

Grey Scale #13



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

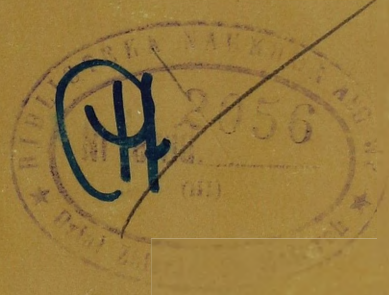


**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNY

FOIENIE

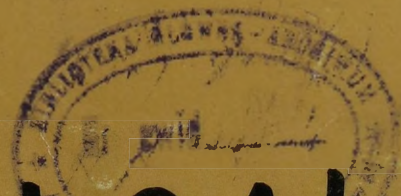
Egz Nr.1



Mjr dypl. Kazimierz DUDEK

WYKORZYSTANIE ARTYLERII RAKIETOWEJ
DO ZDALNEGO MINOWANIA W RAMACH
ZWALCZANIA ZGRUPOWAŃ PANCERNYCH
NIEPRZYJACIELA W DZIAŁANIACH BOJOWYCH

Rozprawa doktorska



49148

WARSZAWA 1986





**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~JAWNY~~
~~POWIERZ~~

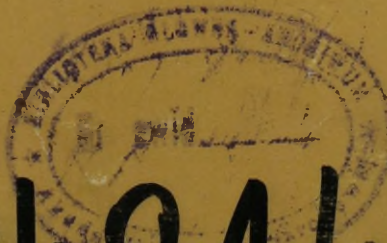
Egz Nr.1



Mjr dypl. Kazimierz DUDEK

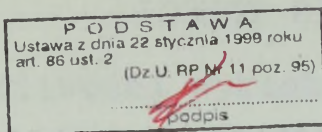
WYKORZYSTANIE ARTYLERII RAKIETOWEJ
DO ZDALNEGO MINOWANIA W RAMACH
ZWALCZANIA ZGRUPOWAŃ PANCERNYCH
NIEPRZYJACIELA W DZIAŁANIACH BOJOWYCH

Rozprawa doktorska



91 49148

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 54305



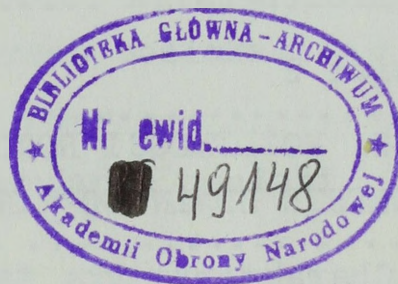
JAWNE

Egz. nr ..1

Mjr dypl. Kazimierz DUDEK

WYKORZYSTANIE ARTYLERII RAKIETOWEJ DO ZDALNEGO MINOWANIA
W RAMACH ZWALCZANIA ZGRUPOWAŃ PANCERNYCH NIEPRZYJACIELA
W DZIAŁANIACH BOJOWYCH

Rozprawa doktorska



OPRACOWANA POD KIEROWNICTWEM
NAUKOWYM

plk. prof. dr. hab. Tadeusza KRZEMIENIA

SPIS TREŚCI

WSTĘP	4
Rozdział 1	
METODOLOGICZNE ZAŁOŻENIA TEMATU	7
1.1. Uzasadnienie tematu	8
1.2. Problem naukowy	10
1.3. Hipoteza robocza	11
1.4. Teren badań	12
1.5. Metody badań	14
1.6. Harmonogram pracy	17
1.7. Układ sprawozdania z badań	18
1.8. Bibliografia	18
Rozdział 2	
ANALIZA MOŻLIWOŚCI BOJOWYCH ARTYLERII RAKIETOWEJ W ZAKRESIE ZDALNEGO MINOWANIA	20
2.1. Charakterystyka taktyczno-techniczna wyrzutni artyleryjskiej BM-21 /RM-70/ i pocisku jako środka zdalnego minowania	21
2.2. Możliwości manewrowe	29
2.3. Możliwości ogniowe	35
2.3.1. Analiza pola minowego ustawionego baterią arty- lerii raketowej BM-21 /strzelanie pociskiem z dużym pierścieniem hamującym/	76
2.3.2. Ocena możliwości zdalnego minowania przez dy- wizjon artylerii raketowej 12-18 wyrzutniowy, przy odstępnie snopa 2 Us, /pocisk z dużym pierścieniem hamującym/	84
2.3.3. Analiza narzutowego pola minowego ustawionego baterią /dywizjonem/ artylerii raketowej BM-21 /strzelanie pociskiem z małym pierścieniem hamującym i bez pierścienia hamującego/	85

- 2.3.4. Ocena możliwości wykonania uderzeń minowych na kolumny pancerne nieprzyjaciela przez baterię /dywizjon/ artylerii raketowej 94
- 2.3.5. Analiza możliwości wykonania uderzenia punktowego /gniazdowego/ jedną i dwiema wyrzutniami.. 99

Rozdział 3

UŻYCIĘ ARTYLERII RAKIETOWEJ W ZDALNYM MINOWANIU W DZIAŁANIACH BOJOWYCH 102

- 3.1. Miejsce i rola artylerii raketowej w zdalnym minowaniu podczas porażenia ogniowego nieprzyjaciela 102
- 3.2. Podział kompetencji osób funkcyjnych i organów dowodzenia w zakresie planowania użycia artylerii raketowej przy stosowaniu pocisków minowych 104
- 3.3. Zadania i sposoby wykonania uderzeń pociskami minowymi przez artylerię raketową..... 114
- 3.4. Użycie artylerii raketowej stosującej pociski minowe w działaniach zaczepnych 126
- 3.5. Użycie artylerii raketowej stosującej pociski minowe w działaniach obronnych 149
- 3.6. Sposoby nanoszenia i ewidencji zdalnie ustawionych pól minowych przez artylerię raketową 172

Wnioski końcowe 176

ZAKOŃCZENIE 182

BIBLIOGRAFIA 190

ZAŁĄCZNIKI

1. Wydruki programu "BALS" - tylko przy egz nr 1/.

WSTĘP

Z obecnego wyposażenia wojsk oraz perspektyw dalszego rozwoju techniki bojowej można wnioskować, iż współczesne pole walki będzie charakteryzowało się dużym nasyceniem opancerzonych środków ogniowych. Dlatego też szczególnej wagi nabiera problem skutecznego ich zwalczania, głównie czołgów i bojowych wozów piechoty. Stwarza to więc potrzebę posiadania odpowiednich środków o dużych możliwościach ogniowych i manewrowych. Wymogi te, zdaniem autora, może spełnić między innymi artyleria raketowa stosująca pociski minowe.^{1/}

Powszechnie wiadomo, iż artyleria raketowa stanowi potężną i groźną siłę ogniową, szczególnie w zakresie rażenia celów rozmieszczonych na znacznych powierzchniach. Jej walory taktyczno-techniczne, wysoka manewrowość i siła ognia wyzwalana w krótkim czasie umożliwiają szybką koncentrację zmasowanego ognia na wybranych kierunkach w celu rażenia zgrupowań wojsk nieprzyjaciela.

Należy podkreślić, że pociski minowe w połączeniu z innymi środkami rażenia mogą wywierać istotny wpływ na charakter i sposoby prowadzenia działań bojowych, w tym głównie: ograniczać ruch i manewr, hamować tempo działań czołgów i bojowych wozów piechoty nieprzyjaciela, powodować znaczne straty w sprzęcie i sile żywej, a także stanowić element stałego zagrożenia w każdym miejscu oraz dowolnym czasie i sytuacji bojowej. Dochodzi przy tym aspekt psychologiczny, miny bowiem stają się "groźniejsze", gdy załogi czołgów /bojowych wozów piechoty/ nieprzyjaciela wiedzą, że najechanie na minę oznacza nie tylko uszkodzenie

1/ Przez "pociski minowe" autor rozumie pociski raketowe, w głowicy których umieszczone są miny przeciwpancerne wyzwalane na torze lotu pocisku.

układu bieżnego lecz całkowite zniszczenie wozu bojowego i załogi. Dlatego też będą poruszać się znacznie ostrożniej w rejonie zagrożonym minami, a to wpłynie na zwolnienie wysokiego tempa działań przez wojska pancerne i zmechanizowane, utrzymanie kierunku i siły uderzeniowej nieprzyjaciela. Naszym wojskom zaś stworzy warunki do efektywnego przeciwdziałania.

Artyleria raketowa stosująca pociski minowe może zatem stanowić jeden z efektywniejszych środków rażenia, będącego w dyspozycji dowódcy ogólnowojskowego jako jedyne go dysponenta potencjału ogniowego.

Minowanie narzutowe jest zupełnie nowym sposobem użycia min w pociskach raketowych w naszych siłach zbrojnych. Dlatego też użycie pododdziałów artylerii raketowej w zdalnym minowaniu wymaga uogólnienia wiedzy z zakresu jej możliwości bojowych, zadań i sposobu wykonania narzutowych pól minowych w ramach porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

Niniejsza praca może mieć charakter poznawczy i użyteczny, zawarte więc w niej treści będzie można zastosować w praktycznym szkoleniu wojsk i prowadzonych ^{walcz} ćwiczeń.

W trakcie prowadzenia badań i pisania rozprawy doktorskiej korzystałem z rad, pomocy i osiągnięć wielu oficerów Dowództwa Wojsk Raketowych i Artylerii WP, Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia, Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej, Szefostwa Badań i Rozwoju Techniki Wojskowej, Szefostwa Wojsk Inżynieryjnych, Akademii Sztabu Generalnego WP, Centrum Doskonalenia Oficerów WP, Wojskowej Akademii Technicznej, którym za okazaną pomoc wyrażam serdeczne, żołnierskie podziękowanie. Szczególne słowa podziękowania za okazaną mi życzliwość, sku-

teczne rady i poświęcony czas wyrażam promotorowi Obywatelowi
płk prof. dr hab. Tadeuszowi KRZEMIENIOWI.

Rozdział 1. METODOLOGICZNE ZAŁOŻENIA TEMATU

W przygotowaniu do naukowego opracowania tematu rozprawy doktorskiej "Wykorzystanie artylerii raketowej do zdalnego minowania w ramach zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela w działaniach bojowych" kierowałem się zasadami marksistowsko-leninowskiej metodologii, a głównie materializmem dialektycznym i historycznym. Pozwoliło mi to widzieć problem naukowy w stałym procesie zmian jego rozwoju, umożliwiło przedstawienie moich rozwiązań w miarę obiektywnie, a zarazem zaproponowanie w oparciu o wyniki badań szeregu nowych rozwiązań. Wykorzystywałem również wskazania dyrektywne kierownictwa Ministerstwa Obrony Narodowej, zawarte w dokumentach normatywnych do szkolenia Sił Zbrojnych PRL.

Badania naukowe w niniejszej pracy stanowią pewien logiczny ciąg czynności zaczynających się od postawienia problemu i zmierzających do jego rozwiązania. Czynności te są rozłożone w czasie i wykorzystane w pewnej kolejności, przy czym każda czynność wcześniejsza po jej zrealizowaniu stwarza warunki do wykonania przedsięwzięcia następującego po niej. Badania te stanowiły dla mnie określony proces poznawczy, polegający na stopniowym przechodzeniu od niewiedzy do wiedzy w zakresie wykonania uderzeń pociskami minowymi przez artylerię raketową.

