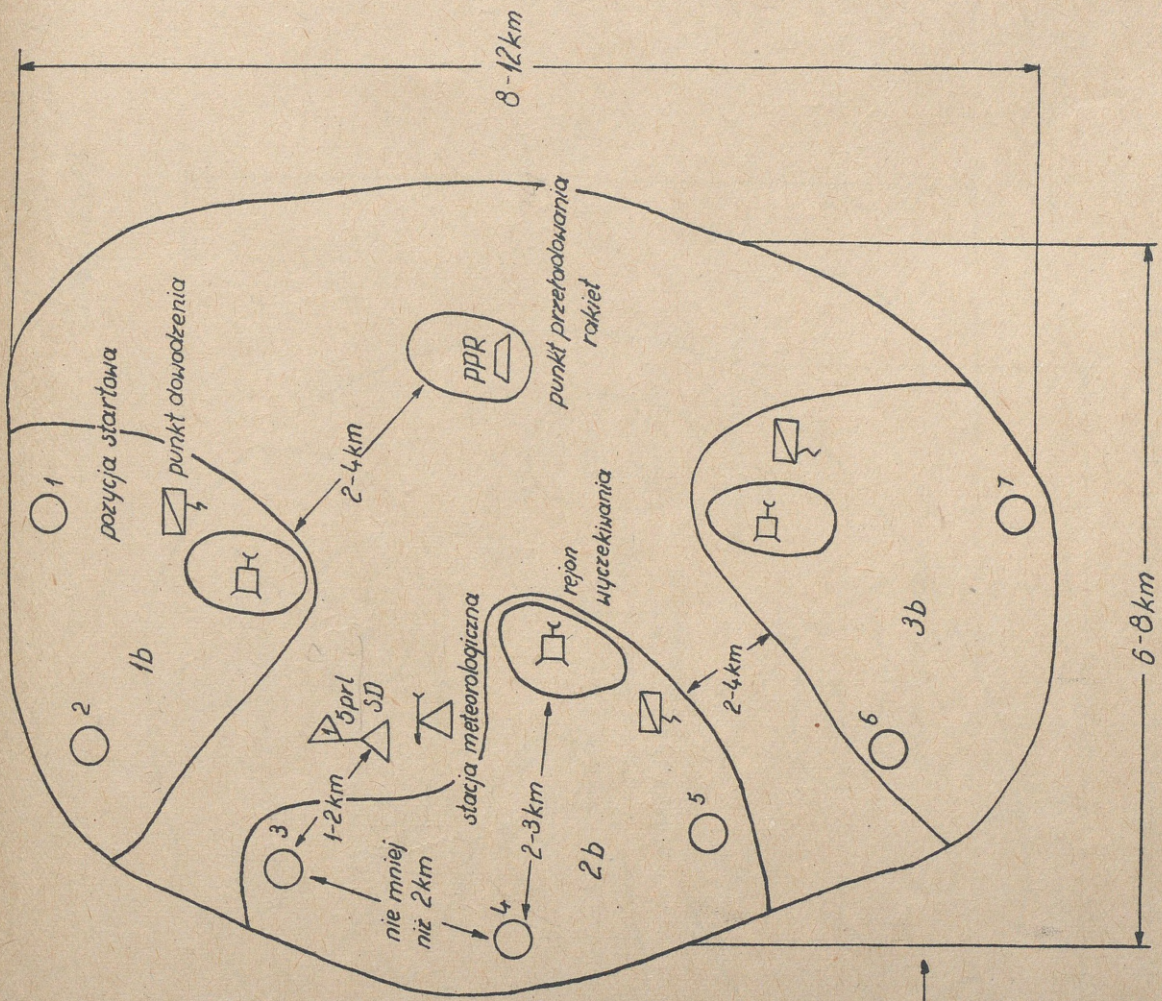
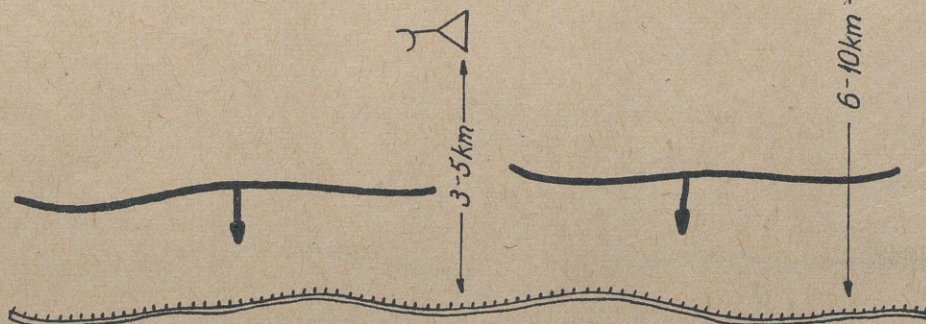


Rys.3 Trojstopniowa rakiet z XVII wieku.
1- pierwszy stopień rakiety;
2- drugi stopień rakiety;
3- trzeci stopień rakiety;
4- kotpak z materiałem wybuchowym.

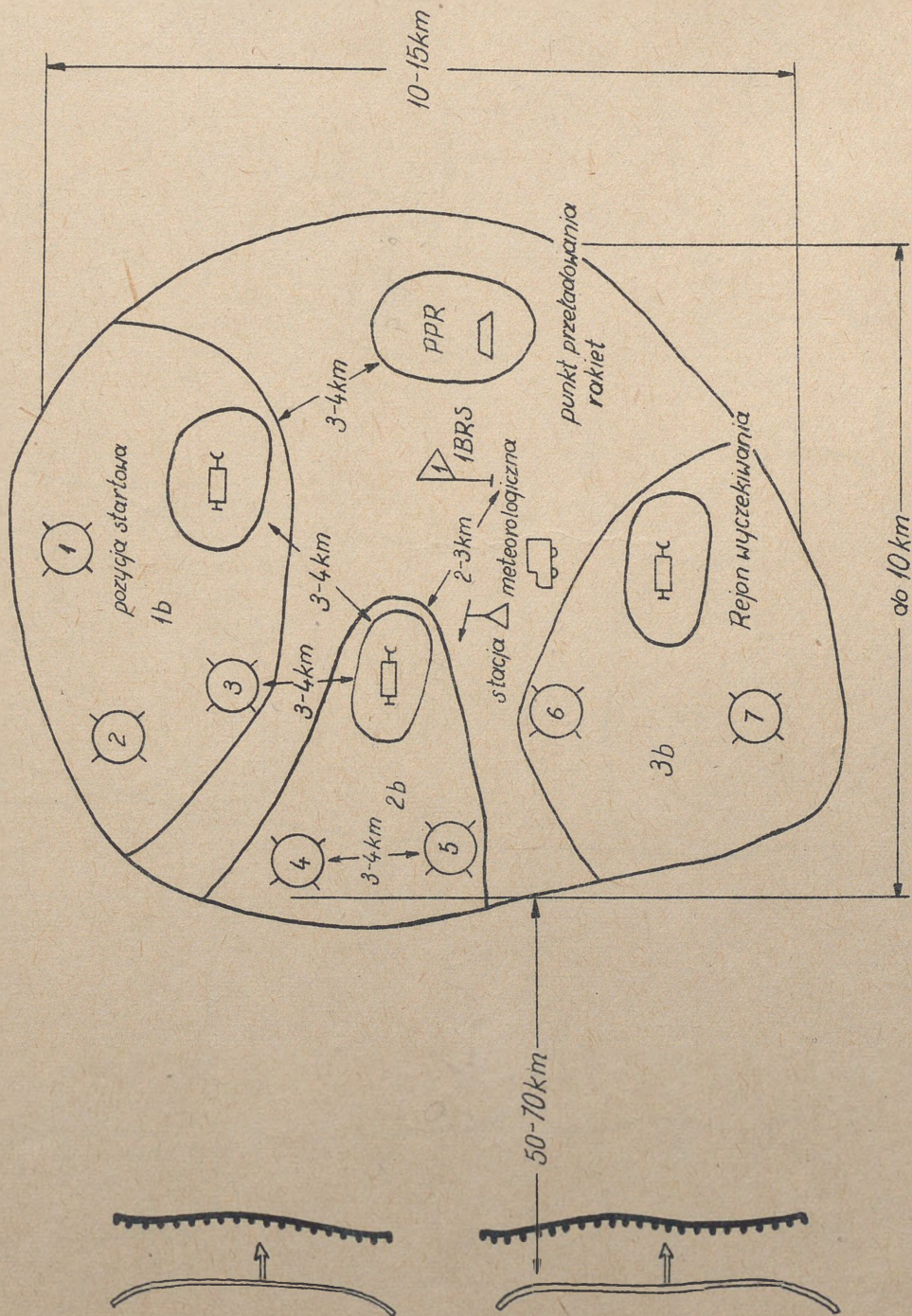


Rys. 4 Schemat rakiety niemieckiej „V-2”

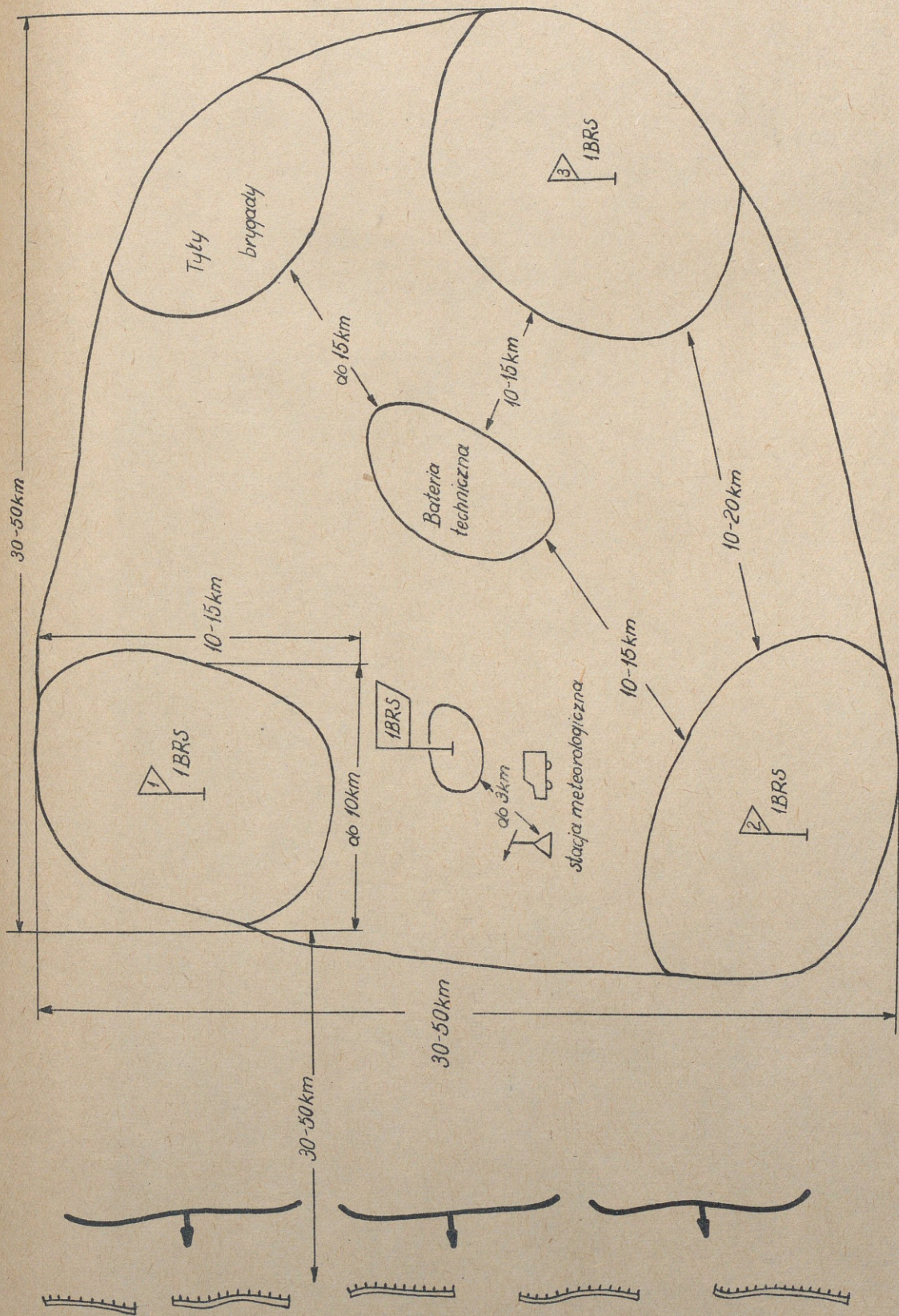
Przerysowano z „Dynamika rakiet” I.K001 Wyd. ZSRR 1950 r.



Rys. 5 Ugrupowanie bojowe dywizjonu rakiet taktycznego przeznaczenia
 Opracowano na podstawie: „Materiałów do szkolenia operacyjnego” Hyd. MON -1961 r.



Rys. 6 Ugrupowanie bojowe dywizjonu rakiet taktyczno-operacyjnego przeznaczenia.
 Oprac. na podstawie: „Materiały do szkolenia operacyjnego” Młd. MON-1961r.



Rys. 7 Ugrupowanie bojowe brygady rakiet taktyczno-operacyjnego przeznaczenia.

Oprac. na podstawie: „Materiałów do szkolenia operacyjnego” Wydz. MON - 1961 r.

Tabela wartości sumarycznych błędów środkowych określenia
położenia punktu wybuchu U_D U_K w m.

D w km	Wyrzutnie raketowe przeznaczenia			
	Taktycznego		Taktyczno-operacyjnego	
	U_D	U_K	U_D	U_K
10 /50/	112	120	750	781
12 /55/	134	144	778	814
14 /60/	167	168	807	849
16 /65/	179	192	838	885
18 /70/	202	216	870	922
20 /75/	224	240	903	960
22/80/	246	264	937	1000
24 /85/	270	288	972	1040
25 /90/	280	301	1008	1082
26 /95/	291	312	1045	1123
28 /100/	313	337	1082	1166
30 /105/	336	361	1120	1210
32 /110/	358	385	1158	1235
34 /115/	381	409	1196	1297
35 /120/	392	421	1235	1342
/125/	-	-	1275	1386
/130/	-	-	1315	1432
/135/	-	-	1355	1477
/140/	-	-	1396	1523
/145/	-	-	1436	1569
/150/	-	-	1477	1616

UWAGA: W nawiasach podano odległości ^{strzelania} dla
poziomego raketowego taktyczno-operacyjnego
przeznaczenia, operacyjno-taktycznych

Wyk. w 150 egz.

Egz. nr 1-150 wykład.
Wyk. J. Kaczmarek ppłk

Promienie strefy działania porażień kombinowanych
na ludzi /R w m/

Moc w KT	Warunki rozmieszczenia stanu osobowego									
	poza ukry- ciami		w transze- jach		W ukryciach w lekkich p/odłamkow. schronach		W czołgach			
Rodza- je wy- buchu	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.
3	1020	1030	650	650	310	290	260	230	550	550
5	1150	1200	750	750	380	340	310	280	650	650
8	1250	1370	800	800	440	400	355	330	710	710
10	1320	1480	900	900	485	440	385	360	750	750
20	1550	1850	1100	1100	600	550	480	450	900	900
50	1800	2500	1500	1500	800	700	650	600	1250	1250
75	2100	2800	1700	1700	925	800	750	675	1350	1350
100	2200	3100	1800	1800	1000	900	800	750	1450	1450

Wyk. w 150 egz.

Egz. nr 1-150 wykład.
Wyk. J. Kaczmarek ppłk

Załącznik nr 8.