Wynikiem tych badań było uzyskanie nowej wiedzy naukowej o wykorzystaniu pododdziałków artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania podczas zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela w działaniach bojowych.

1.1. Uzasadnienie tematu

Burzliwy rozwój techniki bojowej, a szczególnie środków raketowych przystosowanych do zdalnego minowania głównych państw NATO i doceniając rolę narzutowych pól /zapór/ minowych na hipotetycznym polu walki zasugerował mi tę problematykę jako przedmiot mojej rozprawy doktorskiej.

Próba opracowania tego tematu wychodzi naprzeciw potrzebom wojsk, co znalazło swój wyraz w pracach badawczych nad systemem zdalnego minowania "PLATAN-2" oraz przeprowadzonych sympozjów naukowych pod patronatem Akademii Sztabu Generalnego WP i Szefostwa Wojsk Inżynieryjnych WP. Niemniej dostępna literatura i uzyskane informacje tylko bardzo ogólnie sygnalizują rozwiązanie tego problemu w zakresie możliwości bojowych i sposobu użycia artylerii raketowej stosującej pociski minowe na polu walki. Dlatego też zachodzi potrzeba dostarczenia głębszej wiedzy opartej na badaniach naukowych.

Przeprowadzone badania, oparte głównie na wykorzystaniu symulacji komputerowej oraz dotychczasowe strzelania poligonowe wskazują, że w niedługim już czasie /1988-90/ do uzbrojenia pododdziałów artylerii raketowej BM-21 /RM/ wejdą pociski minowe. Zachodzi więc potrzeba dokonania w sposób naukowy oceny możliwości bojowych i efektywnych sposobów wykonania uderzeń pociskami minowymi przez pododdziały artylerii raketowej na cele /obiekty/ nieprzyjaciela.

Rozprawa na powyższy temat zgodnie z intencjami autora, będzie próbą opracowania naukowego mającego na celu uogólnienie wiedzy z zakresu zastosowania wyrzutni artyleryjskich BM-21 na hipotetycznym polu walki z uwzględnieniem jej możliwości wynikających z posiadania pocisków do zdalnego minowania.

Aktualnie jest to jedna z pierwszych rozpraw /wg. rozeznania autora/, w których badania zostały przeprowadzone na autentycznym pocisku i minie. Do podjęcia tego tematu rozprawy doktorskiej skłoniły mnie również osobiste zainteresowania ukształtowane w jednostkach wojskowych, gdzie odbywałem wieloletnią praktykę dowódczą na sprzęcie BM-13, BM-14, BM-21, oraz w Centrum Doskonalenia Oficerów WP, gdzie jestem wykładowcą taktyki artylerii.

Dotychczasowa moja praktyka dowódcza i nauczyciela taktyki artylerii utwierdza mnie w przekonaniu, iż rozwiązanie tego problemu może przynieść wiele korzyści, między innymi:

- sprecyzuje podstawowe zadania oraz sposoby ich wykonania przez artylerię raketową w zakresie zdalnego minowania;
- umożliwi określenie możliwości bojowych pododdziałów artylerii raketowej stosującej pociski minowe;
- określi zakres kompetencji i obowiązków dowódców i sztabów w zakresie planowania i kierowania uderzeniami artylerii raketowej stosującej pociski minowe na hipotetycznym polu walki;
- da możliwość konkretnego planowania użycia pododdziałów artylerii raketowej stosującej pociski minowe w ramach porażenia ogniowego nieprzyjaciela w działaniach zaczepnych i obronnych;
- będzie bazą do dalszych badań w zakresie zdalnego minowania przez artylerię raketową.

Uwzględniając zatem konkretne warunki realizacji powyższego tematu, moje rozważania teoretyczne i badania empiryczne dotyczyły efektywnego wykorzystania pododdziałów artylerii raketowej stosującej pociski minowe na hipotetycznym polu walki.

Celem rozprawy doktorskiej jest określenie możliwości artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania oraz wypracowanie efektywnych sposobów działania i wykonania uderzeń pociskami minowymi podczas zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela w działaniach bojowych. Cel ten przewijał się przez cały okres mojej działalności badawczej.

1.2. Problem naukowy

Rozważając możliwości wykorzystania artylerii raketowej do zdalnego minowania w ramach zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela w działaniach bojowych zadawałem sobie szereg pytań, między innymi: jakimi siłami i środkami artylerii raketowej przystosowanej do wykonywania uderzeń pociskami minowymi dysponują określone szczeble organizacyjne wojsk lądowych, kto i kiedy może ich użyć, w jaki sposób, do czego /jakie cele, obiekty/, jak wykonać najefektywniej uderzenia pociskami minowymi, mając na uwadze możliwości ogniowe pododdziałów artylerii raketowej, jakie przyjąć prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę, żeby pole minowe było nie do pokonania^{2/} przez podstawowy sprzęt pancerny i opancerzony głównych państw NATO, kto i jak ma planować i kierować uderzeniami artylerii raketowej stosującej pociski minowe oraz jak określić możliwości ogniowe pododdziałów artylerii raketowej w zdalnym minowaniu.

Wynikiem przemyśleń jest sformułowanie następującego problemu naukowego. "Jak najefektywniej wykorzystać artylerię raki-

2/. Przez pole minowe nie do pokonania autor rozumie takie pole minowe, które nie można pokonać bez zastosowania środków rozminowania.

tową wyposażoną w pociski minowe podczas zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela w działaniach bojowych?"

Rozwiązując powyższy problem naukowy dążyłem do uzyskania nowej uzasadnionej wiedzy naukowej w zakresie zdalnego minowania przez artylerię raketową.

Uzasadniając wybór problemu chciałem podkreślić, że jest to nowa dziedzina zastosowania własnej artylerii raketowej do minowania zdalnego na hipotetycznym polu walki, a jego rozwiązanie stworzy bazę dla potrzeb praktyki, a tym samym wzmocni oręż walki z czołgami i bojowymi wozami piechoty nieprzyjaciela po wprowadzeniu pocisków minowych na uzbrojenie artylerii raketowej BM-21.

1.3. Hipoteza robocza

Po przestudiowaniu dostępnej literatury przedmiotu oraz wstępnym rozpoznaniu badanej problematyki nasunęła mi się uwaga, że wykorzystanie artylerii raketowej stosującej pociski minowe w ramach zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela uzależniona jest od wielu różnorodnych czynników, między innymi: od sytuacji polityczno-ekonomicznej kraju, przygotowania dowództw i sztabów do planowania i kierowania uderzeniami artylerii raketowej stosującej pociski minowe, możliwości bojowych wyrzutni BM-21 oraz sposobu działania wojsk własnych i nieprzyjaciela. Założyłem, że jeśli warunki polityczno-ekonomiczne kraju pozwolą na wprowadzenie masowo do uzbrojenia pocisków minowych, a dowództwa i sztaby będą przygotowane do efektywnego wykorzystania pododdziałów artylerii raketowej stosującej pociski minowe w różnych okresach porażenia ogniowego nieprzyjaciela w działa-

niach zaczepnych i obronnych, zwiększą się możliwości w zakresie zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela.

Hipoteza robocza stanowi jak gdyby logiczne podsumowanie rozważań nad problemem naukowym i różnorodnych czynników wpływających na użycie artylerii raketowej przystosowanej do wykonania uderzeń pociskami minowymi. Poszukując odpowiednich dróg rozwiązania problemu, kierowałem się myślą przewodnią, która ułatwiła mi znalezienie odpowiedzi na nurtujące pytania.

Wraz z nagromadzeniem dostatecznej ilości danych ta myśl przewodnia coraz bardziej się precyzowała, stając się następującą hipotezą roboczą: "Wyposażenie artylerii raketowej BM-21 w pociski minowe znacznie zwiększy jej możliwości zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela oraz doprowadzi do zmiany sposobów jej wykorzystania".

Tak postawiona hipoteza robocza wyznaczyła mi kierunek badań, stanowiła ich oś przewodnią, pozwoliła grupować poznawcze fakty zgodnie z określoną ideą, stała się podstawą do oceny i interpretacji faktów, jak i do obrania właściwych metod badawczych. Tak formułując hipotezę roboczą ukierunkowałem się w doborze i studiowaniu literatury przedmiotu oraz otrzymałem szkielet przyszłych badań naukowych. Weryfikację zaś owej hipotezy stanowią kolejne rozdziały pracy.

1.4. Teren badań

Zasadnicze prace naukowo-badawcze nad wykorzystaniem artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania w ramach zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela w działaniach bojowych zostały przeprowadzone w Szefostwie Badań i Rozwoju Techniki Wojskowej - Warszawa, Wojskowym Instytucie Technicznego Uzbrojenia

- Zielonka oraz w Wojskowym Instytucie Techniki Inżynieryjnej
- Wrocław.

W moich dociekaniach wykorzystywałem również dotychczasowy dorobek teoretyczny i badawczy oficerów Dowództwa Wojsk Raketowych i Artylerii WP, Szefostwa Wojsk Inżynieryjnych WP, a także nauczycieli akademickich wielu katedr Akademii Sztabu Generalnego WP, głównie Katedry Taktyki Wojsk Raketowych i Artylerii.

Z Szefostwa Badań i Rozwoju Techniki Wojskowej uzyskałem szereg informacji dotyczących założeń taktyczno-technicznych wykorzystania wyrzutni artyleryjskich BM-21 i pocisku minowego w ramach systemu PLATAN-2. W Wojskowym Instytucie Technicznego Uzbrojenia realizowałem program balistyczny na elektronowej maszynie cyfrowej ODRA 1304, który pozwolił mi na określenie możliwości zdalnego minowania pociskami M-21 kppanc wystrzelowanymi przez wyrzutnię BM-21. Ponadto zapoznałem się z wynikami dotychczasowych strzelań poligonowych.

Na podstawie informacji badawczych z Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej starałem się określić skuteczność miny narzutowej oraz jej parametry z jednoczesnym obliczeniem założonego przez mnie prawdopodobieństwa najechniania czołgiem na minę, tak aby pole minowe było nie do pokonania. Jednocześnie zapoznałem się z literaturą zachodnią traktującą o zdalnym minowaniu.

W Dowództwie Wojsk Raketowych i Artylerii WP i Katedrze Taktyki Wojsk Raketowych i Artylerii ASG WP prowadziłem konsultacje /dyskusje/ w zakresie wykorzystania artylerii raketowej, stosującej pociski minowe w działaniach bojowych oraz sposobu planowania i kierowania uderzeniami BM-21.

Założono następujące warunki ograniczenia badanego problemu:

- nieprzyjaciel: podstawowy sprzęt pancerny i zmechanizowany występujący w korpusach armijnych USA, RFN, WB;

- działania konwencjonalne bez stosowania broni jądrowej z zagrożeniem jej użycia;

- warunki geograficzne i klimatyczne: Zachodni Teatr Działań Wojennych;

- rozpatrywany szczebel: armia ogólnowojskowa i związek taktyczny;

- sprzęt: wyrzutnia BM-21 /RM/ i pocisk minowy M-21 Kppanc.

Na tak ujętym terenie badań po dogłębnym przestudiowaniu literatury przedmiotu zająłem się rozważaniami następujących zagadnień:

- dokonałem oceny możliwości bojowych artylerii raketowej stosującej pociski minowe;

- określiłem prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę, tak aby pole minowe było nie do pokonania przez współczesne czołgi głównych państw NATO;

- wyznaczyłem zadania i sposób ich wykonania przez artylerię raketową stosującą pociski minowe w działaniach zaczepnych i obronnych;

- podałem sposoby planowania i wykonania uderzeń pociskami minowymi oraz miejsce artylerii w ugrupowaniu bojowym.