Promienie stref średnich zniszczeń obiektów
obronnych /R w m/

Moc w KT	Rodzaje obiektów obronnych								
	Transzeje nie- odziane		Transzeje odziane		Ukrycia przeciw- odłamkowe		Schrony lekkie		Schrony ciężkie
Rodza- je wy- buchu	naz/pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.
3	500	350	280	310	280	250	230	160	80
5	600	450	350	380	350	300	280	190	100
8	690	560	395	450	395	350	310	220	110
10	750	580	425	490	425	380	340	240	120
20	950	700	550	600	550	450	450	300	150
50	1300	900	750	800	750	650	600	420	210
75	1500	1050	850	950	850	750	700	475	240
100	1600	1050	950	1050	950	800	750	525	260

Wyk. w 150 egz.

Egz. nr 1 - 150 Wykład.
Wyk. J. Kaczmarek ppłk

Promienie stref średnich uszkodzeń nieukrytego sprzętu
technicznego i uzbrojenia /R w m/.

Moc w kg	Rodzaj sprzętu technicznego i uzbrojenia																
	Ciężkie i średnie czołgi i działa pancerne	Lekkie czołgi i działa pancerne	Działa artylerii naziemnej	Działa artylerii ciężkiej i atomowe	Samochody ciężarowe i wyrzutnie raketowe	Traktory		Transportery opancerzone		Myśliwskie samoloty odrzutowe		Bombowe samoloty odrzutowe		Samoloty łokowe			
Rodzaj wybuchu	naz/pow.	naz/pow.	naz/pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.
3	290	350	350	440	500	600	690	500	550	350	450	720	850	1290	1450	1970	2140
5	350	450	450	500	600	700	850	600	650	450	550	850	1050	1550	1750	2400	2500
8	400	500	500	590	690	820	1090	690	750	500	640	1000	1200	1790	2020	2760	2980
10	440	540	540	650	750	900	1100	750	810	540	700	1100	1300	1950	2200	3000	3300
20	550	700	700	800	950	1150	1400	950	1000	700	850	1350	1600	2400	2800	3800	4100
50	750	900	900	1100	1300	1550	1900	1300	1400	900	1200	1850	2200	3300	3700	5000	5500
75	850	1050	1050	1300	1500	1800	2100	1500	1600	1050	1350	2100	2500	3800	4250	5800	6500
100	950	1150	1150	1400	1650	2000	2400	1600	1750	1150	1500	2300	2800	4200	4750	6400	7000

Wsk. w 150 egz.

Egz. nr 1-150 wykład.
Wyk. J. Kaczmarek ppłk

Promienie średnich zniszczeń mostów
/R w m/

Moc w KT	Mosty pontonowe i promy		Mosty drewniane niskowodne		Mosty że- lazne kole- lowe	
	N	P	N	P	N	P
3	390	690	350	450	280	350
5	480	780	450	550	350	450
8	550	900	490	640	400	490
10	600	980	520	700	430	520
20	770	1200	700	850	550	700
50	1050	1650	900	1200	750	900
75	1200	1900	1050	1350	850	1050
100	1300	2100	1150	1500	950	1150

Wyk. w 150 egz.

Egz. Nr 1-50 wykład.
Wyk. J. Kaczmarek ppłk

Promienie stref średnich zniszczeń
niektórych domów mieszkalnych i budynków
przemysłowych
/R w m/.

Moc w KT	Budynki przemysł.o szkieł. żelb.i sta- lowych		Wielopiętrowe budynki mie- szkalne z cegły		Niskopiętro- we budynki mieszkalne z cegły		Budynki drewniane		
	rodzaj wybu- chu	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.	naz.	pow.
3		830	950	1180	1350	950	1120	1580	1700
5		1000	1150	1450	1650	1150	1350	1950	2100
8		1180	1310	1690	1890	1270	1500	2100	2280
10		1300	1420	1850	2050	1350	1600	2200	2400
20		1600	1850	2300	2600	1850	2200	3000	3200
50		2200	2500	3100	3500	2500	2900	4150	4500
75		2450	2800	3600	4000	2900	3400	4750	5000
100		2800	3100	3900	4400	3200	3700	5250	5500

Wyk. w 150 egz.

Egz. nr 1-150 wykład.
Wyk. J. Kaczmarek ppłk

WYKRES DO OKREŚLANIA PRAWDOPODOBIEŃSTWA RAŻENIA (P)
I PROMIENIA RAŻENIA (R) POCISKÓW ATOMOWYCH DO CELÓW
PUNKTOWYCH

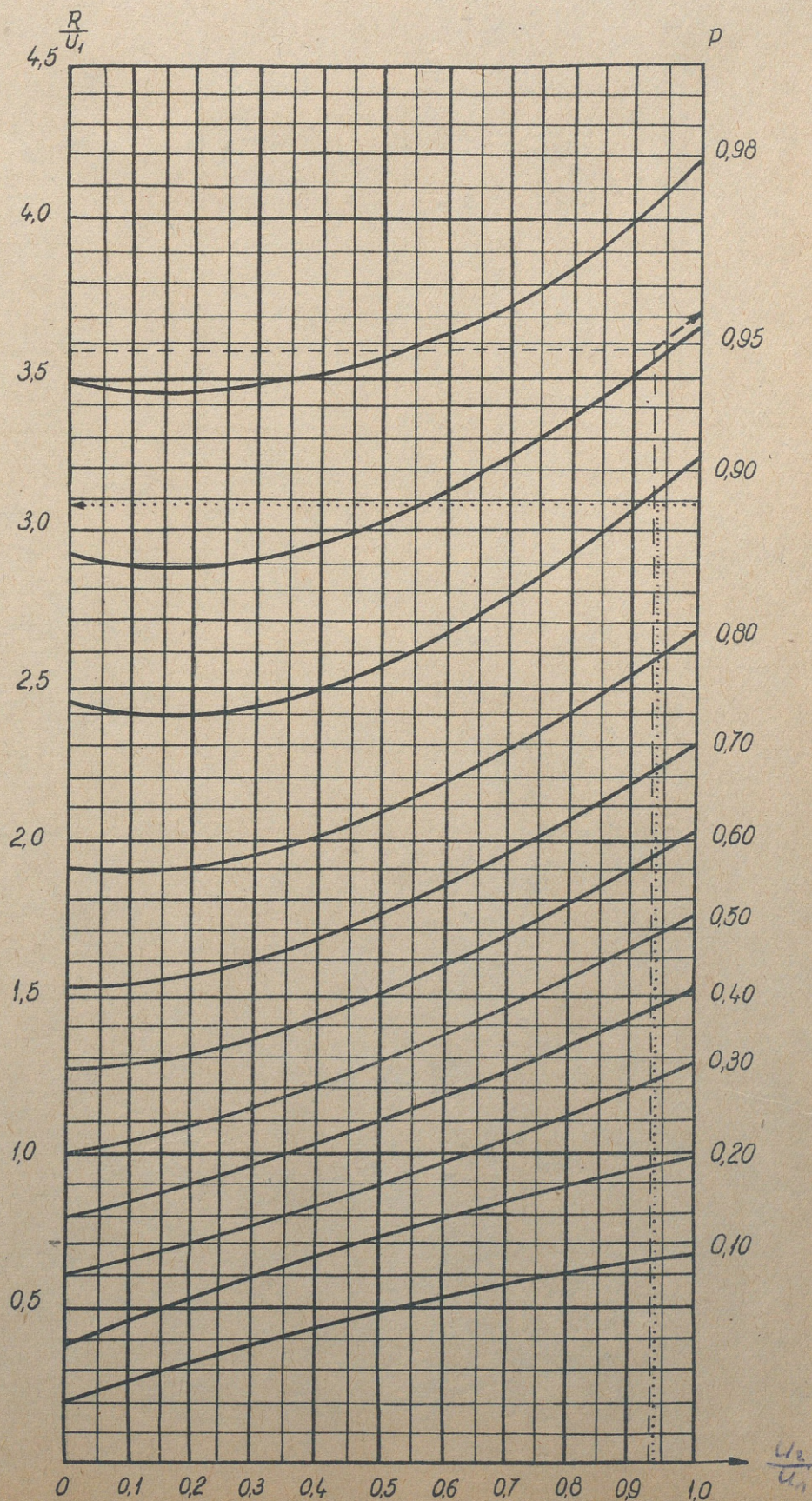


Tabela
 wielkości: $R_1, U_1, U_2, \frac{R}{U_1}$ i $\frac{U_2}{U_1}$ dla wyrzutni taktycznych
 /wybuch powietrzny/

Część pierwsza

Określona wielkość	Rodzaj celu	$\frac{R}{U_1}$																			
		Wyrzutnie raketowe				Działa art. plot. i atomowe				Działa art. naziemnej				Mosty pontonowe i promy				Mosty drewniane niskowodne			
R w m	KT	690	850	1000	1100	500	600	690	750	350	450	500	540	690	780	900	980	450	550	640	700
D w m		3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
10	5,8	7,0	8,3	9,1	4,2	5,0	5,8	6,2	2,91	3,7	4,2	4,5	5,8	6,5	7,5	8,2	3,7	4,5	5,3	5,8	
12	4,8	5,9	6,9	7,6	3,5	4,1	4,8	5,2	2,43	3,1	3,5	3,7	4,8	5,4	6,2	6,8	3,1	3,8	4,4	4,8	
14	4,1	5,0	5,9	6,5	2,97	3,5	4,1	4,4	2,08	2,67	2,97	3,2	4,1	4,7	5,3	5,8	2,67	3,2	3,8	4,1	
16	3,6	4,4	5,2	5,7	2,60	3,1	3,6	3,9	1,82	2,34	2,60	2,83	3,6	4,1	4,6	5,1	2,34	2,86	3,3	3,6	
18	3,2	3,9	4,6	5,0	2,31	2,77	3,2	3,4	1,62	2,08	2,31	2,50	3,2	3,6	4,1	4,5	2,08	2,54	2,96	3,2	
20	2,87	3,5	4,1	4,5	2,08	2,52	2,87	3,1	1,45	1,87	2,08	2,25	2,87	3,3	3,7	4,1	1,87	2,29	2,66	2,91	
22	2,61	3,2	3,7	4,1	1,89	2,27	2,61	2,84	1,32	1,70	1,89	2,04	2,61	2,95	3,4	3,7	1,70	2,08	2,42	2,65	
24	2,39	2,95	3,4	3,8	1,73	2,08	2,39	2,60	1,21	1,56	1,73	1,87	2,39	2,70	3,1	3,4	1,56	1,90	2,22	2,43	
25	2,29	2,82	3,3	3,6	1,66	1,99	2,29	2,49	1,16	1,49	1,66	1,79	2,29	2,59	2,99	3,3	1,49	1,82	2,12	2,32	
26	2,21	2,74	3,3	3,5	1,60	1,92	2,21	2,40	1,12	1,41	1,60	1,73	2,21	2,50	2,83	3,1	1,44	1,76	2,05	2,24	
28	2,04	2,52	3,1	3,2	1,48	1,78	2,04	2,22	1,03	1,33	1,48	1,60	2,04	2,31	2,67	2,90	1,33	1,63	1,89	2,07	
30	1,91	2,35	2,77	3,04	1,38	1,66	1,91	2,07	0,96	1,24	1,38	1,49	1,91	2,16	2,49	2,71	1,24	1,52	1,77	1,93	
32	1,79	2,20	2,59	2,85	1,29	1,55	1,79	1,94	0,90	1,16	1,29	1,40	1,79	2,02	2,33	2,54	1,16	1,42	1,66	1,81	

UWAGA : $\frac{R}{U_1}$ przy wielkościach mniejszych od 3,1 obliczono z dokładnością do 0,01 /bez zaokrągleń/.

Wyk. w 150 egz.

Egz. nr 1-150 Wykład.

Wyk. J. Kaczmarek - ppłk

Tabela
wielkości: $R_1, U_1, U_2 \frac{R}{U_1} 1 \frac{U_2}{U_1}$ dla wyrzutni taktycznych

/wybuch powietrzny/

Część druga

Określona wielkość	$\frac{R}{U_1}$																U_1 w m	U_2 w m	$\frac{U_2}{U_1}$
	Mosty żelazne kolejowe				Schrony lekkie				Ludzie poza ukryciami				Ludzie w czołgach						
Rodział celu	350	450	490	520	230	280	310	340	1030	1200	1370	1480	550	650	710	750			
R w m																			
D w m																			
KT	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	2,91	3,7	4,1	4,3	1,91	2,33	2,58	2,83	8,6	10,0	11,4	12,3	4,5	5,4	5,9	6,2	120	112	0,93
12	2,43	3,1	3,4	3,6	1,59	1,94	2,15	2,36	7,1	8,3	9,5	10,2	3,8	4,5	4,9	5,2	144	134	0,93
14	2,08	2,67	2,91	3,1	1,36	1,66	1,84	2,00	6,1	7,1	8,2	8,8	3,2	3,8	4,2	4,4	168	157	0,93
16	1,82	2,34	2,55	2,70	1,19	1,45	1,61	1,77	5,4	6,2	7,1	7,7	2,86	3,3	3,7	3,9	192	179	0,93
18	1,62	2,08	2,26	2,40	1,06	1,29	1,43	1,57	4,8	5,5	6,3	6,8	2,54	3,00	3,3	3,4	216	202	0,93
20	1,45	1,87	2,05	2,16	0,95	1,16	1,29	1,41	4,3	5,0	5,7	6,1	2,29	2,70	2,95	3,1	240	224	0,93
22	1,32	1,70	1,85	2,00	0,87	1,06	1,17	1,28	3,9	4,5	5,2	5,6	2,08	2,46	2,68	2,84	264	246	0,93
24	1,21	1,56	1,70	1,80	0,79	0,97	1,07	1,18	3,6	4,1	4,8	5,1	1,90	2,25	2,46	2,60	288	270	0,94
25	1,16	1,49	1,62	1,72	0,76	0,93	1,02	1,12	3,4	3,9	4,6	4,9	1,82	2,15	2,35	2,49	301	280	0,94
26	1,12	1,41	1,57	1,66	0,73	0,89	1,00	1,08	3,3	3,8	4,4	4,7	1,76	2,08	2,27	2,40	312	291	0,93
28	1,03	1,33	1,45	1,54	0,68	0,83	0,91	1,00	3,1	3,5	4,1	4,3	1,63	1,92	2,10	2,22	377	313	0,93
30	0,96	1,24	1,35	1,44	0,63	0,77	0,85	0,94	2,85	3,3	3,8	4,0	1,52	1,80	1,96	2,07	361	336	0,93
32	0,90	1,16	1,27	1,35	0,59	0,72	0,80	0,88	2,67	3,1	3,6	3,8	1,42	1,68	1,84	1,94	385	358	0,93

Wykonano w 150 egz.
Egz. nr 1-150 wykład
Wyk. J. Kaczmarek ppłk
Druk. IO dn. 6.09.61
Nr. ks. 1409/WW

UWAGA: $\frac{R}{U_1}$ przy wielkościach mniejszych od 3,1 obliczono z dokładnością do 0,01
/bez zaokrągleń/.