1.5. Metody badań

W oparciu o przestudiowaną literaturę i wstępne zapoznanie się z podjętą problematyką - uwzględniając także specyfikę przedmiotu badań i główne założenia naukowej metody poznania

wypływające z marksistowsko-leninowskiej metodologii, możliwościami oraz potrzebami - postanowiłem wykorzystać w swojej dysertacji między innymi następujące metody badawcze: obserwację, metodę badania dokumentacji, badanie opinii i sądów, analizę, porównanie, uogólnianie oraz metody matematyczne.

Obserwacja naukowa stała się jednym z ważniejszych sposobów moich dociekań naukowych. Posługując się nią starałem się zapoznać z przyczynami mającymi wpływ na możliwości ogniowe pododdziałów artylerii raketowej stosującej pociski minowe. Obserwację prowadziłem bezpośrednio w dostępnych mi warunkach oraz zapoznałem się z wynikami obserwacji pośredniej. Celem obserwacji było głównie uzyskanie niezbędnych danych /faktycznych/ dotyczących rozrzutu pocisku i min podczas strzelań poligonowych.

Metoda badania dokumentacji miała na celu ustalenie między innymi wymogów taktyczno-technicznych sprzętu raketowego i pocisku, ograniczeń konstrukcyjnych, sposobu wykorzystania narzutowych pól minowych oraz ich parametrów.

Posługując się tą metodą przeanalizowałem następujące dokumenty: zarządzenia, wytyczne i rozkazy przełożonych dotyczące przeprowadzenia badań nad systemem PLATAN-2 oraz wyniki tych badań, regulaminy, instrukcje, opracowania teoretyczne naukowców i oficerów w zakresie zdalnego minowania. Studiując powyższą dokumentację doszukiwałem się obecności w niej różnych aspektów interesującego mnie problemu.

Badanie opinii i sądów stało się bardzo ważnym przyczynkiem do rozwiązania przeze mnie problemu naukowego, zwłaszcza spraw dotyczących użycia artylerii raketowej stosującej pociski mi-

nowe na hipotetycznym polu walki. W tym celu przeprowadziłem szereg indywidualnych rozmów i dyskusji z oficerami specjalności wojsk raketowych i artylerii oraz wojsk inżynieryjnych. Ponadto na organizowanych szkoleniach Katedry Taktyki Wojsk Raketowych i Artylerii ASG WP zasięgałem opinii kolektynu oraz weryfikowałem swoje rozwiązania z oceną ekspertów instytutów technicznych.

Analiza w zastosowaniu do badań problemu naukowego polegała na rozłożeniu badanego procesu na poszczególne składniki /części, relacje itp./ i wykrycia ich istoty. Stosując analizę dążyłem do poznania związków przyczynowo-skutkowych i właściwości badanego problemu. Przy czym istotną rolę odegrała tutaj analiza i krytyka literatury przedmiotu.

Stosując metodę porównania ustaliłem podobieństwa i różnice w zakresie stosowania uderzeń pociskami minowymi w głównych państwach NATO, a koncepcjami ich użycia wypracowanymi przez naszych teoretyków wojskowych.

W celu sformułowania twierdzeń ogólnych zastosowałem metodę uogólnienia, która za pomocą łączenia faktów /sprzętu, zjawisk, procesów/ doprowadziła do twierdzeń bardziej ogólnych w zakresie użycia artylerii raketowej w zdalnym minowaniu.

Stosując analogię wnioskowałem na podstawie podobieństwa zjawisk /cech itp./ o sposobie wykorzystania narzutowych pól minowych na przyszłym polu walki oraz ich wykonania.

Z metod matematycznych stosowanych w moich badaniach naukowych znalazły miejsce: teoria prawdopodobieństwa i modelowanie statystyczne poprzez symulowanie strzelań generowanych na EMC "ODRA 1304". Zaś teoria prawdopodobieństwa stała się przydatna

do prognozowania wyników /skuteczności pola minowego/ przy najechnaniu czołgiem w obszar zaminowany i określenia kryteriów jego efektywności. Natomiast modelowanie statystyczne na EMC pozwoliło mi określić rozrzut min przy strzelaniu wyrzutnią artylerii raketowej, co było pomocne przy obliczaniu możliwości ogniowych BM-21.

1.6. Harmonogram pracy

Ważną pomocą naukową zestawiającą czynności badawcze był harmonogram pracy. Stał się on niezbędny, gdyż porządkował i racjonalizował czynności badawcze. Określiłem w nim najważniejsze czynności badawcze i terminy ich wykonania, założyłem odpowiednią kolejność, co znacznie przyspieszyło wykonanie pracy. Najważniejsze czynności harmonogramu niniejszej pracy badawczej przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Harmonogram pracy

1.	Kompletowanie i studiowanie literatury przedmiotu	10. 1984 - 10. 1985
2.	Dobór materiałów, technik i narzędzi badawczych	11. 1984 - 12. 1984
3.	Badania wstępne	12. 1984 - 02. 1985
4.	Badania zasadnicze	02. 1985 - 06. 1985
5.	Opracowanie zgromadzonych materiałów	05. 1985 - 06. 1985
6.	Pisanie rozprawy doktorskiej	06. 1985 - 03. 1986
7.	Przedstawienie promotorowi maszynopisu do oceny	04. 1986

1.7. Układ sprawozdania z badań

Rozprawę doktorską opracowałem w objętości 196 stron masywnopisu oraz program balistyczny - w oddzielnym wydawnictwie. Praca składa się ze wstępu, trzech rozdziałów i zakończenia.

W rozdziale pierwszym przedstawiłem metodologiczne założenia tematu, a w nim: uzasadnienie tematu, problem naukowy, hipotezę roboczą, teren badań, metody badań, harmonogram pracy, układ sprawozdania z badań i bibliografię.

Rozdział drugi dotyczy analizy możliwości bojowych artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania. Dokonałem w nim charakterystyki taktyczno-technicznej wyrzutni artyleryjskiej BM-21 i pocisku jako środka zdalnego minowania oraz określiłem możliwości manewrowe i ogniowe.

Rozdział trzeci traktuje o użyciu artylerii raketowej do zdalnego minowania w działaniach bojowych. Pokazałem w nim miejsce i rolę artylerii raketowej w zdalnym minowaniu podczas porażenia ogniowego nieprzyjaciela, dokonałem podziału kompetencji poszczególnych organów dowodzenia w zakresie użycia artylerii raketowej stosującej pociski minowe. Przedstawiłem zadania i sposoby wykonania uderzeń pociskami minowymi przez artylerię raketową oraz jej zadania w działaniach zaczepnych i obronnych. Określiłem sposób przedstawienia oraz ewidencji zdalnie ustawionych pól minowych przez artylerię raketową.

1.8. Bibliografia

W wyniku przeprowadzonej analizy różnorodnych wydawnictw naukowych i pozanaukowych, rodzimych i obcych doszedłem do wniosku, że zarówno w literaturze naukowej polskiej, jak i wydawnictwach pozanaukowych obcych jest zawarty dość obszerny

materiał dotyczący zdalnego minowania. Natomiast stosunkowo niewielu autorów pisze na temat zdalnego minowania, jego skuteczności i kierunkach doskonalenia. W tej sytuacji, nie zaprzestając dalszego poszukiwania odpowiedniej literatury naukowej, postanowiłem wykorzystać różnego rodzaju publikacje zbliżone treścią do podjętej problematyki badawczej.

W przedstawionym wykazie literatury można odnaleźć sporo pozycji, w których jest mowa o wykorzystaniu artylerii rakietowej w zdalnym minowaniu ale zazwyczaj te informacje odnoszą się do sprzętu zachodniego, a perspektywy wykorzystania własnych wyrzutni są pomijane, z wyjątkiem opracowań koncepcyjnych Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia, Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej i materiałów zawartych w zeszycie naukowym Akademii Sztabu Generalnego WP poświęconemu minowaniu zdalnemu. Te ostatnie publikacje instytutów i pracowników naukowych akademii były szczególnie cenne w procesie moich badań naukowych. Ich wykorzystanie okazało się niezbędne do naukowego rozwiązania problemu.

Rozdział 2. ANALIZA MOŻLIWOŚCI BOJOWYCH ARTYLERII RAKIETOWEJ W ZAKRESIE ZDALNEGO MINOWANIA

Sprostanie wymaganiom hipotetycznego pola walki^{3/} narzuca między innymi konieczność poszukiwania nowych rozwiązań w zakresie zwiększenia efektywności środków rażenia. Nierozzerwalnie wiąże się z tym problem zapewnienia możliwości zdalnego minowania przy użyciu środków artyleryjskich. Rozwiązanie tego problemu sprzyja wprowadzenie do uzbrojenia Wojska Polskiego w najbliższym czasie systemu zdalnego minowania "PLATAN-2", składającego się z wyrzutni raketowej BM-21 /RM-70/ i pocisku raketowego M-21 Kppanc^{4/} wyposażonego w pięć min przeciwpancernych, kumulacyjnych typu MN-121^{5/}

Zdalne minowanie narzutowe umożliwia ustawienie pól minowych bezpośrednio przed poruszającym się nieprzyjacielem lub bezpośrednio na jego ugrupowanie bojowe.

Oznacza to, że nowe środki minowania umożliwiają wykorzystanie ich przeciwko konkretnemu nieprzyjacielowi, w konkretnym miejscu i określonym czasie. Aby ten efekt osiągnąć należy wybrać określoną ilość środków ogniowych, pocisków minowych oraz określić sposób ostrzału celu. Należy również mieć na uwadze możliwości ogniowe i manewrowe wyrzutni /baterii, dywizjonu/.

3/ Hipotetyczny charakter przyszłych działań wojennych szeroko opisuje płk prof. K. Nożko w książce "Walka o przewagę", MON 1985.

4/ Szefostwo Badań i Rozwoju Techniki Wojskowej Nr 0432 z dn. 22.01.82. Wymagania taktyczno-techniczne.

5/ Tamże.

Rozważania zawarte w niniejszym rozdziale oparte o rachunek prawdopodobieństwa, program liczenia torów nosicieli i min za pomocą EMC Odra 1304 oraz analizę właściwości taktyczno-technicznych winny wykazać możliwości bojowe wyrzutni, baterii, dywizjonu.

Praktyczne prowadzenie tych rozważań znajduje miejsce w przeprowadzonych dotychczas strzelaniach doświadczalno-bojowych pociskami minowymi na poligonie oraz obliczenia przy pomocy elektronicznej techniki obliczeniowej.

2.1. Charakterystyka taktyczno-techniczna wyrzutni artyleryjskiej BM-21 /RM-70/ i pocisku jako środka zdalnego minowania.

Wyrzutnia BM-21 /RM-70/ przeznaczona dotychczas do strzelania 122 mm raketowymi pociskami odłamkowo-burzącymi M-210F może być w pełni wykorzystana również do strzelania pociskami minowymi M-21 Kppanc. Jest ona wielolufowa, połową wyrzutnią artyleryjską o dużej sile ognia, zamontowaną na pojeździe terenowym o dużej prędkości i dobrej manewrowości. Zalety te stawiają ją zdecydowanie na czele współczesnych środków raketowo-artyleryjskich.

Wyrzutnia BM-21 /RM-70/ pozwala wystrzelić w ciągu 20 sekund 40 pocisków minowych M-21 Kppanc /podobnie jak odłamkowo-burzących/ na odległość około 14 km.^{6/}

6/ Przy strzelaniu pociskami odłamkowo-burzącymi M-210F donośność maksymalna wynosi 20,75 km. Pocisk minowy M-21 Kppanc jest cięższy o 5,15 kg i dłuższy o 410 mm przy tym samym silniku raketowym, co ma wpływ, że donośność jest mniejsza ok. 6 km.

Doświadczenia wojenne i poligonowe dowiodły, że pełne zaskoczenie nieprzyjaciela uzyskuje się w czasie kilku czy kilkunastu sekund od momentu rozpoczęcia jego ostrzału. Szansę uzyskania takiego zaskoczenia posiada przede wszystkim artyleria raketowa. Jej pododdziały wystrzeliwiają wymaganą normę pocisków właśnie w czasie umożliwiającym uzyskanie pełnego zaskoczenia. Stosując pociski minowe jedna wyrzutnia w salwie może wystrzelić 200 min na określony obszar w krótkim czasie i na znaczną odległość. Powtórne uzyskanie gotowości ogniowej przez wyrzutnię może nastąpić po 5 - 10, a RM-70 3 - 5 minutach. Możliwość powtarzania salw, wynikająca z reżimu ognia przedstawia tabela 2.

Tabela 2

MOŻLIWOŚCI WYKONANIA KOLEJNEJ SALWY WEDŁUG REŻIMU OGNI

Czas strzelania /min/		3	10	15	20	25	30	40	50	60
Liczba salw	BM-21	1	2		3		4		5	6
	RM-70	1-2			3	4			5-6	

Wyrzutnie zmodernizowane RM produkcji CSRS dwie pierwsze salwy mogą wystrzelić w ciągu 3 - 5 minut.^{7/}

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

Według założeń Szefostwa Badań i Rozwoju Techniki Wojskowej pocisk M-21 Kppanc winien być przystosowany do transportu na

^{7/} Przeładowanie wyrzutni następuje w ciągu 30 sek.

bliskie odległości /do 20 km/ załadowany do wyrzutni BM-21 /RM-70/.

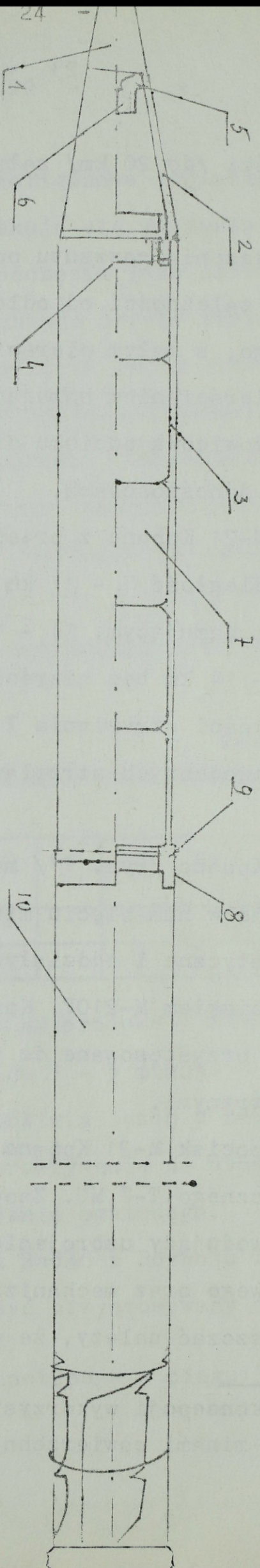
W celu zmniejszenia rozrzutu pociski raketowe mogą być wystrzeliwane w zależności od odległości strzelania bez pierścienia hamującego, z małym pierścieniem hamującym o średnicy 90 mm i dużym pierścieniem hamującym o średnicy 122 mm. Nakładane na część głowicową pocisku pierścienie zmniejszają rozrzut na różnych donośnościach.

Dla pocisku M-21 Kppanc z przeprowadzonych badań wynika, że strzelanie na odległość 7 - 11 km wskazane jest prowadzić z dużym pierścieniem hamującym, 11 - 13 km z małym pierścieniem hamującym i 13 - 14 km bez pierścienia hamującego. Pierwotnie zakładane odległości strzelania 7 - 11, 11 - 15, 15 - 18 km^{8/} w wyniku przeprowadzonych strzelań symulowanych nie zostały potwierdzone.

Pocisk M-21 Kppanc /rys. 1 / ma wymiary gabarytowe umożliwiające umieszczenie w nim pięciu min MN-121. Odporność pocisku na warunki klimatyczne i oddziaływanie mechaniczne jest porównywalna z pociskiem M-210F. Kompletne pociski M-21 Kppanc w opakowaniu są przystosowane do transportu środkami lądowymi, wodnymi i powietrznymi.

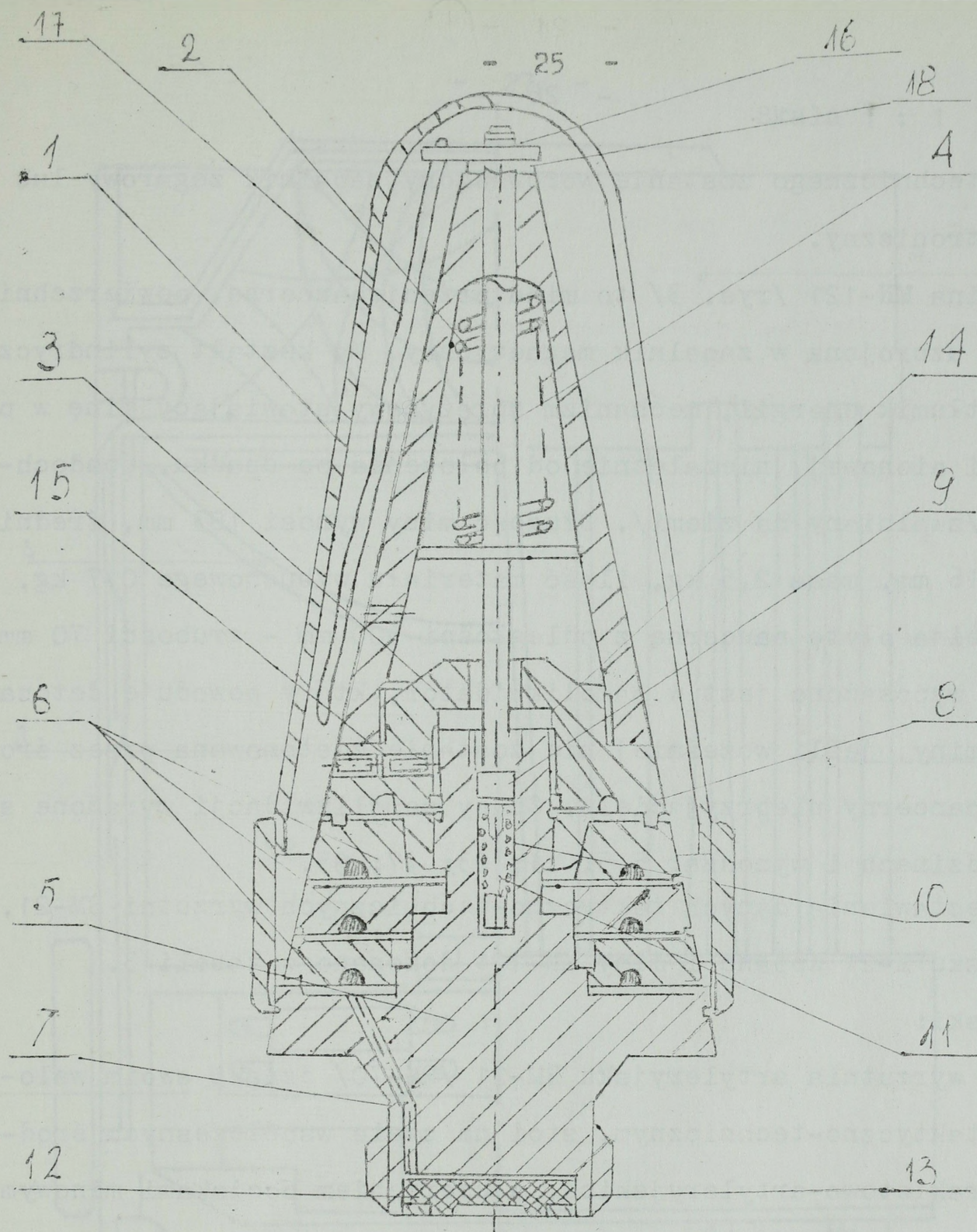
Współczesny pocisk M-21 Kppanc jest uzbrojony w zapalnik typu pirotechnicznego T-7 MU. Zapalnik T-7 MU /rys. 2/ posiada mechanizm powodujący uzbrojenie się w wyniku przyspieszeń silnika raketowego oraz mechanizm czasowy o czasie pracy 74 sekundy. Przypuszczać należy, że wkrótce w miejsce zapalnika

8/ Opracowanie koncepcji wykorzystania wyrzutni rakiet BM-21 do minowania minami powierzchniowymi Nr 02173/c, s.15. WITU
1980 r.



- | | | | |
|-------------|-----------------|------------|------------|
| 1. Zapalnik | 4. Trak | 7. Mina | 10. Silnik |
| 2. Ostropek | 5. Tuleja | 8. Łącznik | |
| 3. Rura | 6. Proch czarny | 9. Kołek | |

Rys. 1. Schemat ogólnej budowy pociągu M-21 Kppano



- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Kaptur ochronny | 10. Sprężyna |
| 2. Kaptur balistyczny | 11. Spłonka zapalająca |
| 3. Nakrętka dociskowa | 12. Petarda prochowa |
| 4. Bezwładnik | 13. Pierścień dociskowy |
| 5. Kadłub zapalnika | 14. Wkręt prowadzący |
| 6. Pierścienie nastawcze | 15. Wkręt zabezpieczający |
| 7. Kanał ogniowy | 16. Zawleczka |
| 8. Pierścień zaciskowy | 17. Sznurek |
| 9. Iglica | 18. Podkładka |

Rys. 2. Zapalnik T 7 MU

pirotechnicznego zostanie wprowadzony zapalnik zegarowy lub elektroniczny.