Tabela

wielkości: R_1 , U_1 , U_2 , $\frac{R}{U_1}$ i $\frac{U_2}{U_1}$ dla wyrzutni operacyjno-taktycznych

/wybuch powietrzny/

Część pierwsza

Wielkość	$\frac{R}{U_1}$																			
	Wyrzutnie raketowe				Działa art. plot i atomowe				Działa art. naziemnej				Mosty pontonowe i promy				Mosty drewniane niskowodne			
	1400	1900	2100	2400	950	1300	1500	1650	700	900	1050	1150	1200	1650	1900	2100	850	1200	1350	1500
KT	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1,79	2,43	2,68	3,07	1,21	1,66	1,92	2,11	0,89	1,15	1,34	1,47	1,53	2,11	2,43	2,68	1,08	1,53	1,72	1,92
	1,71	2,33	2,57	2,94	1,16	1,59	1,84	2,02	0,85	1,10	1,28	1,41	1,47	2,02	2,33	2,57	1,04	1,47	1,65	1,84
	1,64	2,23	2,47	2,82	1,11	1,53	1,76	1,94	0,82	1,06	1,23	1,35	1,41	1,94	2,23	2,47	1,00	1,41	1,59	1,76
	1,58	2,14	2,37	2,71	1,07	1,46	1,69	1,88	0,79	1,01	1,18	1,29	1,35	1,86	2,14	2,37	0,96	1,35	1,52	1,69
	1,51	2,06	2,27	2,60	1,03	1,40	1,62	1,78	0,75	0,97	1,13	1,24	1,30	1,78	2,06	2,27	0,92	1,30	1,46	1,62
	1,45	1,97	2,16	2,49	0,98	1,35	1,56	1,72	0,72	0,93	1,09	1,20	1,26	1,71	1,97	2,18	0,88	1,25	1,40	1,56
	1,40	1,90	2,10	2,40	0,95	1,30	1,50	1,65	0,70	0,90	1,05	1,15	1,20	1,65	1,90	2,10	0,85	1,20	1,35	1,50
	1,34	1,82	2,01	2,30	0,91	1,25	1,44	1,58	0,67	0,86	1,00	1,10	1,15	1,58	1,82	2,01	0,81	1,15	1,29	1,44
	1,29	1,75	1,94	2,21	0,87	1,20	1,38	1,52	0,64	0,83	0,97	1,06	1,10	1,52	1,75	1,94	0,78	1,10	1,24	1,38
	1,24	1,69	1,86	2,13	0,84	1,15	1,33	1,47	0,62	0,80	0,93	1,02	1,06	1,47	1,69	1,86	0,75	1,06	1,20	1,33
	1,70	1,62	1,80	2,05	0,81	1,11	1,28	1,41	0,60	0,77	0,90	0,98	1,02	1,41	1,62	1,80	0,72	1,02	1,15	1,28
	1,15	1,57	1,73	1,98	0,78	1,07	1,23	1,36	0,57	0,74	0,86	0,95	1,00	1,36	1,57	1,73	0,70	1,00	1,11	1,23
	1,13	1,53	1,70	1,94	0,76	1,05	1,21	1,33	0,56	0,72	0,85	0,93	0,97	1,33	1,53	1,70	0,68	0,97	1,09	1,21
	1,07	1,46	1,61	1,85	0,73	1,00	1,15	1,27	0,53	0,69	0,80	0,88	0,92	1,27	1,46	1,61	0,65	0,92	1,04	1,15
	1,04	1,41	1,56	1,78	0,71	0,97	1,11	1,22	0,52	0,67	0,78	0,85	0,89	1,22	1,41	1,56	0,63	0,89	1,00	1,11
	1,01	1,37	1,51	1,73	0,68	0,93	1,08	1,19	0,50	0,64	0,75	0,82	0,86	1,19	1,37	1,51	0,61	0,86	0,97	1,08
	0,97	1,32	1,46	1,67	0,66	0,90	1,04	1,15	0,48	0,62	0,73	0,80	0,83	1,15	1,32	1,46	0,59	0,83	0,94	1,04
	0,94	1,28	1,40	1,62	0,64	0,88	1,01	1,11	0,47	0,60	0,71	0,77	0,81	1,11	1,28	1,40	0,57	0,81	0,91	1,01
	0,91	1,24	1,37	1,57	0,62	0,85	0,98	1,08	0,45	0,59	0,68	0,75	0,79	1,08	1,24	1,37	0,55	0,78	0,88	0,98
	0,89	1,21	1,33	1,52	0,60	0,82	0,95	1,05	0,44	0,57	0,66	0,73	0,76	1,05	1,21	1,33	0,54	0,76	0,86	0,95
	0,86	1,17	1,29	1,48	0,59	0,80	0,92	1,00	0,43	0,55	0,64	0,71	0,74	1,00	1,17	1,29	0,52	0,74	0,83	0,92

Uwaga: Wielkość $\frac{R}{U_1}$ obliczona z dokładnością do 0,01 /bez zaokrągleń/.

Tabela
 wielkości: R_1 , U_1 , U_2 , $\frac{R}{U_1}$ i $\frac{U_2}{U_1}$ dla wyrzutni operacyjno-taktycznych
 /wybuch powietrzny/

Załącznik nr 14.

Cz. 2.

Część druga

Określona wielkość	$\frac{R}{U_1}$																U_1 w m	U_2 w m	$\frac{U_2}{U_1}$	
	Mosty żelazne kolejowe				Schrony lekkie				Ludzie poza ukryciami				Ludzie w czołgach							
Rodział celu	700	900	1050	1150	450	600	700	750	1850	2500	2800	3100	900	1250	1350	1450				
R w m	700	900	1050	1150	450	600	700	750	1850	2500	2800	3100	900	1250	1350	1450				
D w m	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
50	0,89	1,15	1,34	1,47	0,57	0,76	0,89	0,96	2,36	3,20	3,58	3,96	1,15	1,60	1,72	1,85	781	750	0,96	
55	0,85	1,10	1,28	1,41	0,55	0,73	0,85	0,92	2,27	3,07	3,43	3,80	1,10	1,53	1,65	1,78	814	778	0,96	
60	0,82	1,06	1,23	1,35	0,53	0,70	0,82	0,88	2,17	2,94	3,29	3,65	1,06	1,47	1,59	1,70	849	807	0,95	
65	0,79	1,01	1,18	1,29	0,50	0,67	0,79	0,84	2,09	2,82	3,16	3,50	1,01	1,41	1,52	1,63	885	838	0,95	
70	0,75	0,97	1,13	1,24	0,48	0,65	0,75	0,81	2,00	2,71	3,03	3,36	0,97	1,35	1,46	1,57	922	870	0,94	
75	0,72	0,93	1,09	1,19	0,46	0,62	0,72	0,78	1,92	2,60	2,91	3,22	0,93	1,30	1,40	1,51	960	903	0,94	
80	0,70	0,90	1,05	1,15	0,45	0,60	0,70	0,75	1,85	2,50	2,80	3,10	0,90	1,25	1,35	1,45	1000	937	0,94	
85	0,67	0,86	1,00	1,10	0,43	0,57	0,67	0,72	1,77	2,40	2,69	2,98	0,86	1,20	1,29	1,39	1040	972	0,93	
90	0,64	0,83	0,97	1,06	0,41	0,55	0,64	0,69	1,70	2,31	2,58	2,86	0,83	1,15	1,24	1,34	1082	1008	0,93	
95	0,62	0,80	0,93	1,02	0,40	0,53	0,62	0,66	1,64	2,22	2,49	2,76	0,80	1,11	1,20	1,29	1123	1045	0,93	
100	0,60	0,77	0,90	0,98	0,38	0,51	0,60	0,64	1,58	2,14	2,40	2,65	0,77	1,07	1,15	1,24	1166	1082	0,93	
105	0,57	0,74	0,86	0,95	0,37	0,49	0,57	0,61	1,52	2,06	2,31	2,56	0,74	1,03	1,11	1,19	1210	1120	0,94	
110	0,56	0,72	0,85	0,93	0,36	0,48	0,56	0,60	1,49	2,00	2,26	2,51	0,72	1,01	1,09	1,17	1235	1158	0,94	
115	0,53	0,69	0,80	0,88	0,34	0,46	0,53	0,57	1,42	1,92	2,15	2,39	0,69	0,96	1,04	1,11	1297	1196	0,92	
120	0,52	0,67	0,78	0,85	0,33	0,44	0,52	0,55	1,37	1,86	2,03	2,30	0,67	0,93	1,00	1,08	1342	1235	0,92	
125	0,50	0,64	0,75	0,82	0,32	0,43	0,50	0,54	1,33	1,80	2,02	2,23	0,64	0,90	0,97	1,04	1386	1275	0,91	
130	0,48	0,62	0,73	0,80	0,31	0,41	0,48	0,52	1,29	1,74	1,95	2,16	0,62	0,87	0,94	1,01	1432	1315	0,92	
135	0,47	0,60	0,71	0,77	0,30	0,40	0,47	0,50	1,25	1,69	1,89	2,09	0,60	0,84	0,91	0,98	1477	1355	0,92	
140	0,45	0,59	0,68	0,75	0,29	0,39	0,45	0,49	1,21	1,64	1,83	2,03	0,59	0,82	0,88	0,95	1523	1396	0,92	
145	0,44	0,57	0,66	0,73	0,28	0,39	0,44	0,47	1,17	1,59	1,78	1,97	0,57	0,79	0,86	0,92	1569	1436	0,92	
150	0,43	0,55	0,64	0,71	0,27	0,37	0,43	0,46	1,14	1,54	1,73	1,91	0,55	0,77	0,83	0,89	1616	1477	0,91	

Wyk. w 150 egz.
 Wsk. nr 1-150 wykład.
 Wyk. J. Kaczmarek ppłk
 Druk. 10 dn. 6.09.61 r.
 Nr ks. 1409/WW

UWAGA : Wielkość $\frac{R}{U_1}$ obliczono z dokładnością do 0,01 /bez zaokrągleń/.

prawdopodobieństwa rażenia celów punktowych raketowymi pociskami
jądrowymi dla wyrzutni taktycznych w %.

/wybuch powietrzny/

Część pierwsza

Wyrzutnie raketowe												Działa art. plot i atomowe												Działa artylerii naziemnej																			
1 poc				2 poc				3 poc				1 poc				2 poc				3 poc				1 poc				2 poc				3 poc											
3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37								
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	86	97	99	100	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100							
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	77	90	95	97	95	99	100	99	99	100	100	100	100								
98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	88	95	98	99	99	100	100	100	100	100	100	64	82	88	92	87	97	99	99	95	99	100	100	100								
95	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	81	90	96	97	96	99	100	100	99	100	100	56	73	81	86	81	93	96	98	92	98	99	100	100								
91	97	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	72	84	92	97	92	97	99	99	98	98	100	48	65	72	78	73	88	92	95	86	96	98	99	100								
86	95	98	100	98	100	100	100	100	100	100	100	64	78	86	90	87	97	98	99	95	99	100	40	57	64	71	63	82	87	89	77	92	95	97	100								
80	91	96	98	96	99	100	100	99	100	100	100	58	71	81	86	82	92	96	98	92	98	99	35	50	58	63	58	74	82	86	73	87	92	95	100								
74	88	94	97	93	99	100	100	98	100	100	100	52	64	75	80	77	87	94	96	89	95	98	30	44	52	58	50	69	77	82	65	83	89	92	100								
71	86	93	96	92	98	100	100	98	100	100	100	49	61	71	77	74	85	92	95	87	94	98	28	40	49	53	48	63	74	78	63	77	87	90	100								
70	83	91	95	93	97	99	100	97	99	100	100	47	59	69	74	72	83	90	93	85	93	97	26	39	47	52	45	63	72	77	59	77	85	89	100								
65	79	90	91	88	96	99	99	96	99	100	100	41	53	65	69	65	78	88	90	79	90	96	23	35	41	46	41	58	65	71	55	73	79	84	100								
60	73	84	90	84	93	97	99	94	98	99	99	37	48	60	64	60	73	84	87	74	86	94	20	30	37	40	35	50	60	64	47	65	74	78	100								
55	69	80	86	80	90	96	98	91	97	99	99	32	44	53	59	54	69	78	83	69	83	90	18	27	32	37	33	47	54	60	45	61	69	75	100								

Wydrukowano w 150 egz.

Egz. nr 1-150 wykład
Wyk. ppłk Kaczmarek
Druk. OH, dnia 6,9.62r.
Nr. ks. 1409/WW

Tabela

prawdopodobieństwa rażenia celów punktowych raketowymi pociskami
jądrowymi dla wyrzutni taktycznych w %.

/wybuch powietrzny/

/wybuch powietrzny/

Część druga.

Rodzaj celu		Mosty pontonowe i premy												Mosty drewniane niskowodne							
Ilość poc.		1 poc				2 poc				3 poc				1 poc		2 poc		3 poc			
D w km	KT	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
10		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97	100	100	100	100	100	100	100
12		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	99	100	100	99	100	100	100
14		98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	82	91	97	98	97	99	100	100
16		96	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	73	85	92	96	93	98	99	99
18		92	96	98	100	99	100	100	100	100	100	100	100	65	79	88	91	88	96	99	99
20		86	92	96	98	98	99	100	100	100	100	100	100	57	71	82	87	82	92	97	98
22		81	88	94	96	96	99	100	100	99	100	100	100	50	63	77	82	74	86	95	97
24		75	82	90	94	94	97	99	100	98	99	100	100	44	58	70	77	69	82	93	95
25		71	80	88	93	92	96	99	100	98	99	100	100	40	56	66	72	63	81	88	92
26		69	78	85	90	96	97	98	99	97	99	100	100	39	52	64	70	63	77	87	91
28		65	73	82	88	88	93	97	99	96	98	99	100	35	48	59	64	58	73	83	87
30		60	68	77	83	84	90	95	97	94	97	99	99	30	43	54	59	50	68	79	83
32		53	62	73	79	78	86	93	96	90	95	98	99	27	38	49	56	47	62	74	79

Wykonano w 150 egz.

Egz. nr 1-150 wykład
Wyk. J. Kaczmarek ppłk
druk. IO, SI. dn. 4.09.61r.
Nr ks.

Mosty żelazne kolejowe												Schrony lekkie																							
3 poc				1 poc				2 poc				3 poc				1 poc				2 poc				3 poc											
3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10	3	5	8	10				
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
100	100	100	100	86	97	98	99	98	100	100	100	100	100	100	100	60	73	80	85	84	93	94	98	94	98	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	77	90	94	96	95	99	100	100	99	100	100	100	46	60	68	73	71	84	90	93	84	94	97	98	100	100	100	100	100	100	100	100
99	100	100	100	64	82	87	91	87	97	98	99	95	99	100	100	36	49	57	62	59	74	82	86	74	87	92	95	100	100	100	100	100	100	100	100
98	100	100	100	56	73	80	83	81	93	96	97	92	98	99	99	29	40	49	53	50	63	74	74	64	77	87	87	100	100	100	100	100	100	100	100
96	99	100	100	48	65	71	75	73	88	92	94	86	96	98	98	23	32	39	46	41	54	63	65	55	69	77	79	100	100	100	100	100	100	100	100
92	98	99	100	40	57	64	68	63	82	87	90	77	92	95	97	20	28	32	38	36	48	54	59	48	63	69	74	100	100	100	100	100	100	100	100
87	95	99	99	35	50	58	62	58	74	82	86	73	87	92	95	17	23	28	32	31	41	48	54	43	55	63	69	100	100	100	100	100	100	100	100
83	92	97	99	30	44	51	55	50	69	76	80	65	83	88	91	14	20	24	28	26	36	42	48	36	48	56	63	100	100	100	100	100	100	100	100
77	92	96	98	28	40	49	52	48	63	74	77	63	77	87	89	13	19	22	26	24	33	39	45	34	45	52	59	100	100	100	100	100	100	100	100
77	89	95	97	26	39	45	49	45	63	70	74	59	77	83	87	12	18	21	24	23	33	38	42	32	45	51	56	100	100	100	100	100	100	100	100
73	86	93	95	23	35	40	43	41	58	63	68	55	73	77	82	11	16	19	22	21	29	33	39	30	40	45	52	100	100	100	100	100	100	100	100
65	82	90	92	20	30	35	39	35	50	58	63	47	65	73	77	10	14	17	19	18	26	31	33	25	36	43	45	100	100	100	100	100	100	100	100
61	76	87	90	18	27	32	36	33	47	54	59	45	61	69	74	9	12	15	17	17	23	28	31	24	32	39	43	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabela

prawdopodobieństwa rażenia celów punktowych rakietowymi pociskami
jądrowymi dla wyrzutni operacyjno-taktycznych w %.

/wybuch powietrzny/

Część pierwsza

Załącznik nr 16

cz. 1

Wyrzutnie rakietowe												Działa art. plot i atomowe												Działa artylerii naziemnej															
1 poc				2 poc				3 poc				1 poc				2 poc				3 poc				1 poc				2 poc				3 poc							
20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
53	76	82	90	78	94	97	99	90	99	99	100	28	49	60	65	48	74	84	88	63	87	94	96	17	27	34	39	31	47	56	63	43	61	71	77				
51	73	79	87	76	93	96	98	88	98	99	100	27	46	57	63	47	71	82	86	61	84	92	95	16	24	32	38	29	42	54	62	40	56	69	76				
48	70	77	85	73	91	95	98	86	97	99	100	25	45	53	60	44	68	78	84	58	82	90	94	15	23	29	35	28	41	50	58	39	55	64	73				
45	67	74	83	70	89	94	97	83	96	98	99	24	40	50	57	42	63	75	82	56	78	88	92	14	22	27	32	26	39	47	54	36	52	61	69				
42	64	71	80	66	87	92	96	80	95	98	99	23	36	48	53	41	59	73	78	55	74	86	90	13	20	26	30	24	35	45	51	34	48	59	64				
39	60	68	78	63	84	90	95	77	94	97	99	20	34	45	51	35	56	70	76	48	71	83	88	12	19	24	28	23	34	42	48	32	47	57	63				
37	58	65	76	60	82	88	94	75	92	96	99	19	32	42	48	34	54	66	72	47	69	80	86	10	18	23	27	18	33	41	47	26	45	55	61				
35	55	63	73	58	80	87	93	73	91	95	98	18	30	39	44	33	50	63	69	45	64	77	83	9	17	21	25	17	31	38	44	24	43	51	58				
32	52	60	70	54	77	84	91	69	89	94	97	17	28	37	42	31	48	60	66	43	63	74	80	8	16	20	23	15	29	36	41	22	40	49	55				
30	50	57	67	51	75	82	89	64	88	92	96	16	26	35	40	29	45	58	64	40	59	73	78	7	14	19	22	14	26	34	39	21	36	47	52				
29	47	54	65	50	72	79	88	64	85	90	96	13	25	32	37	24	44	54	60	34	58	69	74	6	13	18	20	13	24	33	35	19	34	45	48				
28	44	52	62	48	69	77	86	63	83	89	95	12	24	30	35	23	42	50	58	32	56	64	73	5	12	17	19	12	23	31	34	17	32	43	47				
27	42	50	60	47	66	75	84	61	80	88	94	12	23	29	34	23	41	50	56	32	55	64	71	4	11	16	19	11	21	29	34	16	30	40	47				
25	39	48	58	44	63	73	82	58	77	86	92	12	21	27	31	23	38	47	52	32	51	61	67	3	10	15	17	10	18	28	31	15	26	39	43				
24	38	45	54	42	62	70	79	56	76	84	90	12	20	26	28	23	35	45	48	32	47	59	63	2	9	13	16	9	17	24	29	14	24	34	41				
23	36	42	52	41	59	66	77	55	74	81	89	10	19	24	27	18	34	42	47	26	47	56	61	1	8	12	15	8	15	23	28	13	22	32	39				
21	35	39	50	38	58	63	75	51	73	77	88	10	19	22	26	18	33	39	45	26	45	52	59	0	7	12	14	7	14	23	26	12	21	32	36				
20	32	37	48	35	54	61	73	48	69	75	86	10	17	21	25	18	31	38	44	26	43	51	58	0	6	11	14	6	12	21	24	11	20	30	34				
19	31	36	45	34	52	59	70	47	67	74	83	9	16	20	24	17	29	35	42	24	41	48	56	0	5	10	12	5	11	18	23	10	19	26	32				
18	30	34	43	33	50	56	68	45	64	72	82	9	15	19	23	17	28	34	41	24	39	47	55	0	4	10	11	4	10	18	21	9	18	26	30				
17	28	32	40	32	48	54	64	43	63	69	78	9	15	18	22	17	28	33	39	24	39	45	52	0	3	9	10	3	9	17	18	8	17	24	26				

Wydrukowano w 150 egz.

Egz. nr 1-150 wykł.

Wyk. ppłk Kaczmarek

Druk. OH, dnia 6.9.61r.

Tabela
 prawdopodobieństwa rażenia celów punktowych rakietowymi pociskami
 jądrowymi dla wyrzutni operacyjno-taktycznych w %.
 /wybuch powietrzny/

Część II

Rodzaj celu		Mosty pontonowe i prómy												Mosty drewniane niskowodne												Mosty żelazne kolejowe											
		1 poc.				2 poc				3 poc				1 poc				2 poc				3 poc				1 poc				2 poc							
Ilość poc.		20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100
KT		20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100	20	50	75	100
D w km		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
50		43	65	76	82	68	88	94	97	82	96	99	99	24	43	51	60	42	68	76	84	56	82	88	94	17	27	34	39	31	47	56	63	43	61		
55		40	63	73	79	63	86	93	96	78	95	98	99	22	40	48	57	39	63	73	82	52	78	86	92	16	24	32	38	29	42	54	62	40	56		
60		38	60	70	77	62	84	91	95	76	94	97	99	20	38	45	53	35	62	70	78	48	76	83	90	15	23	29	35	28	41	50	58	39	55		
65		35	57	67	74	58	82	89	94	73	92	96	98	18	35	42	50	33	58	66	75	45	73	80	88	14	22	27	32	26	39	47	54	36	52		
70		33	53	64	71	55	78	87	92	70	90	95	98	17	33	39	48	31	55	63	73	43	70	78	86	13	20	26	30	24	35	45	51	34	48		
75		31	51	60	68	52	76	84	90	67	88	94	97	16	31	38	45	29	52	62	70	40	67	76	83	12	19	24	28	23	34	42	48	32	47		
80		29	48	58	65	50	73	82	88	64	86	92	96	15	29	35	42	28	50	58	66	39	64	73	80	10	18	23	27	18	33	41	47	26	45		
85		27	44	55	63	47	69	80	87	61	83	91	95	14	27	32	39	26	47	54	63	36	61	69	78	9	17	21	25	17	31	38	44	24	43		
90		25	42	52	60	44	66	77	84	58	80	89	94	13	25	30	37	24	44	50	60	34	58	64	74	8	16	20	23	15	29	36	41	22	40		
95		23	40	50	57	41	64	75	82	55	78	88	92	12	23	28	35	23	41	48	58	32	55	63	73	-	14	19	22	-	26	34	39	-	30		
100		22	37	47	54	39	60	72	79	52	74	85	90	11	22	27	32	21	39	47	54	30	52	61	69	-	13	18	20	-	24	33	35	-	34		
105		21	35	44	52	38	58	69	77	51	73	83	89	10	21	25	30	18	38	44	50	28	51	58	64	-	12	17	19	-	23	31	34	-	32		
110		20	34	42	50	35	56	66	75	48	71	80	88	9	20	24	29	17	35	42	50	24	48	56	64	-	11	16	19	-	21	29	33	-	30		
115		19	31	39	48	34	52	63	73	47	67	77	86	8	19	23	27	15	34	41	47	22	47	55	62	-	10	15	17	-	18	28	31	-	26		
120		18	28	38	45	33	48	62	70	45	63	76	84	8	18	21	26	-	33	38	45	-	45	51	59	-	9	13	16	-	17	24	29	-	24		
125		17	27	36	42	31	47	59	66	43	61	74	81	-	17	20	24	-	31	35	42	-	43	48	56	-	8	12	15	-	15	23	28	-	22		
130		16	26	35	39	29	45	58	63	40	59	73	77	-	16	19	22	-	29	34	39	-	40	47	52	-	-	12	14	-	-	23	26	-	-		
135		15	25	32	37	28	44	54	61	39	58	69	75	-	15	18	21	-	28	33	38	-	39	45	51	-	-	11	13	-	-	21	24	-	-		
140		14	24	31	36	26	42	52	59	36	56	67	74	-	14	17	20	-	26	31	36	-	36	43	48	-	-	10	12	-	-	18	23	-	-		
145		13	23	30	34	24	41	50	56	34	55	64	72	-	13	16	19	-	24	29	34	-	34	40	47	8	8	8	-	10	11	-	-	18	21	-	-
150		12	22	28	32	23	39	48	54	32	52	63	69	-	12	15	18	-	23	28	33	-	32	39	45	-	-	9	10	-	-	17	18	-	-		

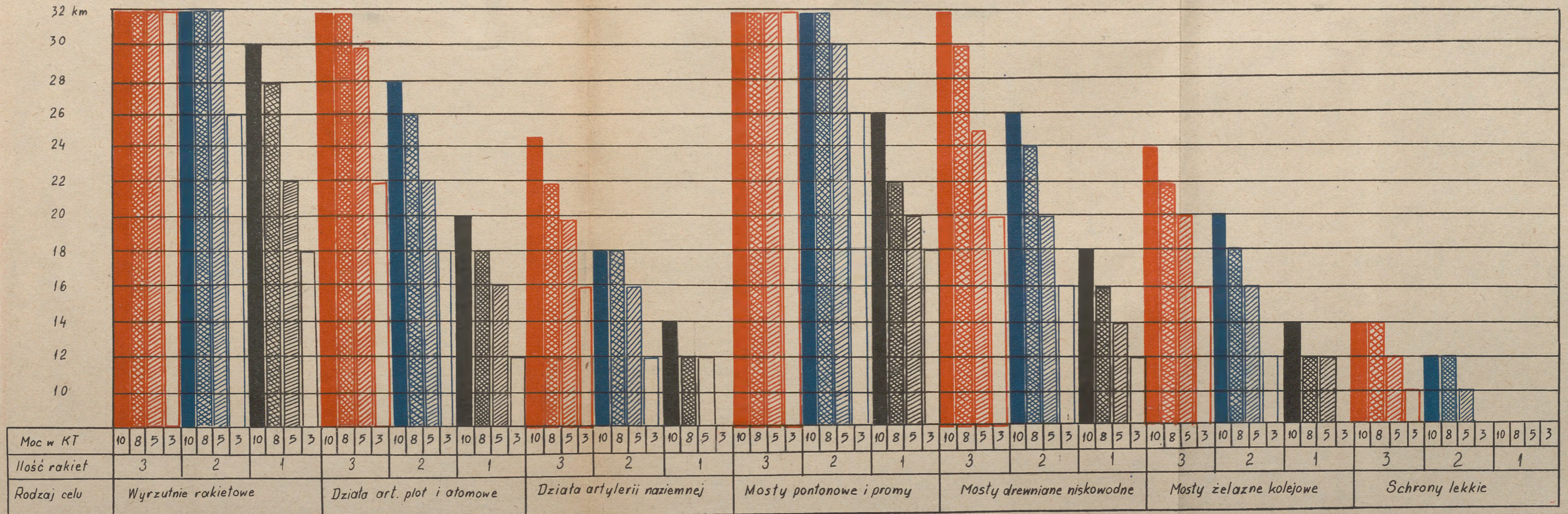
~~TJNE~~

Egz. nr...
Ks nr. 1410/w.u.

WYMAGANA ILOŚĆ RAKIETOWYCH POCISKÓW ATOMOWYCH DO CELÓW PUNKTOWYCH

Załącznik nr 17

dla wyrzutni taktycznych



LEGENDA:

- trzy rakiet
- dwie rakiet
- jedna rakiet
- rakiet o mocy 10 KT
- rakiet o mocy 8 KT
- rakiet o mocy 5 KT
- rakiet o mocy 3 KT

UWAGA:

1. Prawdopodobieństwo rażenia celu 90-100%.
2. Wybuch powietrzny
3. Cele odkryte

WYMAGANA ILOŚĆ RAKIETOWYCH POCISKÓW ATOMOWYCH DO CELÓW PUNKTOWYCH

DANE

egz. nr...
ks. nr. 1410/w.w.

dla wyrzutni operacyjno-taktycznych

Załącznik nr 18



LEGENDA:

- trzy rakiety
- dwie rakiety
- jedna rakietka
- rakiety o mocy 100KT
- rakiety o mocy 75KT
- rakiety o mocy 50KT
- rakiety o mocy 20KT

UWAGI:

1. Prawdopodobieństwo rażenia celu 90-100%
2. Wybuch powietrzny
3. Cele odkryte

WYKONANO 150 egz.
egz. nr 1-150/Biblioteka Tajna
ref. KACZMAREK pptk
rys. Z.L dn. 1.IX 61r.

TABELA WARTOSCI

Prawdopodobieństwo otrzymania błędu w granicach od 0 do +

β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff
0,00	0,00000		0,24	0,12860		0,48	0,25388	
		538			531			510
0,01	0,00538		0,25	0,13391		0,49	0,25898	
		538			530			509
0,02	0,01076		0,26	0,13921		0,50	0,26407	
		538			530			508
0,03	0,01614		0,27	0,14451		0,51	0,26915	
		538			529			506
0,04	0,02152		0,28	0,14980		0,52	0,27421	
		538			523			506
0,05	0,02690		0,29	0,15508		0,53	0,27927	
		538			527			504
0,06	0,03228		0,30	0,16035		0,54	0,28431	
		538			527			503
0,07	0,03766		0,31	0,16562		0,55	0,28934	
		537			526			502
0,08	0,04303		0,32	0,17088		0,56	0,29436	
		537			526			500
0,09	0,04840		0,33	0,17614		0,57	0,29936	
		537			524			499
0,10	0,05377		0,34	0,18138		0,58	0,30435	
		537			524			498
0,11	0,05914		0,35	0,18662		0,59	0,30933	
		537			523			497
0,12	0,06451		0,36	0,19185		0,60	0,31430	
		536			522			495
0,13	0,06987		0,37	0,19707		0,61	0,31925	
		536			522			494
0,14	0,07523		0,38	0,20229		0,62	0,32419	
		536			520			492
0,15	0,08059		0,39	0,20749		0,63	0,32911	
		535			519			491
0,16	0,08594		0,40	0,21268		0,64	0,33402	
		535			519			490
0,17	0,09129		0,41	0,21787		0,65	0,33892	
		534			517			488
0,18	0,09663		0,42	0,22304		0,66	0,34380	
		534			517			486
0,19	0,10197		0,43	0,22821		0,67	0,34866	
		534			515			486
0,20	0,10731		0,44	0,23336		0,68	0,35352	
		533			515			483
0,21	0,11264		0,45	0,23851		0,69	0,35835	
		532			513			482
0,22	0,11796		0,46	0,24364		0,70	0,36317	
		532			512			481
0,23	0,12328		0,47	0,24876		0,71	0,36798	
		532			512			479
0,24	0,12860		0,48	0,25388		0,72	0,37277	

β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff
0,72	0,37277	478	0,98	0,49139	431	1,24	0,59705	378
0,73	0,37755	476	0,99	0,49570	430	1,25	0,60083	377
0,74	0,38231	474	1,00	0,50000	428	1,26	0,60460	375
0,75	0,38705	473	1,01	0,50428	425	1,27	0,60833	372
0,76	0,39178	471	1,02	0,50853	424	1,28	0,61205	370
0,77	0,39649	469	1,03	0,51277	422	1,29	0,61575	367
0,78	0,40118	468	1,04	0,51699	420	1,30	0,61942	366
0,79	0,40586	466	1,05	0,52119	418	1,31	0,62308	363
0,80	0,41052	465	1,06	0,52537	415	1,32	0,62671	361
0,81	0,41517	462	1,07	0,52952	414	1,33	0,63032	359
0,82	0,41979	461	1,08	0,53366	412	1,34	0,63391	356
0,83	0,42440	459	1,09	0,53778	410	1,35	0,63747	355
0,84	0,42899	458	1,10	0,54188	407	1,36	0,64102	352
0,85	0,43357	456	1,11	0,54595	406	1,37	0,64454	350
0,86	0,43813	454	1,12	0,55001	403	1,38	0,64804	348
0,87	0,44267	452	1,13	0,55404	402	1,39	0,65152	346
0,88	0,44719	450	1,14	0,55806	399	1,40	0,65498	343
0,89	0,45169	449	1,15	0,56205	397	1,41	0,65841	341
0,90	0,45618	446	1,16	0,56602	396	1,42	0,66182	339
0,91	0,46064	445	1,17	0,56998	393	1,43	0,66521	337
0,92	0,46509	443	1,18	0,57391	391	1,44	0,66858	335
0,93	0,46952	441	1,19	0,57782	389	1,45	0,67193	333
0,94	0,47393	439	1,20	0,58171	387	1,46	0,67526	330
0,95	0,47832	438	1,21	0,58558	384	1,47	0,67856	328
0,96	0,48270	435	1,22	0,58942	383	1,48	0,68184	326
0,97	0,48705	434	1,23	0,59323	380	1,49	0,68510	323
0,98	0,49139		1,24	0,59705		1,50	0,68833	