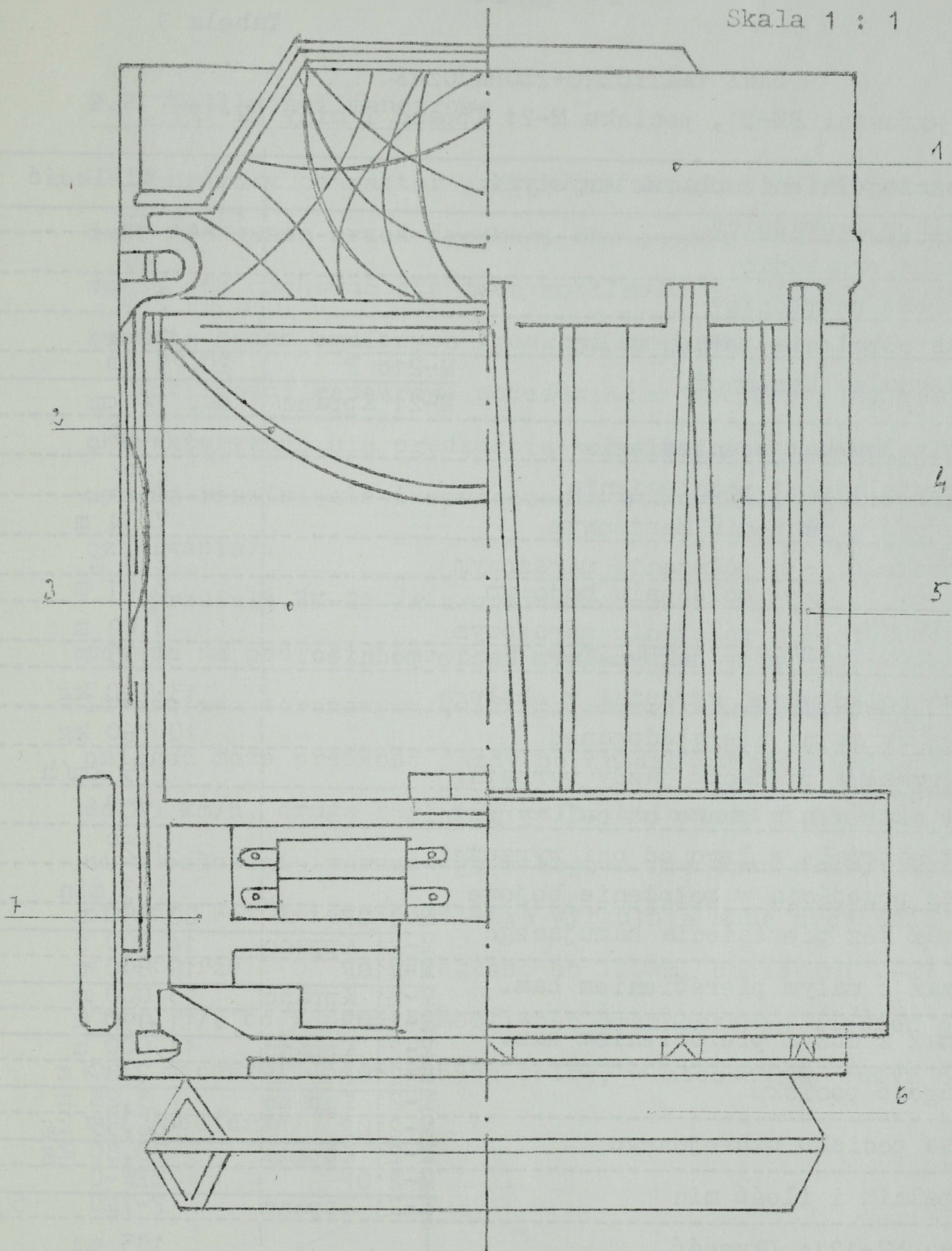
Mina MN-121 /rys. 3/ to mina przeciwpancerna, powierzchniowa i uzbrojona w zapalnik magnetyczny. Ma kształt cylindryczny, tłumik energii, mechanizm sprężynowy stawiający minę w pozycji pionowej, niezależnie od położenia po upadku, spadochron /zwalniany na ziemi/. Długość miny wynosi 183 mm, średnica 116 mm, masa 2,5 kg, ilość materiału wybuchowego 0,7 kg. Przebija płytę pancerną z odległości 500 mm - grubości 70 mm. Mina wyposażona jest w samolikwidator, który powoduje detonację miny, jeśli wcześniej nie zostanie zdetonowana przez środek pancerny nieprzyjaciela. Czasy samolikwidacji wyrażone są w godzinach i wynoszą: 5,5; 11; 23; 47; 95.^{9/}

Zestawienia danych taktyczno-technicznych wyrzutni BM-21, pocisku M-21 Kppanc i miny MN-121 dokonano w tabeli 3.

Wnioski:

- wyrzutnia artyleryjska BM-21 /RM-70/ dzięki swoim walorom taktyczno-technicznym, stoi na czele współczesnych środków rakietowo-artyleryjskich, a uderzeniem pociskami minowymi stwarza warunki do uzyskania pełnego zaskoczenia nieprzyjaciela;
- pocisk M-21 Kppanc pozwala razić czołgi i bojowe wozy piechoty nieprzyjaciela na odległość do 14 km;
- mina MN-121 może zniszczyć zasadniczy sprzęt pancerny i opancerzony znajdujący się w uzbrojeniu głównych państw NATO z chwili najechania na nią;
- regulowany czas samolikwidacji min pozwala dostosować go do potrzeb pola walki.

9/ Informacja o stanie prac nad systemem zdalnego minowania terenu na posiedzeniu Rady MON do spraw naukowo-technicznych w dn. 26.11.1984 r.



- 1. Pokrywa spadochronu
- 2. Wkładka kumulacyjna
- 3. Materiał wybuchowy
- 4. Sprężyna uszczelniająca
położenie miny na po-
wierzchni ziemi

- 5. Kadłub miny
- 6. Pierścień amortyzujący
- 7. Zapalnik miny

Rys. 3. Mina MN-121

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE
wyrzutni BM-21, pocisku M-21 Kppanc i miny MN-121

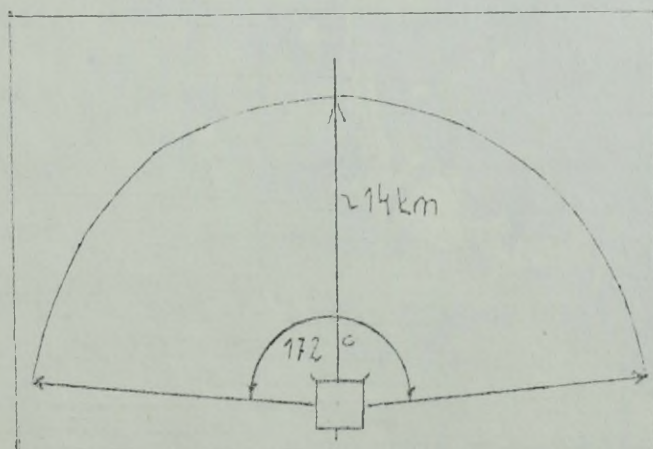
Wyszczególnienie charakterystyki	Wielkość
Kaliber prowadnicy	122,4 mm
Liczba prowadnic	40
Długość prowadnicy	3 m
Czas odpalenia pełnej salwy	20 s
Maksymalna donośność	M-210 F 20,75 km
	M-21 Kppanc ok. 14 km
Minimalny kąt podniesienia	0°
Maksymalny kąt podniesienia	55°
Długość w położeniu marszowym	7,34 m
Szerokość: - w położeniu marszowym	2,4 m
- w położeniu bojowym	3,01 m
Wysokość: - w położeniu marszowym	3,09 m
- przy maksymalnym kącie podnies.	4,35 m
Masa załadowanej wyrzutni z obsługą	13 700 kg
Masa wyrzutni niezaladowanej	10 760 kg
Maksymalna prędkość jazdy wyrzutni	75 km/h
Kąt ostrzału w prawo od osi wyrzutni	70°
Kąt ostrzału w lewo od osi wyrzutni	102°
Czas przejścia w położenie bojowe	3 min
D max bez pierścienia hamującego	M-210F 20 750 m
	M-21 Kppanc 14 000 m
D max z małym pierścieniem ham.	M-210F 15 890 m
	M-21 Kppanc 13 000 m
D max z dużym pierścieniem ham.	M-210F 11 990 m
	M-21 Kppanc 11 000 m
Długość pocisku	M-210F 2,87 m
	M-21 Kppanc 3,28 m
Masa pocisku uzbrojonego	M-210F 66,35 kg
	M-21 Kppanc 70,80 kg
Zapalnik i ilość min	M-210F MRW-U
	M-21 Kppanc F-7MO 5
Mina MN-121: Długość	183 mm
Średnica	116 mm
Masa	2,5 kg
Masa materiału wybuchowego	0,7 kg
Czułość zapalnika	60 + m Oe
Przebijalność płyty pancernej	70 mm
z odległości 500 m	
Czasy samolikwidacji	5,5; 11; 23; 47; 95 h
Zakres pracy	- 50 + 50 °C

2.2. Możliwości manewrowe

Manewrowy charakter przyszłych działań bojowych stawia duże wymagania przed środkami ogniowymi. Przede wszystkim muszą one cechować się dużą mobilnością i krótkim czasem wykonania zadań ogniowych /reakcji ogniowej/.

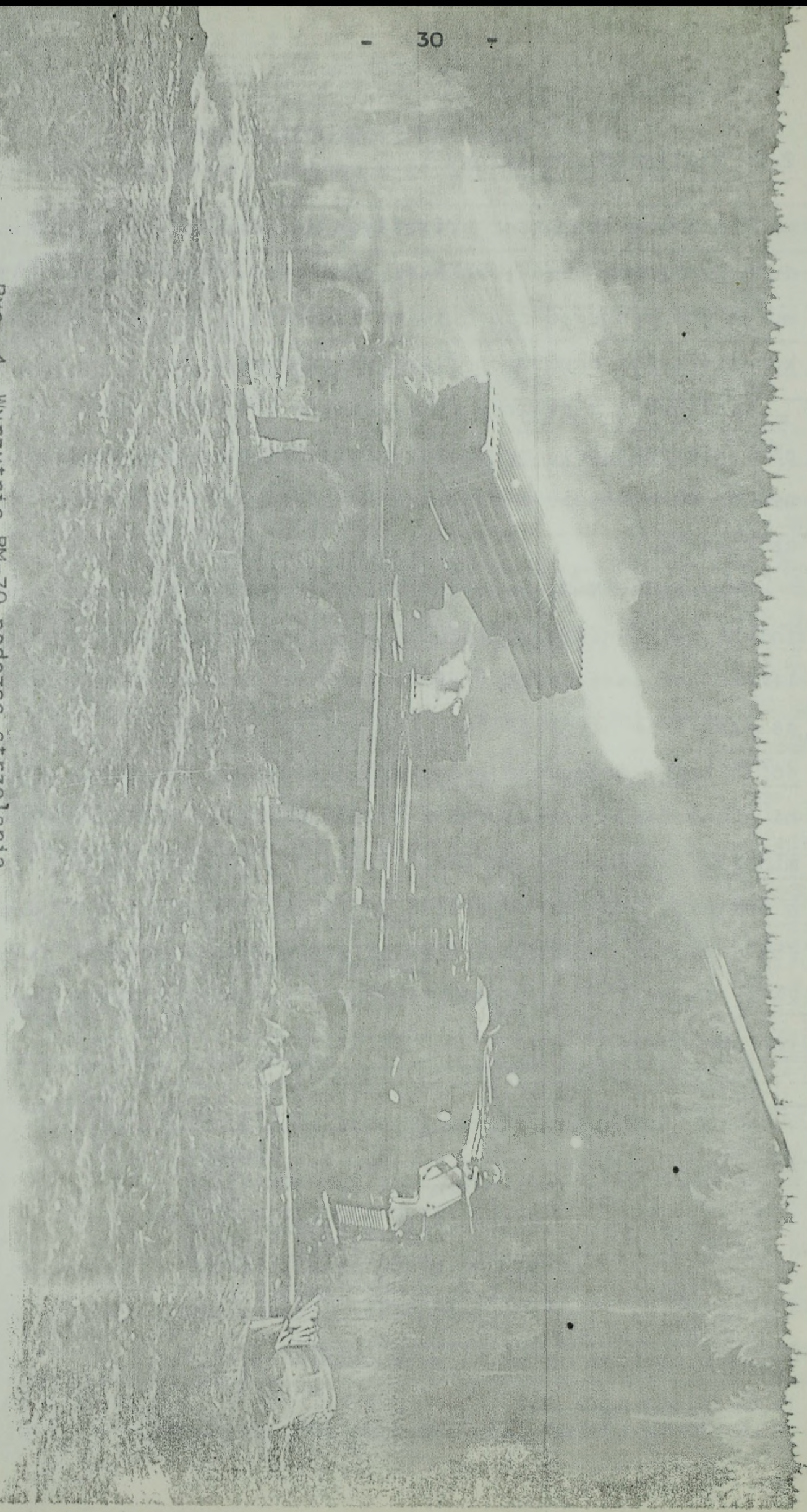
Możliwości manewrowe pododdziałów artylerii raketowej charakteryzują się prędkością marszową oraz czasem niezbędnym na rozwinięcie i opuszczenie stanowiska ogniowego /wy-czekiwania/.