β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff
1,50	0,68833	322	1,76	0,76481	265	2,02	0,82695	212
1,51	0,69155	319	1,77	0,76746	263	2,03	0,82907	210
1,52	0,69474	317	1,78	0,77009	261	2,04	0,83117	207
1,53	0,69791	315	1,79	0,77270	258	2,05	0,83324	206
1,54	0,70106	313	1,80	0,77528	257	2,06	0,83530	204
1,55	0,70419	310	1,81	0,77785	254	2,07	0,83734	202
1,56	0,70729	309	1,82	0,78039	252	2,08	0,83936	201
1,57	0,71038	306	1,83	0,78291	251	2,09	0,84137	198
1,58	0,71344	304	1,84	0,78542	248	2,10	0,84335	196
1,59	0,71648	301	1,85	0,78790	246	2,11	0,84531	195
1,60	0,71949	300	1,86	0,79036	244	2,12	0,84726	193
1,61	0,72249	297	1,87	0,79280	242	2,13	0,84919	190
1,62	0,72546	295	1,88	0,79522	239	2,14	0,85109	189
1,63	0,72841	293	1,89	0,79761	238	2,15	0,85298	188
1,64	0,73134	291	1,90	0,79999	236	2,16	0,85486	185
1,65	0,73425	289	1,91	0,80235	234	2,17	0,85671	183
1,66	0,73714	286	1,92	0,80469	231	2,18	0,85854	182
1,67	0,74000	285	1,93	0,80700	230	2,19	0,86036	180
1,68	0,74285	282	1,94	0,80930	228	2,20	0,86216	178
1,69	0,74576	280	1,95	0,81158	225	2,21	0,86394	176
1,70	0,74847	277	1,96	0,81383	224	2,22	0,86570	175
1,71	0,75124	276	1,97	0,81607	221	2,23	0,86745	172
1,72	0,75400	274	1,98	0,81828	220	2,24	0,86917	171
1,73	0,75674	271	1,99	0,82048	218	2,25	0,87088	170
1,74	0,75945	269	2,00	0,82266	215	2,26	0,87258	167
1,75	0,76214	267	2,01	0,82481	214	2,27	0,87425	166
1,76	0,76481		2,02	0,82695		2,28	0,87591	

β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff
2,28	0,87591	164	2,54	0,91332	124	2,80	0,94105	90
2,29	0,87755	163	2,55	0,91456	122	2,81	0,94195	89
2,30	0,87919	160	2,56	0,91578	120	2,82	0,94284	87
2,31	0,88078	159	2,57	0,91698	119	2,83	0,94371	87
2,32	0,88237	158	2,58	0,91817	118	2,84	0,94458	85
2,33	0,88395	155	2,59	0,91935	116	2,85	0,94543	84
2,34	0,88550	155	2,60	0,92051	115	2,86	0,94627	84
2,35	0,88705	152	2,61	0,92166	114	2,87	0,94711	82
2,36	0,88857	151	2,62	0,92280	112	2,88	0,94793	81
2,37	0,89008	149	2,63	0,92392	111	2,89	0,94874	80
2,38	0,89157	147	2,64	0,92503	110	2,90	0,94954	79
2,39	0,89304	146	2,65	0,92613	108	2,91	0,95033	78
2,40	0,89450	145	2,66	0,92721	107	2,92	0,95111	76
2,41	0,89595	143	2,67	0,92828	106	2,93	0,95187	76
2,42	0,89738	141	2,68	0,92934	104	2,94	0,95263	75
2,43	0,89879	140	2,69	0,93038	103	2,95	0,95338	74
2,44	0,90019	138	2,70	0,93141	102	2,96	0,95412	73
2,45	0,90157	136	2,71	0,93243	101	2,97	0,95485	72
2,46	0,90293	135	2,72	0,93344	99	2,98	0,95557	71
2,47	0,90428	134	2,73	0,93443	98	2,99	0,95628	70
2,48	0,90562	132	2,74	0,93541	97	3,00	0,95698	69
2,49	0,90694	131	2,75	0,93638	96	3,01	0,95767	68
2,50	0,90825	129	2,76	0,93734	94	3,02	0,95835	67
2,51	0,90954	128	2,77	0,93828	94	3,03	0,95902	66
2,52	0,91082	126	2,78	0,93922	92	3,04	0,95968	65
2,53	0,91208	124	2,79	0,94014	91	3,05	0,96033	65
2,54	0,91332		2,80	0,94105		3,06	0,96098	

β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff
3,06	0,96098		3,32	0,97486		3,58	0,98424	
		63			44			29
3,07	0,96161		3,33	0,97530		3,59	0,98453	
		63			43			29
3,08	0,96224		3,34	0,97573		3,60	0,98482	
		62			42			28
3,09	0,96286		3,35	0,97615		3,61	0,98510	
		60			42			28
3,10	0,96346		3,36	0,97657		3,62	0,98538	
		60			41			27
3,11	0,96406		3,37	0,97698		3,63	0,98565	
		60			40			27
3,12	0,96466		3,38	0,97738		3,64	0,98592	
		58			40			26
3,13	0,96524		3,39	0,97778		3,65	0,98618	
		58			39			26
3,14	0,96582		3,40	0,97817		3,66	0,98644	
		56			38			25
3,16	0,96694		3,42	0,97893		3,68	0,98694	
		56			38			25
3,15	0,96638		3,41	0,97855		3,67	0,98669	
		55			37			25
3,17	0,96749		3,43	0,97930		3,69	0,98719	
		55			37			24
3,18	0,96804		3,44	0,97967		3,70	0,98743	
		53			36			24
3,19	0,96857		3,45	0,98003		3,71	0,98767	
		53			36			23
3,20	0,96910		3,46	0,98039		3,72	0,98790	
		52			35			23
3,21	0,96962		3,47	0,98074		3,73	0,98813	
		51			35			23
3,22	0,97013		3,48	0,98109		3,74	0,98836	
		51			34			22
3,23	0,97064		3,49	0,98143		3,75	0,98858	
		50			33			22
3,24	0,97114		3,50	0,98176		3,76	0,98880	
		49			33			21
3,25	0,97163		3,51	0,98209		3,77	0,98901	
		48			32			21
3,26	0,97211		3,52	0,98241		3,78	0,98922	
		48			32			20
3,27	0,97259		3,53	0,98273		3,79	0,98942	
		47			31			20
3,28	0,97306		3,54	0,98304		3,80	0,98962	
		46			31			20
3,29	0,97352		3,55	0,98335		3,81	0,98982	
		45			30			20
3,30	0,97397		3,56	0,98365		3,82	0,99002	
		45			30			19
3,31	0,97442		3,57	0,98395		3,83	0,99021	
		44			29			19
3,32	0,97486		3,58	0,98424		3,84	0,99040	

β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff	β	$\phi(\beta)$	Diff
3,84	0,99040		3,95	0,99229		4,40	0,99808	
		19			15			40
3,85	0,99059		3,96	0,99244		4,70	0,99848	
		18			15			31
3,86	0,99077		3,97	0,99259		4,80	0,99879	
		18			15			26
3,87	0,99095		3,98	0,99274		4,90	0,99905	
		18			14			21
3,88	0,99113		3,99	0,99288		5,00	0,99926	
		17			14			46
3,89	0,99130		4,00	0,99302		5,10	0,99942	
		17			129	5,20	0,99955	13
3,90	0,99147	17	4,10	0,99431				10
3,91	0,99147				108	5,30	0,99965	
		17	4,20	0,99539				7
		17			88			
3,92	0,99181		4,30	0,99627		5,40	0,99972	
		16			73			
3,93	0,99197		4,40	0,99700				
		16			60			
3,94	0,99213		4,50	0,99760		6,00	0,9999482	
		16			48			
3,95	0,99229		4,60	0,99808				

T a b e l a

wielkości pewnie rażonej części kolumny / I_M /

Rodzaj sprzętu	Wyrzutnie raketowe taktyczne										Wyrzutnie raketowe taktyczno-operacyjne			
	kolumny samochodowe					kolumny czołgowe					kolumny samochodowe			
rodzaj celu	5 KT	5 KT	8 KT	10 KT	10 KT	3 KT	5 KT	8 KT	8 KT	10KT	20KT	50KT	75KT	100 KT
Moc w KT	5	5	8	10	10	3	5	8	8	10	20	50	75	100
D w km	2	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13
10/50/	1975	2325	2675	2900	2900	925	1150	1300	1300	1375	-	3225	4100	4900
12/55/	1925	2300	2650	2875	2875	850	1100	1225	1225	1325	-	3025	3950	4750
14/60/	1875	2250	2600	2850	2850	725	1025	1150	1150	1250	-	2800	3775	4600
16/65/	1850	2200	2575	2800	2800	575	900	1075	1075	1175	-	2525	3575	4450
18/70/	1800	2150	2525	2775	2775	325	750	950	950	1075	-	2175	3325	4275
20/75/	1700	2100	2475	2725	2725	-	550	800	800	925	-	1750	3075	4050
22/80/	1600	2025	2400	2675	2675	-	175	600	600	750	-	1075	2750	3825
24/85/	1500	1950	2350	2600	2600	-	-	100	100	525	-	-	2375	3550
26/90/	1350	1850	2275	2550	2550	-	-	-	-	-	-	-	1875	3250

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28/95/	1275	1750	2200	2450	-	-	-	-	-	-	1150	2099
30/100/	1075	1625	2100	2375	-	-	-	-	-	-	-	2475
32/105/	850	1500	1975	2300	-	-	-	-	-	-	-	1900
/110/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1450
/115/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Uwagi: 1. Obliczenia wykonano dla następujących warunków:

a/ Kąt marszu kolumny 0°.

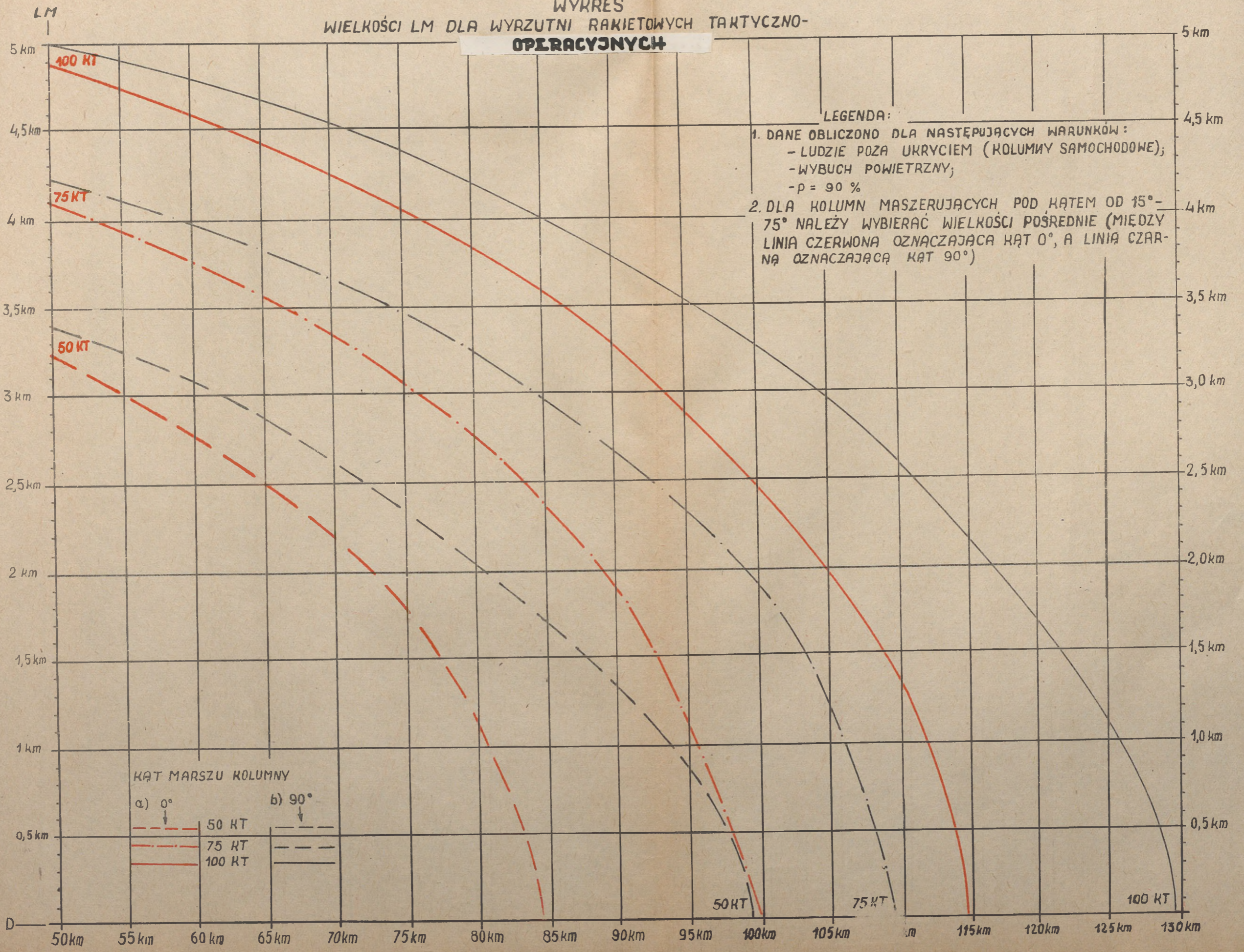
b/ Wybuch powietrzny.

c/ p = 90°.

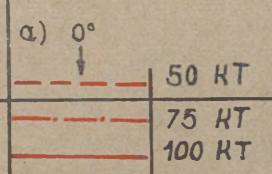
2. W rubryce 1 odległość strzelania dla wyrzutni taktyczno-operacyjnych podana jest w nawiasach/.

3. Obliczone wyniki w rubrykach 2-13 podane są w metrach i zaokrąglone do 25 m.

WYKRES WIELKOŚCI LM DLA WYRZUTNI RAKIETOWYCH TAKTYCZNO- OPERACYJNYCH



KĄT MARSZU KOLUMNY

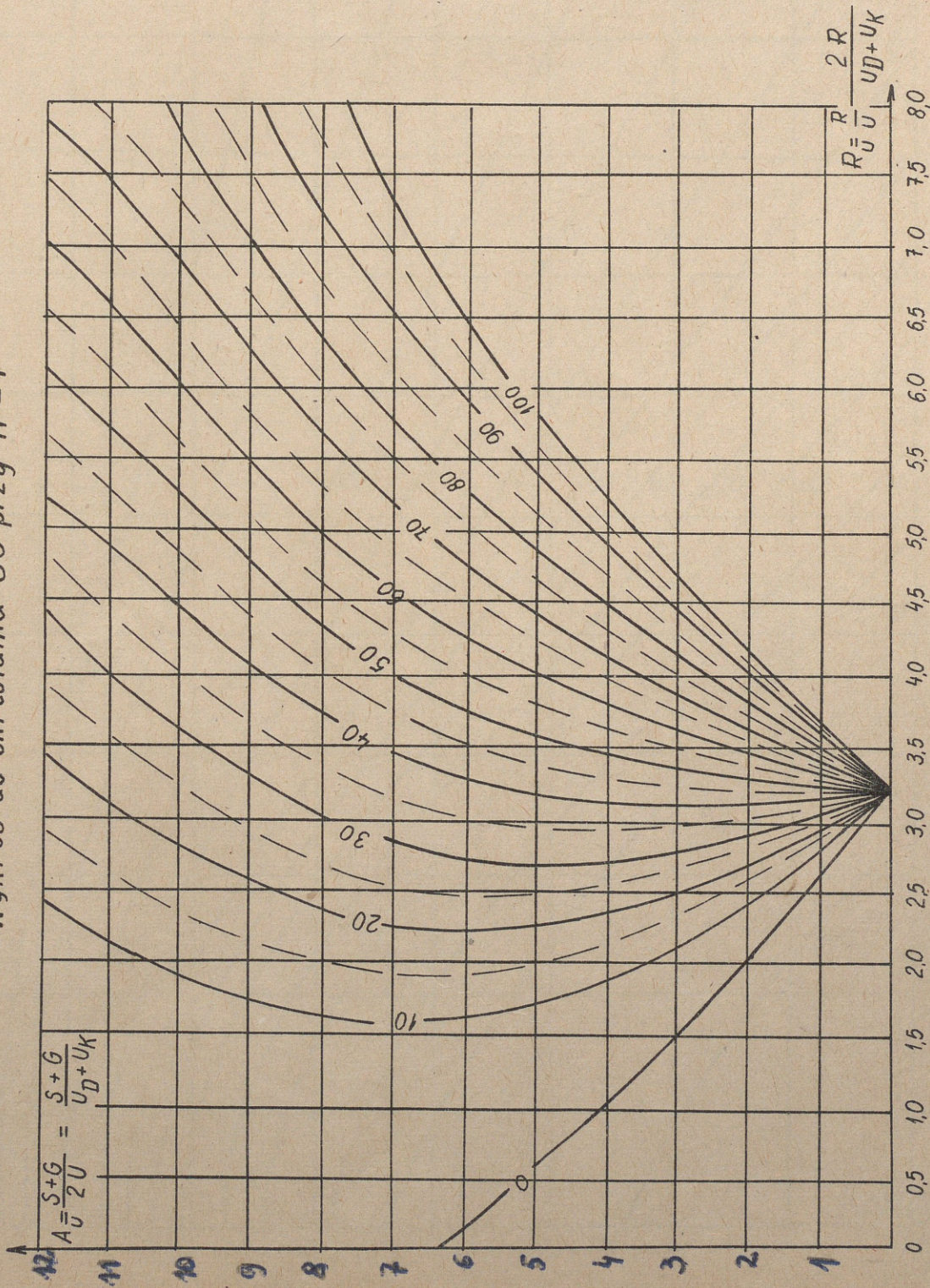


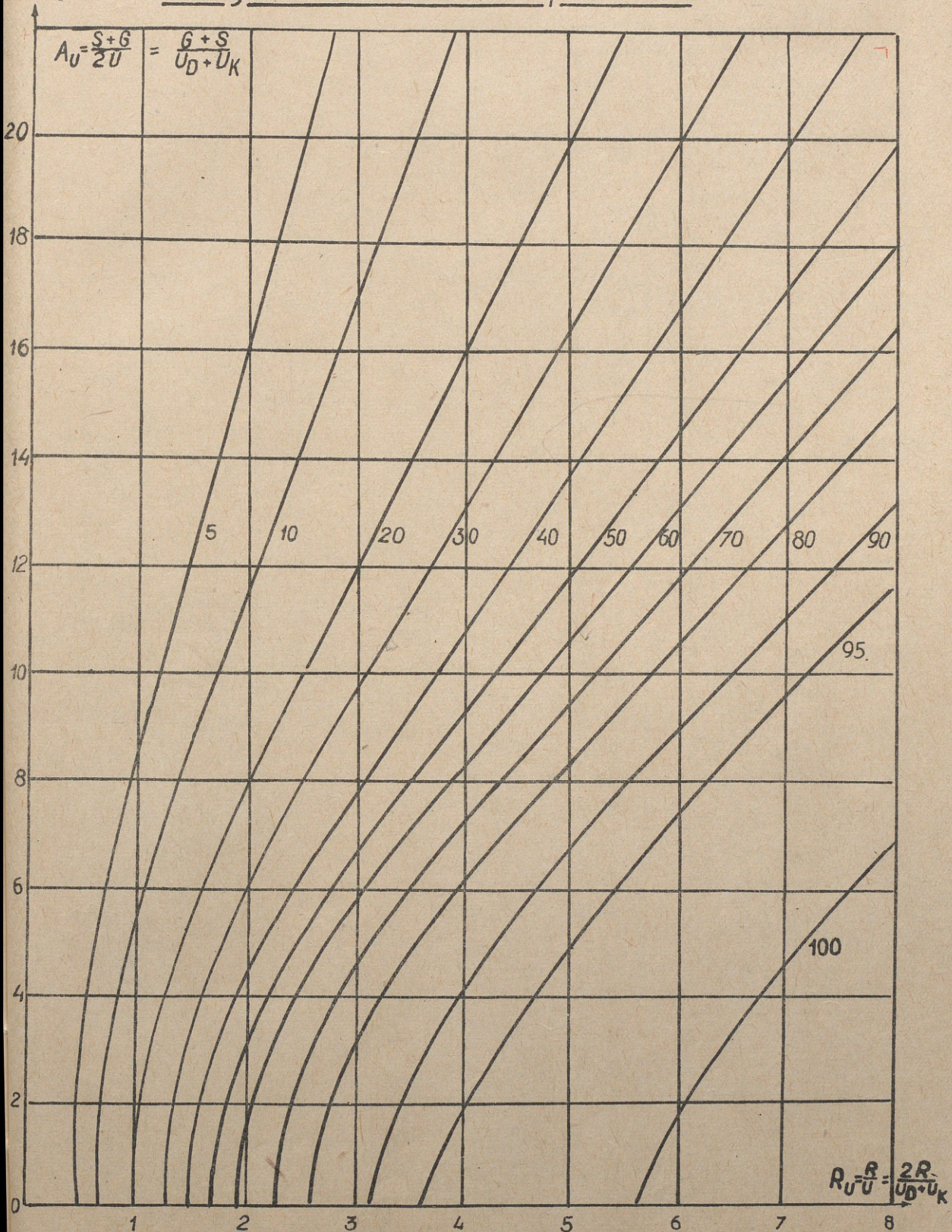
50 KT

75 KT

100 KT

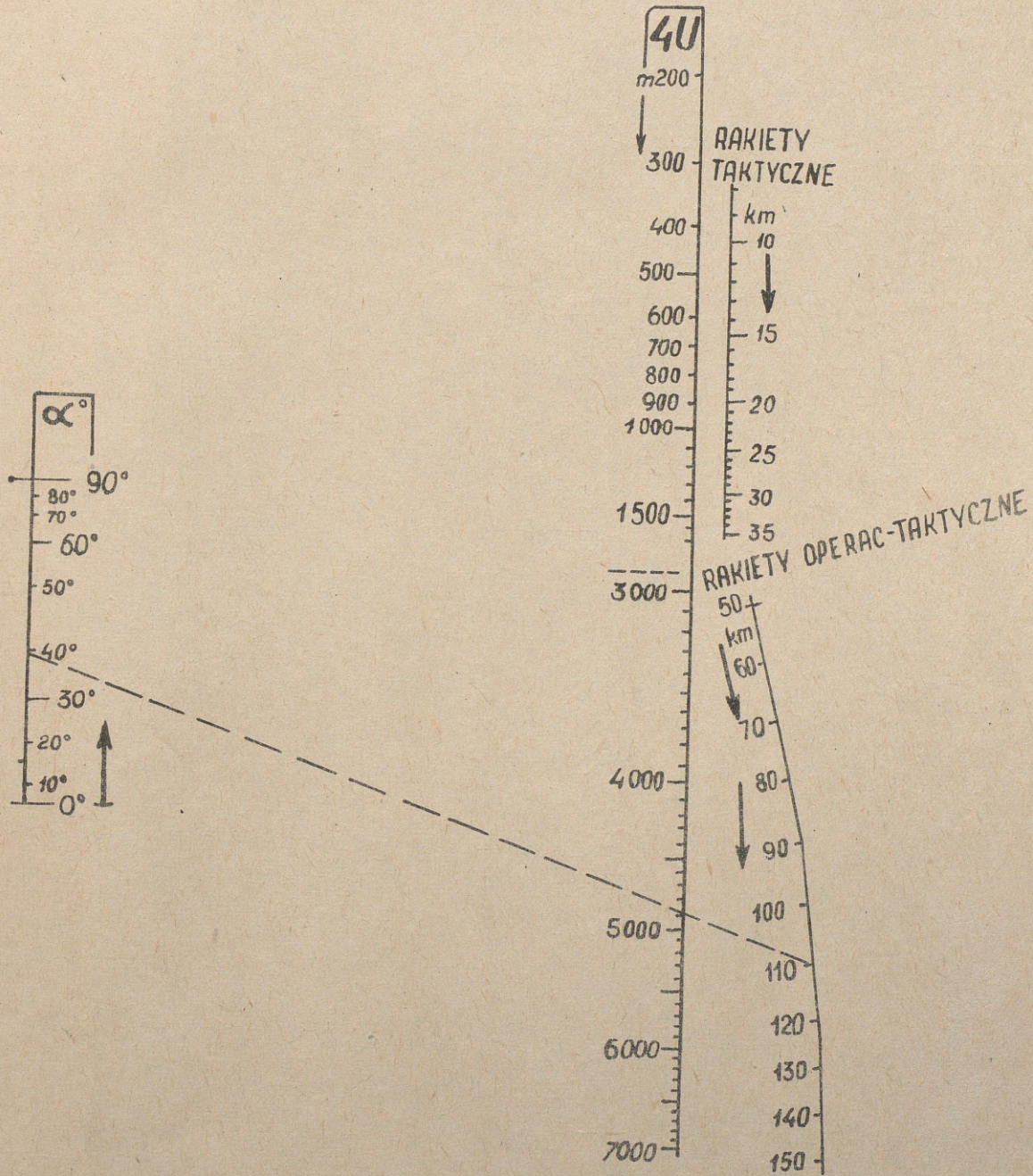
Wykres do określania S_0 przy $N=1$



Wykres do określania M prz $N=1$ 

Wykres

do określania wielkości 4U



Autor: ppłk. Świrski

TABELA NAJMNIEJSZYCH ODLEGŁOŚCI /R_Δ pi / OD PUNKTU ZEROWEGO

WYBUCHU JADROWEGO, PRZY KTORYM LUDZIE NIE BĘDĄ RAŻENI

Rodzaj ukrycia ludzi	Równoważnik trotylu / w tysiącach ton /															
	1	3	5	8	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200	300	500
poza ukryciami	1200 ^{x/}	1750	2100	2450	2600	3000	3350	3600	3800	3200	4500	5200	5700	7200	8300	10000
w transzejach	1075 ^{xx}	1575	1750	2200	2400	2700	3000	3200	3400	3800	4100	4700	5200	6500	7500	9000
	1000	1450	1725	2050	2200	2500	2800	3000	3200	3500	3800	4300	4800	6000	7000	8100
w ozołgach	800 ^x	1170	1400	1630	1770	2000	2240	2400	2530	2800	3000	3460	3800	4800	5550	6650
w ukryciach typu przeciwodłamkowego	600 ^x	870	1050	1220	1300	1500	1670	1800	1900	2100	2250	2600	2850	3600	4150	5000
w schronach typu lekkiego	400 ^x	580	700	815	865	1000	1100	1200	1275	1400	1500	1730	1900	2400	2760	330

x/ Niezależnie od rodzaju wybuchu.

xx/ Licznik - wybuch powietrzny, mianownik - wybuch naziemny.

Wykres do określania wysokości wybuchów powietrznych

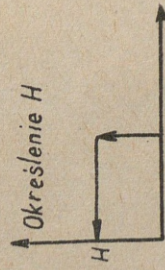
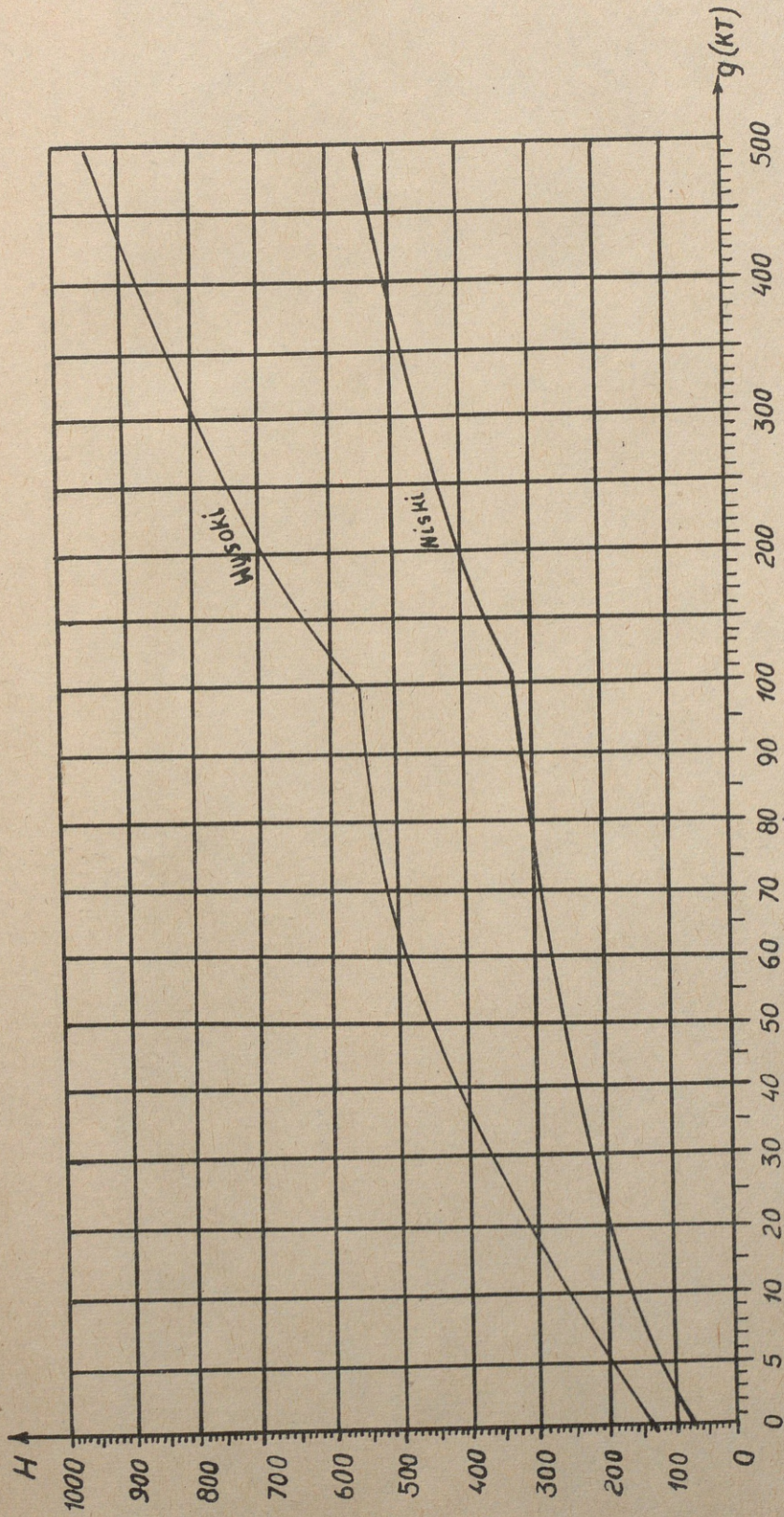


TABELA WIELKOSCI S_0 w % dla $N = 1$
 PODCZAS PROWADZENIA OGNI RAKIETOWYMI PCOSKAMI ATOMOWYMI DO SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH
 /WYBUCH POWIETRZNY