Wyrzutnia BM-21 /w przyszłości BM-21 RM/ /rys. 4/ zamontowana na podwoziu samochodu URAL-375D /o podwyższonych możliwościach terenowych/, RM na podwoziu kołowym T-815^{10/} osiągać może prędkość jazdy po drodze utwardzonej - pierwsza do 75 km/h, druga zaś - 80 km/h. Natomiast przejście wyrzutni z położenia marszowego w bojowe nie trwa dłużej niż trzy minuty. Bez zmiany położenia wyrzutnia może prowadzić ogień w sektorze 170° na odległość do 14 km, pociskami M-21 Kppanc /rys. 5/, co zapewnia możliwość przenoszenia uderzeń pociskami minowymi do wybranych celów, w stosunkowo dużym obszarze /sektorze/.



Rys. 5. Sektor ostrzału wyrzutni

Rys. 4. Wyrzutnia RM-70 podczas strzelania



Pododdziały artylerii raketowej z racji ograniczeń technicznych prowadzenia ognia nie bliżej jak 7 km dla pocisku M-21 Kppanc^{11/} a także doboru odpowiedniej donośności do wykonania uderzeń ogniowych, ugrupowują się głębiej niż inne rodzaje artylerii. Pozwala to w pełni wykorzystać możliwości manewrowe sprzętu w rejonie stanowisk ogniowych. Zmniejsza się tym samym prawdopodobieństwo jego wykrycia i zniszczenia przez środki ogniowe nieprzyjaciela. Zakłada się - i praktycznie jest to realizowane - że pododdziały artylerii raketowej z jednego stanowiska ogniowego wykonują jedno zadanie. Analiza czasowa możliwości częstotliwości salw potwierdza realność takiego postępowania.

W celu przeprowadzenia odpowiednich kalkulacji założono najprostrze formy manewru baterii w rejonie stanowisk ogniowych, a więc od stanowiska do stanowiska, z którego wykonywane będzie kolejne zadanie ogniowe pociskami minowymi M-21 Kppanc. Jednakże możliwości powtórzenia salwy z kolejnego stanowiska ogniowego będą zdecydowanie odbiegać od wynikających z reżimu ognia przedstawionego w tabeli 1.

Czas powtórzenia salwy z kolejnego stanowiska ogniowego przy ładowaniu wyrzutni na stanowisku ogniowym przedstawia się następująco: ^{12/}

- opuszczenie stanowiska ogniowego - 4 - 5 min;
- przejazd na kolejne SO /1 km/ - 3 min;
- rozwinięcie baterii w ugrupowanie bojowe z marszu - 10 - 15 min;

11/ Wymagania taktyczno-techniczne SzBiRTW Nr 04 z dnia 22.01.1982 r.

12/ Zbiór norm szkolenia bojowego WRiA. Art.608/77, s.37,46,52.

- załadowanie wyrzutni - 5 - 7 min;
- wykonanie nastaw - 1 - 3 min.

Razem: 23 - 33 min.

Biorąc pod uwagę wyżej przedstawione wyliczenia, częstotliwość powtórzenia salwy będzie się wahać w przedziale czasowym 23 - 33 min, co przedstawia tabela 4.

Tabela 4

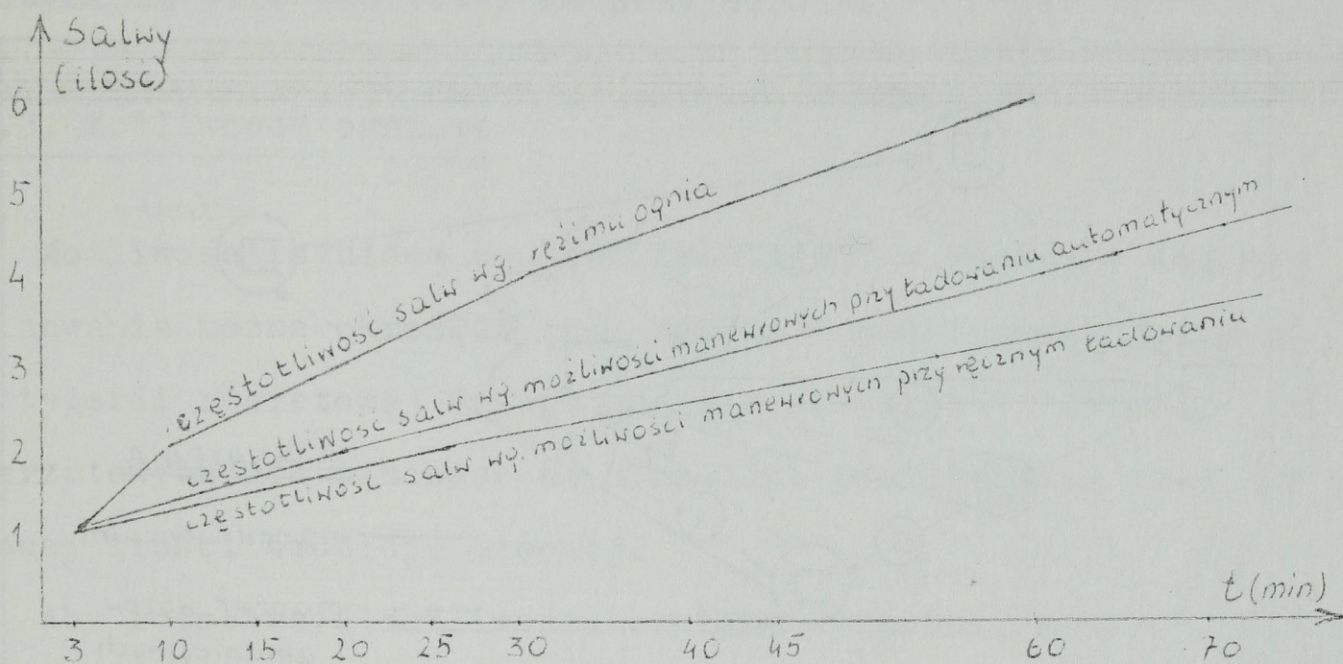
CZĘSTOTLIWOŚĆ POWTÓRZENIA SALWY PRZEZ BATERIĘ BM-21

Czas strzelania /min/	3	10	15	20	23	33	40	46	66
Liczba salw	1	-	-	-	2	-	-	3	-

Z danych zawartych w tabeli 4 wynika, iż czas ten jest dwukrotnie dłuższy niż wynikający z reżimu ognia przy strzelaniu z jednego stanowiska ogniowego /patrz tabela 2/. Jest on stosunkowo długi, jego zmniejszenie mogłoby nastąpić jedynie poprzez skrócenie czasu ładowania, a to jest możliwe po wprowadzeniu do uzbrojenia pododdziałów artylerii raketowej wyrzutni z automatycznym ładowaniem, produkcji CSRS - BM-21RM.

Przeprowadzone badania dowodzą, że automatyzacja procesu ładowania skrócić może czas z 7 minut do około 2 - 3 minuty. Tym samym czas powtórzenia salwy z kolejnego stanowiska ogniowego wahałby się w granicach 18 - 28 minut, a więc byłby o 4 - 5 minut krótszy.

Częstotliwość salw artylerii raketowej według możliwości technicznych, manewrowych z ręcznym ładowaniem i automatycznym przedstawia wykres na rys. 6.



Rys. 6. Czestotliwosc salw artylerii raketowej

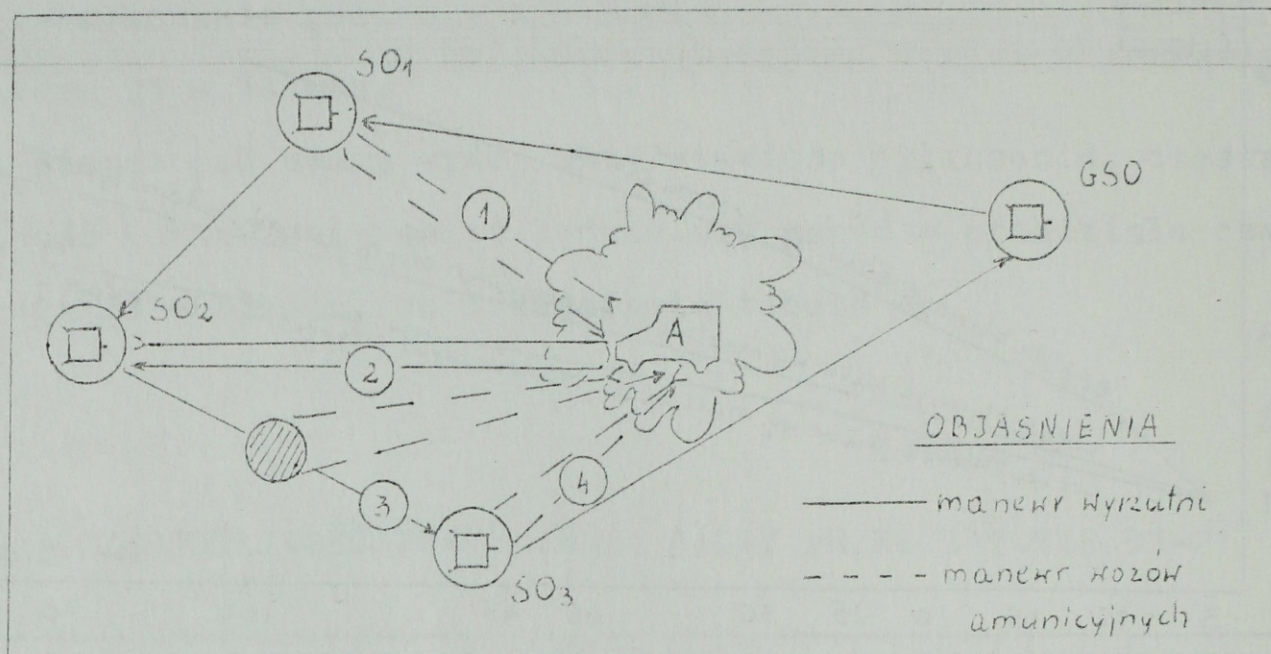
Czas oddania kolejnej salwy moze rowniez znacznie wydłużyc się o droge marszu wyrzutni do punktu amunicyjnego w celu załadowania.