S_0 w km^2	3 KT											5 KT											S_0 w km^2				
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19	20%	40%	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	20%	40%
D w M	3 KT											5 KT															
km	3 KT											5 KT															
10	100	81	61	50	41	33	27	23	20	18	17	16,0	8,0	100	93	64	53	48	45	37	33	28	25	22	20	22,5	11,5
12	100	75	56	47	41	33	27	23	20	18	17	16,0	8,0	100	92	63	52	45	42	37	33	28	25	22	20	22,5	11,5
14	95	74	50	42	37	33	27	23	20	18	17	16,0	6,0	100	86	63	52	43	39	37	33	28	25	22	20	22,5	9,5
16	90	71	48	37	33	33	27	23	20	18	17	16,0	5,5	100	82	60	49	42	38	36	33	28	25	22	20	22,5	9,0
18	83	67	48	37	32	31	27	23	20	18	17	16,0	5,5	100	80	59	47	40	37	35	33	28	25	22	20	22,5	8,0
20	75	62	48	37	20	27	27	23	20	18	17	16,0	5,0	92	75	58	46	40	36	34	32	28	25	22	20	22,5	8,0
22	68	58	46	37	30	25	25	23	20	18	17	16,0	5,0	90	72	58	46	38	35	33	31	28	25	22	20	22,5	7,5
24	54	52	44	37	30	25	23	23	20	18	17	15,0	5,0	78	66	55	45	38	34	32	30	28	25	22	20	22,5	7,5
26	50	47	40	35	30	25	22	22	20	18	17	14,0	4,0	68	59	50	43	37	32	30	27	24	23	22	20	22,5	7
28	42	40	37	34	30	25	21	20	20	18	17	13,5	2,2	59	53	46	41	36	32	28	25	23	21	21	20	22,5	6,5
30	35	35	34	32	29	25	21	20	19	18	17	13,5	-	53	48	43	39	36	32	28	25	23	21	21	20	22,5	5,5
32	30	32	32	30	28	25	20	18	17	17	17	13,5	-	46	43	40	37	34	32	28	25	23	21	20	20	22,5	4,0

S_0 w km^2	8 KT													10KT													S_0 w km^2						
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	20%	40%	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	20%	40%
D w M	8 KT													10KT																			
km	8 KT													10KT																			
10	100	98	78	65	55	49	49	42	37	33	29	27	25	22	30	15	100	100	92	76	66	55	50	49	43	38	34	31	29	26	25	34,5	17
12	100	97	77	64	54	47	45	42	37	33	29	27	25	22	30	15	100	100	87	72	60	51	48	46	43	38	34	31	29	26	25	34,5	17
14	100	96	73	62	53	46	43	42	37	33	29	27	25	22	30	15	100	100	79	68	57	50	45	43	43	38	34	31	29	26	25	34,5	17
16	100	95	72	60	51	44	41	39	37	33	29	27	25	22	30	12,5	100	100	78	67	55	48	44	42	40	38	34	31	29	26	25	34,5	17
18	100	92	70	56	48	43	38	36	35	33	29	27	25	22	30	11	100	98	76	62	54	47	43	41	39	38	34	31	29	26	25	34,5	15
20	100	89	64	55	47	41	36	35	34	33	29	27	25	22	30	10,5	100	97	75	61	52	46	42	40	36	35	34	31	29	26	25	34,5	14
22	100	85	67	55	46	40	35	33	32	31	29	27	25	22	30	10	100	94	74	61	51	44	40	36	34	33	33	31	29	26	25	34,5	12
24	96	80	65	54	45	39	34	32	31	29	29	27	25	22	30	9,5	100	88	72	60	50	43	38	35	34	33	32	30	29	26	25	34,5	11
26	89	74	62	53	44	38	34	31	29	28	27	27	25	22	30	9,5	100	80	68	59	50	43	38	34	32	31	30	29	29	26	25	34,5	11
28	80	69	59	51	44	38	34	31	27	27	26	26	25	22	30	9,5	93	78	65	58	50	43	38	34	31	29	28	28	28	26	25	34,5	11
30	71	63	54	50	43	38	34	31	27	25	24	24	24	22	30	9,5	84	71	62	55	49	43	38	34	31	28	26	26	25	25	25	34,5	11
32	65	58	52	47	42	38	34	31	27	25	23	23	22	22	30	9	77	67	58	53	48	42	38	34	31	28	26	25	25	25	25	34,5	11

TABELA WIELKOSCI S₀ w % DLA N = 1

PODCZAS PROWADZENIA OGNI RAKIETOWYMI POCISKAMI ATOMOWYMI Z WYRZUTNI TAKTYCZNYCH DO SIĘ ŻYWYCH UKRYTYCH
/UKRYCIA TYPU TRANSZEJ/. WYBUCH POWIETRZNY

Sc ₂ ^w km															Sc w km ²																Sc w km ²		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	20%	40%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20%	40%
D w km \ M	3 KT														5 KT																		
10	65	43	37	32	26	22	18	16	14	13	12	11	10	9	6,5	2	76	57	46	38	35	24	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	4
12	61	42	32	29	26	22	18	16	14	13	12	11	10	9	6,5	2	73	56	40	37	34	29	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	3,5
14	53	41	32	26	26	22	18	16	14	13	12	11	10	9	6,5	2	67	51	39	34	32	29	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	3
16	48	39	32	25	20	22	18	16	14	13	12	11	10	9	6,5	2	59	49	39	32	27	26	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	3
18	37	34	30	25	20	17	18	16	14	13	12	11	10	9	5	-	51	43	37	32	27	23	22	22	20	17	15	14	13	12	11	9	2,5
20	32	31	29	25	22	19	17	16	14	13	12	11	10	9	5	-	44	39	36	32	27	23	21	20	20	17	15	14	13	12	11	9	1,5
22	25	26	25	23	21	18	17	15	14	13	12	11	10	9	5	-	35	34	32	30	27	23	21	19	18	17	15	14	13	12	11	7,5	-
24	18	21	22	21	20	18	17	15	13	13	12	11	10	9	5	-	29	30	29	27	25	23	21	19	17	15	15	14	13	12	11	7,5	-
26	11	17	18	18	17	17	16	14	13	12	12	11	10	9	-	-	20	24	25	24	23	21	20	18	17	15	14	14	13	12	11	7	-
28	8	13	15	16	16	15	15	14	13	12	11	11	10	9	-	-	13	19	21	21	21	20	19	18	17	15	14	13	13	12	11	6	-
30	5	10	12	13	14	14	14	13	13	12	11	10	10	9	-	-	9	15	18	19	19	18	18	17	16	15	14	13	12	12	11	-	-
32	2	7	9	11	13	13	13	13	13	12	11	10	10	9	-	-	5	10	15	15	16	17	17	16	15	15	14	13	12	11	11	-	-

Sc ₂ ^w km																	Sc w km ²																		Sc w km ²		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	20%	40%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	20%	40%
D w km \ M	8 KT																10 KT																				
10	82	58	50	41	36	34	29	25	22	21	18	16	15	14	13	12	10	4,0	90	68	63	50	46	42	36	32	28	25	23	21	19	18	17	16	15	12,5	6,5
12	78	55	44	39	36	34	29	25	22	21	18	16	15	14	13	12	10	3,5	87	63	50	48	44	40	36	32	28	25	23	21	19	18	17	16	15	12,5	6
14	73	54	42	35	30	29	29	25	22	21	18	16	15	14	13	12	10	3,0	83	62	50	48	42	36	33	32	28	25	23	21	19	18	17	16	15	12,5	5,5
16	64	52	42	35	30	27	26	25	22	21	18	16	15	14	13	12	10	3,0	76	61	50	42	36	33	31	29	28	25	23	21	19	18	17	16	15	12,5	4,5
18	57	49	40	35	30	26	24	22	22	21	18	16	15	14	13	12	10	3,0	69	57	49	42	36	31	29	26	25	25	23	21	19	18	17	16	15	12,5	4,5
20	49	43	38	34	30	26	23	21	21	21	18	16	15	14	13	12	10	2,0	60	52	45	40	35	31	28	25	24	23	23	21	19	18	17	16	15	12,5	4
22	40	38	36	33	29	26	23	21	18	18	18	16	15	14	13	12	9	1,0	53	47	43	39	35	31	18	15	23	21	21	21	19	18	17	16	15	12,5	2,5
24	34	34	33	31	29	26	23	21	18	17	16	16	15	14	13	12	9	-	45	41	39	37	34	31	28	25	23	21	19	19	18	17	16	15	10,5	2	
26	27	29	28	27	26	24	22	21	18	17	16	15	15	14	13	12	9	-	36	36	35	33	32	30	28	25	23	21	19	18	18	17	16	15	10,5	-	
28	19	23	25	24	24	22	21	20	18	17	16	15	14	14	13	12	8	-	30	31	31	30	24	28	26	24	23	21	19	18	17	17	16	15	10,5	-	
30	11	18	20	21	21	21	20	19	18	17	16	15	14	13	13	12	7	-	22	25	27	27	26	26	25	23	22	21	19	18	17	16	16	15	10,5	-	
32	8	14	17	18	19	18	18	18	17	16	15	14	13	13	12	12	-	-	15	21	23	24	24	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	15	10	-	

TABELA WIELKOSCI S_0 w % dla $N = 1$

PODCZAS PROWADZENIA OGNI RAKIETOWYMI POCISKAMI ATOMOWYMI Z WYRZUTNI TAKTYCZNYCH DO SIŁ ŻYwych W CZOŁGACH
/WYBUCH POWIETRZNY/

S_0 w km^2	3 KT												S_0 w km^2		5 KT														S_0 w km^2		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	20%	40%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	20%	40%	
10	53	33	32	24	19	16	14	12	10	9	9	8	5	1,5	65	43	37	32	26	22	18	16	14	13	12	11	10	9	6,5	2	
12	48	33	24	24	19	16	14	12	10	9	9	8	5	1,5	61	42	32	29	26	22	18	16	14	13	12	11	10	9	6,5	2	
14	41	33	24	21	19	16	14	12	10	9	9	8	5	1	53	41	32	26	26	22	18	16	14	13	12	11	10	9	6,5	2	
16	35	31	24	19	19	16	14	12	10	9	9	8	5	-	48	39	32	25	23	22	18	16	14	13	12	11	10	9	6,5	2	
18	26	25	22	19	16	16	14	12	10	9	9	8	3,5	-	37	34	30	25	22	20	18	16	14	13	12	11	10	9	5	-	
20	21	22	21	19	16	14	14	12	10	9	9	8	3,5	-	32	31	29	25	22	19	17	16	14	13	12	11	10	9	5	-	
22	15	19	19	18	16	14	14	12	10	9	9	8	-	-	25	26	25	23	21	18	17	15	14	13	12	11	10	9	5	-	
24	10	15	16	16	15	14	13	12	10	9	9	8	-	-	18	21	22	21	20	18	17	15	13	13	12	11	10	9	5	-	
26	6	11	13	14	14	13	12	11	10	9	9	8	-	-	11	17	18	18	17	17	16	14	13	12	12	11	10	9	-	-	
28	3	8	10	11	12	12	11	11	10	9	9	8	-	-	8	13	15	16	16	15	15	14	13	12	11	11	10	9	-	-	
30	1	6	8	9	10	10	10	10	10	9	9	8	-	-	5	10	12	13	14	14	14	13	13	12	11	11	10	9	-	-	
32	0	3	6	8	9	9	9	9	9	9	9	8	-	-	2	7	9	11	13	13	13	13	13	13	12	11	10	10	9	-	-

S_0 w km^2	8 KT														S_0 w km^2		10 KT															S_0 w km^2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	20%	40%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20%	40%
10	72	50	42	35	32	26	23	20	18	16	14	13	12	11	8	3,5	76	57	46	38	35	29	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	4
12	67	47	38	33	32	26	23	20	18	16	14	13	12	11	8	2,5	73	56	40	39	34	29	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	3,5
14	61	46	36	30	27	26	23	20	18	16	14	13	12	11	8	2,5	67	51	39	34	32	29	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	3
16	55	45	36	29	25	25	23	20	18	16	14	13	12	11	8	2,5	59	49	39	32	27	26	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	3
18	47	40	35	29	25	22	21	20	18	16	14	13	12	11	8	2	51	43	37	32	27	26	25	22	20	17	15	14	13	12	11	9	2,5
20	38	36	33	29	25	22	20	20	18	16	14	13	12	11	8	-	44	39	36	32	27	23	22	22	20	17	15	14	13	12	11	9	1,5
22	32	32	30	28	25	22	19	18	18	16	14	13	12	11	6,5	-	35	34	32	30	27	23	21	20	20	17	15	14	13	12	11	9	1,5
24	24	26	26	25	23	21	19	17	16	16	14	13	12	11	6,5	-	29	30	29	27	25	23	21	19	18	17	15	14	13	12	11	7,5	-
26	17	21	23	22	21	20	18	17	15	14	14	13	12	11	6	-	20	24	25	24	23	21	20	18	17	15	14	14	13	12	11	7,5	-
28	11	17	19	19	19	18	18	17	15	14	13	13	12	11	-	-	13	19	21	21	21	20	19	18	17	15	14	14	13	12	11	7	-
30	7	13	16	17	17	17	16	16	15	14	13	12	12	11	-	-	9	15	18	19	19	18	18	17	16	15	14	13	12	11	6	-	
32	4	10	13	15	15	15	15	15	14	14	13	12	12	11	-	-	5	10	15	15	16	17	17	16	15	15	14	13	12	11	11	-	-

TABELA DO OKRESLANIA MOCY
 RAKIETOWEGO POCISKU ATOMOWEGO /W KT/ Z WYRZUTNI TAKTYCZNYCH PRZY $p = 90\%$
 /z możliwością przeliczenia/
 dla:

OBEZWŁADNIENIA / $S_0 \geq 20\%$ / SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH: c/ OBEZWŁADNIENIA / $S_0 \geq 20\%$ / SIŁ ŻYWYCH UKRYTYCH: e/ OBEZWŁADNIENIA / $S_0 \geq 20\%$ / SIŁ ŻYWYCH W CZOŁGACH:

w km	OBEZWŁADNIENIA / $S_0 \geq 20\%$ / SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH														Sc w km ²	D w km	c/ OBEZWŁADNIENIA / $S_0 \geq 20\%$ / SIŁ ŻYWYCH UKRYTYCH														Sc w km ²	D w km	e/ OBEZWŁADNIENIA / $S_0 \geq 20\%$ / SIŁ ŻYWYCH W CZOŁGACH																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28			30	32	34	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22			24	26	28	30	35	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
2	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	3	3	3	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	10	3	3	5	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	12	3	3	3	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	12	3	3	5	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100
4	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	14	3	3	3	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	14	3	3	5	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100
5	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	16	3	3	3	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	16	3	3	5	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100
6	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	18	3	3	3	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	18	3	3	5	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100
8	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	20	3	3	5	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	20	3	3	5	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100
10	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	22	3	3	5	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	22	3	5	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100	
12	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	24	3	3	5	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	24	5	5	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100	
14	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	26	5	5	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	26	8	8	8	10	20	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100		
16	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	28	5	5	5	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	28	10	10	10	20	30	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100		
18	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	30	8	8	8	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	30	20	20	20	20	30	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100			
20	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	32	10	10	10	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	32	30	20	20	20	30	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100			
22	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	10	10	10	34	10	10	10	10	20	20	20	30	30	30	50	50	50	50	34	30	20	20	20	30	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100			

ZNISZCZENIA / $S_0 \geq 40\%$ / SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH: d/ ZNISZCZENIA / $S_0 \geq 40\%$ / SIŁ ŻYWYCH UKRYTYCH: f/ ZNISZCZENIA / $S_0 \geq 40\%$ / SIŁ ŻYWYCH W CZOŁGACH:

w km	ZNISZCZENIA / $S_0 \geq 40\%$ / SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH														Sc w km ²	D w km	d/ ZNISZCZENIA / $S_0 \geq 40\%$ / SIŁ ŻYWYCH UKRYTYCH														Sc w km ²	D w km	f/ ZNISZCZENIA / $S_0 \geq 40\%$ / SIŁ ŻYWYCH W CZOŁGACH													
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28			30	32	34	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22			24	26	28	30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
2	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	10	3	5	10	20	30	30	50	50	50	75	75	75	100	100	10	5	10	20	30	50	50	75	100	100	150	150	200	300
3	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	12	3	5	10	20	30	30	50	50	50	75	75	75	100	100	12	5	10	20	30	50	50	75	100	100	150	150	200	300
4	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	14	3	8	10	20	30	30	50	50	50	75	75	75	100	100	14	5	20	30	50	50	75	75	100	100	150	150	200	300
5	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	16	3	8	20	20	30	50	50	50	75	75	75	100	100	16	5	20	30	50	50	75	75	100	100	150	150	200	200	300
6	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	18	5	10	20	30	50	50	50	75	75	75	100	100	18	8	20	50	50	75	100	100	150	150	200	200	200	300		
8	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	20	5	10	20	30	50	50	50	75	75	75	100	100	20	10	20	50	50	75	100	100	150	150	200	200	200	300		
10	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	22	8	20	20	30	50	50	50	75	75	75	100	100	22	20	30	50	50	75	100	150	150	200	200	300	300	300	300	
12	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	24	10	20	20	30	50	50	50	75	75	75	100	100	24	30	30	50	75	100	150	150	200	200	300	300	300	300		
14	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	26	20	20	20	30	50	50	50	75	75	75	100	100	26	30	30	50	75	100	150	150	200	200	300	300	300	300		
16	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	28	20	20	30	30	50	50	50	75	75	75	100	100	28	30	50	50	75	100	150	150	200	200	300	300	300	300		
18	3	3	3	3	5	5	8	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	20	30	30	50	50	50	75	75	75	100	100	30	50	50	50	75	100	150	150	200	200	300	300	300	300		
20	5	5	5	5	8	8	10	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	32	30	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100	32	50	50	50	75	100	150	150	200	200	300	300	300	300			
22	5	5	5	5	8	8	10	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	34	30	30	50	50	50	50	75	75	75	100	100	34	50	50	50	75	100	150	150	200	200	300	300	300	300			

TABELA WIELKOSCI S_0 w % dla $N = 1$

PODCZAS PROWADZENIA OGNI RAKIETOWYMI POCISKAMI ATOMOWYMI Z WYRZUTNI OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH DO SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH
/WYBUCH POWIETRZNY/

Załącznik nr 32
Część I.