Warianty ładowania wyrzutni w zaleznosci od sytuacji moga być rózne:^{13/}

- wyrzutnie są ładowane na stanowiskach, z których wykonywały zadanie ogniowe;
- wyrzutnie po oddanej salwie wracają do punktu amunicyjnego w celu załadowania;
- wyrzutnie są ładowane na trasie /drodze/ do kolejnego stanowiska ogniowego;
- wyrzutnie są ładowane na kolejnym stanowisku ogniowym z równoległym przygotowaniem do strzelania.

13/ Warianty ładowania wyrzutni szeroko opisuje mjr Stanisław Olszewski w swojej rozprawie doktorskiej na temat: "Artyleria raketowa wojsk lądowych w systemie ognia w działaniach zaczepnych", s. 171-175. Zał. 12.

Wymienione warianty ładowania wyrzutni przedstawia rys.7.



Rys. 7. Warianty ładowania wyrzutni

Z oceny wynika, iż najkorzystniejsze warianty występują w przypadku trzecim i czwartym. Podyktowane jest to tym, że wyrzutnie bez dodatkowego manewru w rejon punktu amunicyjnego, ładowane są na drodze marszu lub na stanowisku ogniowym z jednoczesnym przygotowaniem danych do strzelania. Nie odpalają salwy z tego samego stanowiska ogniowego, a tym samym zmniejszają możliwości wykrycia i zwalczania przez siły i środki nieprzyjaciela.

Wnioski:

- duże możliwości manewrowe wyrzutni artyleryjskich pozwalają na szybką zmianę ugrupowania bojowego i wykonanie uderzeń pociskami minowymi na odległość około 14 km, w sektorze 170° ;

- częstotliwość salw artylerii raketowej pociskami minowymi uzależniona jest od techniki ładowania i pokonywania drogi marszu /przy ładowaniu automatycznym pozwala w ciągu jednej godziny wykonać cztery uderzenia /pełną salwą/ pociskami mi-

nowymi na cele /obiekty/ nieprzyjaciela.

2.3. Możliwości ogniowe

Możliwości ogniowe zestawu "PLATAN-2" w zakresie zdalnego minowania można określić jako zdolność pododdziału /wyrzutni/ artylerii raketowej do wykonania w określonej jednostce czasu narzutowych pól minowych na określoną powierzchnię przy wydzielonej ilości amunicji minowej.

Aby rozpatrzyć możliwości ogniowe wyrzutni, baterii, dywizjonu - autor dokonał analizy rozrzutu min przy strzelaniu pociskami minowymi.

W opracowaniu teorii rozrzutu pocisków minowych zostały wykorzystane materiały /dokumentacja/ Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia; treści zawarte w zeszytach naukowych ASG WP; informacje zdobyte podczas konsultacji z oficerami Dowództwa Wojsk Raketowych i Artylerii WP, Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej, Szefostwa Badań i Rozwoju Techniki Wojskowej, Katedry Taktyki Wojsk Raketowych i Artylerii oraz Katedry Taktyki Wojsk Inżynieryjnych.

Na bazie przeprowadzonej analizy rozrzutu autor określił możliwości wyrzutni, baterii i dywizjonu w zdalnym minowaniu.

Rozrzut min przy minowaniu narzutowym pociskami minowymi spowodowany jest rozrzutem czasu działania zapalnika, rozrzutem torów pocisków raketowych oraz rozrzutem swobodnie spadających min po rozcaleniu pocisku.^{14/}

14/. Podstawy merytoryczne badań kwalifikacyjnych pocisków minowych Rs-1, WITU Nr 01598/4 1983, s. 8-12.

UWAGA! Nazwa pocisku Rs-1 używana jest w nomenklaturze technicznej WITU.

Rozrzut czasu działania zapalnika.

Czas działania zapalnika czasowego T-7MU typu pirotechnicznego związany jest z długością i prędkością palenia się ścieżki prochowej, przy czym szybkość palenia się jest zmienna i zależy głównie od panującego ciśnienia. W warunkach stacjonarnych maksymalny rozrzut czasu zadziałania zapalnika wynosi $\pm 0,25$ s ^{15/} Natomiast przeprowadzone pomiary w czasie strzelań wskazują, że rozrzut jest nieco większy. Dlatego też do dalszych rozważań przyjęto rozrzut zapalnika wynoszący $\pm 0,5$ s.

Czas zadziałania zapalnika w znacznym stopniu wpływa na rozrzut, a w końcowym efekcie - na ułożenie się min. Biorąc pod uwagę praktyczne pomiary rozrzutu czasu zadziałania zapalnika $/-0,5 + +0,5s/$ wynosi on około 1,0 s. Pocisk raketowy w tej jednostce czasu pokona odpowiednią drogę, np. z dużym pierścieniem hamującym na końcowym odcinku toru - na odległość 10 km - około 235 m ^{16/}

Wprowadzenie w miejsce zapalnika pirotechnicznego zapalnika zegarowego lub elektronicznego obniży rozrzut czasu zadziałania zapalnika do tysięcznych sekundy, a tym samym rozrzut min, które praktycznie swobodnie będą opadać w dół w jednym czasie i z tej samej wysokości.

Rozrzut niekierowanych pocisków raketowych.

Podczas strzelań w jednakowych, niezmiennych, ściśle określonych warunkach, z jednej wyrzutni, przy stałej nastawie celownika, pod wpływem różnych przypadkowych przyczyn tory rakiet nie są jednakowe, a układają się w przestrzeni w postaci wiązki

15/. Określono na podstawie dokumentacji technicznej

16/. Tabele strzelnicze do strzelania raketowymi pociskami odłamkowo-burzącymi M-210F. Art. 635/79, s. 59.

torów. Przecinając wiązkę torów dowolną płaszczyzną otrzymamy na niej rozkład punktów upadku.

Przeprowadzone badania i rozważania teoretyczne wykazały, że rozrzut niekierowanych pocisków raketowych podlega normalnemu prawu rozkładu. Przy tych samych parametrach pocisków raketowych i wyrzutni, rozrzut może się zmieniać w szerokich granicach, w zależności od konkretnych warunków strzelania.

Podstawowymi przyczynami wywołującymi rozrzut pocisków raketowych są:

- różne wartości i kierunki działania mimośrodów siły ciągu;
- zaburzenia początkowe działające na pocisk podczas jego schodzenia z wyrzutni;
- rozrzut parametrów silników raketowych i warunków ich pracy;
- niejednakowe charakterystyki aerodynamiczne pocisków raketowych;
- zmienne warunki atmosferyczne w czasie lotu pocisków raketowych.^{17/}

Podstawowy wpływ na rozrzut pocisków raketowych mają czynniki działające na aktywnym odcinku toru lotu. Różne wartości mimośrodków siły ciągu i zaburzeń początkowych powodują, że składowa normalna /boczna/ siły ciągu i ruchy wahad-

17/. T. Zawadzki. "Balistyka wewnętrzna rakiet", cz. III. WAT, wewn. 715/78, s. 94-97.

F. Gantmacher, L. Lewin. "Teoria lotu rakiet niekierowanych". MON 1961.

łowe pocisku raketowego są zmienne. W związku z tym kąt między styczną do toru a osią wyrzutni w końcu aktywnego odcinka toru lotu, jak i współrzędne tego punktu ulegają zmianie, co powoduje rozrzut torów lotu zarówno w kierunku, jak i w donośności.

Rozrzut podstawowych parametrów silników raketowych i ładunków raketowych powoduje rozrzut pocisków raketowych w donośności.

Różnorodność charakterystyk aerodynamicznych niekierowanych pocisków raketowych wynika z rozrzutu wymiarów liniowych, kształtu i ubrzechwienia w granicach tolerancji oraz rozrzutem ciężaru i momentów bezwładności. Zmienność charakterystyk aerodynamicznych powoduje rozrzut tak w kierunku, jak i w donośności.

Zmienność atmosferycznych warunków lotu pocisków raketowych wynika ze zmiany rozkładu temperatury i gęstości /ciśnienia/ powietrza od strzału do strzału, a szczególnie prędkości i kierunku na aktywnej i biernej części toru lotu.

Działanie wszystkich przypadkowych czynników powodują zmianę aktywnego odcinka toru lotu, czyli zmianie ulegają wartości czynników charakteryzujących ruch pocisku w momencie zakończenia pracy silnika/ U_k , α_k , γ_k , x_k , Y_k , Z_k /. Każdy niekierowany pocisk raketowy /po ustaniu pracy silnika/ kontynuuje lot z przypadkowego punktu $K/x_k, y_k, z_k$ / z przypadkową prędkością U_k , nachylony pod przypadkowym kątem α_k do poziomu oraz odchylony od płaszczyzny strzelania o przypadkowy kąt k . Następnie lot każdego niekierowanego pocisku raketowego na

części biernej toru odbywa się po torach różniących się od siebie. Działanie czynników zaburzających na części biernej toru jest zasadniczo takie same, jak w przypadku lotu pocisków artyleryjskich. Pod wpływem działania tych czynników na aktywnym i biernym odcinku toru lotu powiększa rozrzut torów, a więc i rozrzut punktu upadku.

Rozrzut swobodnie spadających min.

Rozrzut torów i rozrzut czasów działania zapalnika powoduje, że rozcalenie każdego pocisku raketowego następuje w różnych przypadkowych punktach ograniczonych elipsoidą rozrzutu. Po wyrzuceniu min z zasobnika nie opadają one bowiem po jednym torze, lecz ulegają rozrzuceniu.

Głównymi czynnikami mającymi wpływ na wielkość rozrzutu min są: szybkość rozcalenia /wyrzutu min z pojemnika/, czasy po jakich następuje rozwinięcie spadochronów min, prędkość wiatru, wysokość rozcalenia pocisku oraz kąt nachylenia stycznej do toru w momencie rozcalenia pocisku.^{18/}

Na podstawie dotychczasowych badań Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia, w których autor brał udział, można wnioskować, że z wymienionych czynników zasadniczy wpływ wywierają dwa ostatnie, tj. wysokość rozcalenia pocisku oraz kąt nachylenia stycznej do toru w momencie rozcalenia pocisku. Wynika to z faktu, iż wielkość wpływu pozostałych czynników jest uwarunkowana ich wartością.

18/. Podstawy merytoryczne badań kwalifikacyjnych pocisków minowych Rs-1. WITU Nr 01598/4. 1983.

Przy rozcaleniu pocisku na wysokości około 700 m i kącie nachylenia stycznej do toru $\Theta \approx 16^\circ$ miny z jednego pocisku upadły na obszarze około 7500m^2 . Natomiast przy rozcaleniu pocisku na wysokości około 400 m i nachyleniu stycznej do toru $\Theta \approx 46^\circ$ - miny upadły na obszarze około 3000m^2 .^{19/}

Zgodnie z wymogami taktyczno-technicznymi określonymi przez Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej pocisk musi być rozcalony na wysokości gwarantującej rozwinięcie spadochronu miny i wyhamowanie prędkości opadania w granicach $25 \pm 30\text{ m/s}$. Przeprowadzone obliczenia toru lotu min oraz dopuszczalny czas działania zapalnika wykazały, że wysokość ta powinna być nie mniejsza jak 300 m.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że rozrzut min jest zależny od dużej ilości niezależnych i przyjmujących przypadkowe wielkości, w pewnym ograniczonym obszarze czynników.

Z tego też powodu niemożliwe jest teoretyczne obliczenie wielkości rozrzutu. Można go natomiast wyznaczyć przeprowadzając dużą ilość strzelań pociskami minowymi.

Ogólnie można stwierdzić, że rozrzut min na płaszczyźnie zostanie opisany elipsą rozrzutu, której ramiona będą stanowiły uchylenia środkowe w kierunku - U_s .