D w km	M	20 KT														50 KT														
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	60	80	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
50		22	24	23	20	18	16	15	13	12	11	9	8	7	6	44	40	38	33	29	25	23	20	20	20	16	14	12	11	10
55		19	22	21	20	18	16	14	13	12	11	9	8	7	6	42	39	36	33	29	25	23	20	20	20	16	14	12	11	10
60		16	20	20	19	17	16	14	13	12	11	9	8	7	6	37	36	35	32	29	25	23	20	20	20	16	14	12	11	10
65		14	18	19	18	17	16	14	13	12	11	9	8	7	6	34	34	33	31	29	25	23	20	19	17	16	14	12	11	10
70		10	16	17	17	16	15	14	12	12	11	9	8	7	6	31	32	31	29	28	25	23	20	19	17	16	14	12	11	10
75		9	14	16	16	15	14	13	12	12	11	9	8	7	6	28	30	30	28	27	24	22	20	19	17	16	14	12	11	10
80		8	12	15	15	15	14	13	12	11	11	9	8	7	6	24	26	27	26	25	23	21	20	18	17	16	14	12	11	10
85		4	10	13	14	14	13	13	12	11	11	9	8	7	6	20	24	25	25	24	23	21	20	18	17	15	14	12	11	10
90		3	9	11	12	13	13	12	12	11	11	9	8	7	6	16	21	23	23	22	21	20	19	18	17	14	14	12	11	10
95		2	8	10	11	12	12	12	12	11	10	9	8	7	6	14	20	21	21	21	21	20	19	18	17	14	14	12	11	10
100		1	6	9	10	11	11	11	11	11	10	9	8	7	6	10	17	19	20	20	19	18	17	16	15	14	14	12	11	10
105		0	4	8	9	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	8	13	17	18	19	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
110		0	3	6	9	9	10	10	10	10	9	9	8	7	6	7	11	16	17	18	18	18	17	16	15	14	13	12	11	10
115		0	2	5	7	9	9	9	9	9	9	9	8	7	6	4	10	13	15	16	17	17	16	15	14	13	12	12	11	10
120		0	1	4	6	8	9	9	9	9	9	9	8	7	6	2	8	11	14	15	16	16	16	15	14	13	12	11	11	10
125		0	1	3	5	7	8	9	9	9	9	9	8	7	6	1	7	10	11	12	14	15	15	15	14	13	12	11	11	10
130		0	1	2	4	6	8	8	9	9	9	9	8	7	6	0	5	8	10	11	12	13	14	14	14	13	12	11	10	10
135		0	0	2	4	6	7	8	9	9	9	9	8	7	6	0	4	7	9	10	11	12	13	13	14	13	12	11	10	10
140		0	0	1	3	5	6	7	7	8	8	8	8	7	6	0	3	6	8	9	10	11	12	12	13	13	12	11	10	10
145		0	0	1	3	4	5	6	7	8	8	8	8	7	6	0	2	4	7	8	9	10	11	12	12	12	11	11	10	10
150		0	0	0	1	2	4	6	7	8	8	8	8	7	6	0	1	4	6	7	8	9	10	11	11	11	11	11	10	10

PODCZAS PROWADZENIA OGNIARAKIETOWYMI POCISKAMI ATOMOWYMI Z WYRZUTNI OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH DO SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH

/WYBUCH POWIETRZNY/

S ₀ w km ²	10	20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	250	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300
D w M km	75 KT															100 KT																
50	55	49	44	39	34	30	27	26	25	21	18	16	14	12	10	67	58	52	45	40	35	32	29	26	25	25	21	19	17	15	12	10
55	53	47	42	38	34	30	27	25	23	21	18	16	14	12	10	63	55	49	44	39	35	32	29	26	25	25	21	19	17	15	12	10
60	49	44	40	38	34	30	27	24	23	21	18	16	14	12	10	60	54	48	43	39	35	32	29	26	24	22	21	19	17	15	12	10
65	45	42	39	36	34	30	27	24	23	21	18	16	14	12	10	56	50	45	42	38	35	32	29	26	24	22	21	19	17	15	12	10
70	40	39	37	35	33	30	27	24	23	21	18	16	14	12	10	53	48	43	40	37	34	31	29	26	24	22	21	19	17	15	12	10
75	35	36	35	34	32	29	27	24	23	21	18	16	14	12	10	49	45	41	39	37	34	31	29	26	24	22	21	19	17	15	12	10
80	34	34	33	32	31	29	27	24	23	21	18	16	14	12	10	43	41	39	37	36	34	31	29	26	24	21	20	19	17	15	12	10
85	30	32	32	31	30	28	26	24	23	21	18	16	14	12	10	40	39	38	36	34	33	30	28	26	24	21	19	19	17	15	12	10
90	27	30	30	29	28	27	25	23	21	20	18	16	14	12	10	35	35	35	34	33	32	30	28	26	24	21	19	19	17	15	12	10
95	21	25	26	27	26	25	24	23	21	20	18	16	14	12	10	33	34	34	33	32	31	29	28	26	24	21	19	18	17	15	12	10
100	18	23	24	25	25	24	23	22	20	19	18	16	14	12	10	30	31	31	31	30	29	28	27	25	23	21	18	17	17	15	12	10
105	14	20	22	23	23	23	22	21	20	19	18	16	14	12	10	25	28	29	30	29	28	27	26	25	23	21	18	17	17	15	12	10
110	10	18	20	21	22	22	21	21	20	19	18	16	14	12	10	25	25	26	27	27	26	26	25	24	22	20	18	16	15	15	12	10
115	9	15	19	20	21	20	20	20	20	19	18	16	14	12	10	15	21	23	24	25	25	24	24	24	22	20	18	16	15	15	12	10
120	7	13	16	18	19	19	19	18	17	16	15	14	13	12	10	12	19	21	21	22	23	23	22	21	21	19	18	16	15	15	12	10
125	4	10	14	16	17	18	18	18	17	16	15	14	13	12	10	10	16	20	21	21	22	22	21	21	20	19	18	16	15	15	12	10
130	2	9	12	14	15	16	17	17	17	16	15	14	13	12	10	7	14	17	19	20	21	21	20	19	18	18	17	16	15	15	12	10
135	1	7	10	12	14	15	16	16	16	16	15	14	13	12	10	5	12	15	17	19	20	20	20	19	18	18	17	16	15	14	12	10
140	0	6	9	11	13	14	15	16	16	16	15	14	13	12	10	3	9	13	15	17	18	19	19	19	18	18	17	16	15	13	12	10
145	0	5	8	10	11	12	13	14	14	15	14	13	13	12	10	2	8	11	14	15	16	17	18	18	17	16	16	15	14	13	12	10
150	0	4	6	8	10	12	13	14	14	14	14	13	13	12	10	1	7	10	12	14	15	16	16	17	17	16	16	15	14	13	12	10

TABELA WIELKOSCI S_0 w % dla $N = 1$

PODCZAS PROWADZENIA OGNI RAKIETOWYMI POCISKAMI ATOMOWYMI Z WYRZUTNI OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH
DO SIĘ ŻYWYCH UKRYTYCH /UKRYCIA TYPU TRANSZEJ/ - WYBUCH POWIETRZNY

S_0 w km ²	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120				
M	50 KT										75 KT										100 KT															
D w km																																				
50	11	16	16	15	13	12	10	9	8	7	18	20	20	18	16	14	13	11	10	9	8	20	23	22	20	18	16	15	13	11	10	8				
55	10	14	15	14	13	11	10	9	8	7	16	19	19	18	16	14	13	11	10	9	8	18	21	20	19	17	15	14	13	11	10	8				
60	8	12	14	14	13	11	10	9	8	7	12	17	18	17	15	14	12	11	10	9	8	15	19	20	19	17	15	14	13	11	10	8				
65	6	11	13	13	12	11	10	9	8	7	10	15	16	15	14	12	11	10	9	8	12	16	17	17	16	14	13	13	11	10	8					
70	5	10	11	12	12	11	9	9	8	7	8	13	15	15	14	12	11	10	9	8	10	15	16	16	16	14	13	11	11	10	8					
75	3	8	10	10	10	10	9	9	8	7	6	11	14	14	13	12	10	10	9	8	8	14	15	16	15	14	13	11	11	10	8					
80	1	7	8	10	10	10	9	9	8	7	4	9	12	13	13	12	10	10	9	8	6	11	14	14	14	14	13	11	10	10	8					
85	0	5	7	9	9	9	9	9	8	7	3	8	10	11	12	12	11	10	9	8	4	9	12	13	13	13	12	11	10	10	8					
90	0	5	7	8	8	9	9	9	8	7	2	7	9	10	11	11	10	9	9	8	3	8	11	12	12	12	12	11	10	10	8					
95	0	3	6	7	8	9	9	9	8	7	0	5	7	9	10	10	9	9	9	8	2	7	9	10	11	11	11	11	10	9	8					
100	0	2	5	7	8	9	9	9	8	7	0	4	7	8	9	9	9	9	9	8	0	5	8	10	10	11	11	11	10	9	8					

TABELA WIELKOSCI S_0 w % dla $N = 1$

PODCZAS PROWADZENIA OGNI RAKIETOWYMI POCISKAMI ATOMOWYMI Z WYRZUTNI OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH
DO SIĘ ŻYWYCH W CZOŁGACH / WYBUCH POWIETRZNY/

S_0 w km ²	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
M	100 KT									
D w km										
50	10	15	15	14	13	11	9	8	7	7
55	9	13	14	13	12	11	9	8	7	7
60	7	11	13	13	12	10	9	8	7	7
65	5	10	12	12	11	10	9	8	7	7
70	4	9	10	11	11	10	9	8	7	7
75	2	7	9	9	9	9	8	8	7	7
80	0	6	7	9	9	9	8	8	7	7
85	0	4	6	8	8	8	8	8	7	7
90	0	4	6	7	7	8	8	8	7	7
95	0	2	5	6	7	8	8	8	7	7
100	0	1	4	6	7	8	8	8	7	7

TABELA DO OKRESLANIA MOCY

RAKJETOWEGO POCISKU ATOMOWEGO /W KT/ Z WYRZUTNI OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH PRZY $p = 90\%$
 /z możliwością przeliczenia/
 dla:

Załącznik nr 34
 Część I.

a/ OBEZWŁADNIENIA /S ₀ > 20%/ SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH														b/ NISZCZENIA /S ₀ > 40%/ SIŁ ŻYWYCH ODKRYTYCH														c/ OBEZWŁADNIENIA /S ₀ > 20%/ SIŁ ŻYWYCH UKRYTYCH													
Sc w km ²	D w km													Sc w km ²	D w km													Sc w km ²	D w km												
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100							
50	20	20	20	20	50	50	50	50	50	50	75	100	50	50	50	75	75	100	50	200	300	300	300	50	100	75	75	100	150	150	200	300	300	500							
55	20	20	20	20	50	50	50	50	50	50	75	100	55	50	50	75	100	100	50	200	300	300	300	55	100	100	100	100	150	150	200	300	300	500							
60	50	20	20	50	50	50	50	50	50	50	75	100	60	75	75	75	100	100	50	200	300	300	300	60	150	100	100	100	150	200	200	300	300	500							
65	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	100	65	75	75	75	100	150	50	200	300	300	300	65	150	150	150	150	150	200	300	300	300	500							
70	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	100	70	75	75	100	100	150	50	200	300	300	300	70	200	150	150	150	150	200	300	300	300	500							
75	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	100	75	100	100	100	100	150	50	200	300	300	300	75	200	200	200	200	200	300	300	300	300	500							
80	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	100	80	100	100	100	150	150	50	200	300	300	300	80	300	300	200	200	200	200	300	300	300	500							
85	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	75	100	85	100	100	150	150	150	50	200	300	300	300	85	300	200	200	200	200	200	300	300	300	500							
90	75	50	50	50	50	50	50	75	75	75	75	100	90	150	150	150	150	200	100	300	300	300	300	90	300	300	200	200	200	300	300	300	300	500							
95	75	50	50	50	50	50	50	75	75	75	75	100	95	150	150	150	200	200	100	300	300	300	300	95	500	300	300	300	300	300	300	300	500	500							
100	100	75	50	50	50	75	75	75	75	75	75	150	100	150	150	150	200	200	100	300	300	300	500	100	500	500	300	300	300	300	300	300	500	500							
105	100	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	150	105	200	200	200	200	200	100	300	300	300	500	105	500	500	500	300	300	300	300	500	500	500							
110	100	100	75	75	75	75	75	75	75	75	75	150	110	200	200	200	300	100	300	300	300	500	110	500	500	500	300	300	300	500	500	500	500	500							
115	100	100	75	75	75	75	75	75	75	75	75	150	115	200	200	300	300	300	100	300	300	500	500	115	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500							
120	150	100	100	100	75	75	75	100	100	100	100	150	120	300	300	300	300	300	100	300	300	500	500	120	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500							
125	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	150	125	300	300	300	300	300	100	300	300	500	500	125	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500							
130	200	200	100	100	100	100	100	100	100	150	150	150	130	300	300	300	300	500	500	500	500	500	130	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500								
135	200	200	150	150	100	100	100	100	100	150	150	150	135	300	300	300	300	500	500	500	500	500	135	-	500	500	500	500	500	500	500	500	500								
140	200	200	150	150	150	100	100	100	100	150	150	150	140	500	500	500	500	500	500	500	500	500	140	-	500	500	500	500	500	500	500	500	500								
145	300	200	200	150	150	150	150	150	150	150	150	150	145	500	500	500	500	500	500	500	500	500	145	-	-	500	500	500	500	500	500	500	500								
150	300	200	200	200	150	150	150	150	150	150	150	200	150	500	500	500	500	500	500	500	500	500	150	-	-	-	500	500	500	500	500	500	500								