W dalszych rozważaniach założono, że uchylenia środkowe U_g i U_s min z danej serii nie powinny być większe niż uchylenia środkowe pocisku M-210F dla tej samej donośności strzela-
nia.

19/. Tamże

Szczególnie ważne jest uchylenie środkowe w głąb /Ug/. Aby bowiem uzyskać odpowiednią gęstość minowania^{20/} i szerokość pasa, jego głębokość musi zostać ograniczona. Założono zatem, że głębokość pasa min nie będzie przekraczała $4 U_g /od + 2U_g do - 2U_g/$.

Przy strzelaniu salwą na rozrzut min negatywny wpływ, poza wymienionymi wyżej, wywierają również: nierównoległość osi rur wyrzutni, nierównomierne zużycie rur wyrzutni oraz drgania wyrzutni wywołane startem pocisków raketowych, następujących co 0,5 s. Dlatego też należy przyjąć, iż przy strzelaniu salwą rozrzut min będzie większy niż przy strzelaniu pojedynczymi pociskami raketowymi. Znaczny wpływ na rozrzut min ma również wiatr. Przeprowadzone obliczenia wskazują, że mina opadająca z wysokości 300 m przy prędkości wiatru 10 m/s może być zniesiona 80 m. Zatem wraz ze wzrostem prędkości wiatru rozrzut swobodnie spadających min będzie znacznie wzrastał.

Analiza pola minowego ustawionego za pomocą wyrzutni BM-21.

Ustawione systemem powierzchniowym pole minowe, aby spełniło stawiane przed nim wymagania, musi posiadać odpowiednią szerokość i głębokość, a także gęstość określoną liczbą min na $1 m^2$ zaminowanej powierzchni. Niemożliwe jest jednak uzyskanie w tego typu polu minowym jednakowej gęstości minowania, dlatego też autor będzie się posługiwał pojęciem "średnia gęstość minowania" liczona ze wzoru : $d = \frac{N}{S}$ gdzie: N - liczba min;

20/. Przez gęstość minowania autor rozumie ilość min przypadająca na jeden metr kwadratowy powierzchni.

S/m^2 / - powierzchnia pola minowego.

Wymiary pola minowego ustawionego jedną salwą z wyrzutni BM-21 uwarunkowane są następującymi czynnikami: rozrzutem czasu działania zapalnika, rozrzutem torów pocisków raketowych oraz rozrzutem swobodnie spadających min po rozcaleniu pocisku. Powyższe czynniki uwzględniono poprzez obliczenie rozrzutu torów pocisków, znając uchylenie środkowe dla pocisku M-210F. Przyjęto przy tym założenie, że współczynniki aerodynamiczne pocisku - nosiciela min i M-210F są takie same, a w związku z tym wielkość uchyień środkowych dla obu pocisków jest też jednakowa.

Rozrzut czasu zadziałania zapalnika określono na podstawie badań doświadczalnych przeprowadzonych przez Wojskowy Instytut Technicznego Uzbrojenia. Dla zapalnika T-7MU przyjęto $\pm 0,5$ s.

Rozrzut min uwzględniono wprowadzając zmienną prędkość min przy wylocie z pojemnika.

Przy tych założeniach przedmiotem moich badań jest wielkość pola minowego posiadającego wymiary $4 U_g \times 4 U_s$. Z teorii rozrzutu wiadomo, że na tę powierzchnię spadnie około 67,24% wystrzelonych w jednej salwie min. Przedstawia to rys. 8.

Na wielkość przyjętego do obliczeń uchylenia środkowego składa się:

- uchylenie środkowe spowodowane rozrzutem torów nosiciela;
- uchylenie spowodowane rozrzutem torów nosiciela;
- uchylenie spowodowane różnymi prędkościami min w czasie rozcalania pojemnika.

Wielkość uchylenia środkowego w głąb U_g / nosiciela maleje wraz ze wzrostem odległości strzelania. Można je również zmniejszyć przez zmianę / pogorszenie / współczynnika kształtu stosu-

jąc małe i duże pierścienie hamujące.

	2%	7%	16%	25%	25%	16%	7%	2%	
U _g	0,02	0,10	0,24	0,37	0,37	0,24	0,10	0,02	2%
U _g	0,10	0,49	1,12	1,75	1,75	1,12	0,49	0,10	7%
U _g	0,24	1,12	2,56	4,00	4,00	2,56	1,12	0,24	16%
U _g	0,37	1,75	4,00	6,25	6,25	4,00	1,75	0,37	25%
U _g	0,37	1,75	4,00	6,25	6,25	4,00	1,75	0,37	25%
U _g	0,24	1,12	2,56	4,00	4,00	2,56	1,12	0,24	16%
U _g	0,10	0,49	1,12	1,75	1,75	1,12	0,49	0,10	7%
U _g	0,02	0,10	0,24	0,37	0,37	0,24	0,10	0,02	2%
	U _s	U _s	U _s	U _s	U _s	U _s	U _s	U _s	

Rys. 8. Rozmieszczenie procentowe min w jednej salwie wyrzutni.

Wymiary pola minowego obliczone dla każdego z trzech rodzajów pocisków - nosicieli proponowanych do strzelań.

Wymiary pola minowego ustawionego jedną wyrzutnią BM-21.

W rozważaniach założono, iż pole minowe zostanie ustawione na odległości około 10 km od stanowiska ogniowego, a do jego ustawienia zostaną użyte pociski nosiciele z dużym pierścieniem hamującym. Przy czym nastawy do strzelania przygotowuje się na odległość 11 km, ponieważ rozcalenie nosiciela i uwolnienie min powinno nastąpić w rejonie planowego pola minowego na wysokości około 600 m. Wysokość ta jest uwarunkowana koniecznością wyhamowania min do prędkości 25 - 30 m/s w momencie zetknięcia się z ziemią. Przy czym w momencie rozcalenia prędkość

zbliżona jest do prędkości nosiciela i wynosi około 290 m/s.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z następującym algorytmem: 21/

- z tabel strzelniczych dla odległości 11 km, $U_g = 63$ m;
- obliczamy odległości $X_1 = X + 2 U_g$ oraz $X_2 = X - 2 U_g$;
- dla odległości X , X_1 i X_2 wyznaczamy z tabel strzelniczych kąty rzutu Q i obliczamy tory lotu nosicieli,
- określamy czas t po którym nosiciel na torze nominalnym X uzyska na części opadającej wysokość 600 m;
- obliczamy czasy $t_1 = t + t_z$ i $t_2 = t - t_z$
gdzie $t_z = \pm 0,5$ s - maksymalny /przyjęty/ rozrzut czasu działania zapalnika;
- wyznaczony punkt O_1 na torze X_1 odpowiadający czasowi t_1 i punkt O_2 na torze X_2 odpowiadający czasowi t_2 ;
- określamy dla punktu O_1 i O_2 prędkości nosiciela i kąty nachylenia stycznej do toru;
- wyznaczamy prędkość min po rozcaleniu ze wzoru $V_m = V_n - V_r$
gdzie: V_m - prędkość min; V_n - prędkość nosiciela; V_r - prędkość rozcalania;
- obliczamy tory lotu min lecących z punktów O_1 i O_2 .

Miejsca upadku min na ziemię określają nam głębokość pola minowego, zaś szerokość pola minowego obliczamy przy następującym założeniu: rozrzut pocisków wszerek spowodowany jest roz-

21/. Obliczenia wymiarów pola minowego przeprowadzono w Wojskowym Instytucie Technicznego Uzbrojenia za pomocą EMC Odra 1304. Wykonawcy: ppłk mgr inż. S. Kaczmarski, ppłk mgr inż. T. Kuśnierz, mjr inż. B. Zarzycki, 1980 r. Poprawiono po uwzględnieniu wymogów autora w 1985 roku.

rzutem torów i powstaje na aktywnym odcinku toru lotu, gdzie następuje odchylenie toru w prawo lub w lewo od nominalnego o pewien kąt. W związku z tym uchylenia wszerek rosną wraz z odległością strzelania i można przyjąć, że są do niej proporcjonalne. Ponieważ punkty upadku min będą bliższe niż nosiciela, ich uchylenie wszerek będzie mniejsze.

Wyznaczamy je ze wzoru

$$U_{sm} = \frac{X_m \cdot U_s}{X}$$

gdzie:

U_{sm} - maksymalne odchylenie miny od toru nominalnego /2 U_{sm} - szerokość pola minowego/;

U_s - uchylenie środkowe wszerek dla odległości strzelania X ;

X - odległość którą osiągnąłby nosiciel gdyby nie nastąpiło wcześniej rozcalenie;

X_m - odległość, którą osiągnął nosiciel w momencie rozcalenia.

Analogiczne obliczenia przeprowadzono dla pozostałych rodzajów pocisków nosicieli.

Tory nosicieli i min liczone za pomocą EMC odra 1304 /wydruki w załączniku/ wykorzystując program "BALS", który umożliwia rozwiązanie układu równań różniczkowych metodą Rungego - Kutty.

Równania ruchu:

$$\frac{dV}{dt} = -g \sin Q - c_H/y/ \cdot V \cdot G /Vt/$$

$$\frac{dQ}{dt} = -\frac{g \cos Q}{V}$$

$$\frac{dy}{dt} = V \sin Q$$

$$\frac{dx}{dt} = V \cos Q$$

/ 1 /

Warunki początkowe:

w chwili $t = t_0$

/2/

$$V = V_0, Q = Q_0, X = X_0, y = y_0$$

Zależności dodatkowe:

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$c = \frac{id^2}{q} \cdot 1000$$

$$U_c = \begin{cases} U \sqrt{\frac{z_0}{z}} \\ U \frac{1}{z(y)} \end{cases} = z(y)$$

$$\begin{aligned} &\text{gdy } y \geq 0 \\ &\text{gdy } y < 0 \\ &z = \sum_{i=1}^{i=5} A_i y_i \end{aligned} \quad /3/$$

$$0,0001211 Vt \quad \text{gdy } 0 < Vt < 100 \text{ m/s}$$

$$\sum_{i=0}^{i=5} B_i Vt^i \quad \text{gdy } 100 < Vt < 1585 \text{ m/s}$$

$$0,00012314 \quad \text{gdy } Vt > 1585 \text{ m/s}$$

dla prawa oporu z 1943 r. (dla miny)

Prawo oporu powietrza wz. 58 /dla pocisku/ jest wielomianem stopnia 2-go w postaci:

$$G(U_c) \equiv P U_c^2 + Q U_c + R \equiv F(U_c)$$

gdzie: U_c - prędkość pocisku

P, Q, R - współczynniki wielomianu.

$$0,00007454 Vt \quad \text{gdy } 0 < Vt \leq 100 \text{ m/s}$$

$$\sum_{i=0}^{i=5} E_i Vt^i \quad \text{gdy } 100 < Vt < 1500$$

dla prawa oporu Siacciego

$$\sum_{i=0}^{i=5} W_i U_{ti}$$

dla prawa oporu powietrza wyznaczonego
dla pocisku o wybranym zakresie prędkości

$$X(y) \begin{cases} \sum_{i=0}^{i=5} F_i y^i = \beta(y) & \text{gd}y y \geq 0 \\ \frac{1}{\beta(y)} & \text{gd}y y < 0 \end{cases}$$

Oznaczenia:

X_0, y_0 - współrzędne stanowiska ogniowego;

Q - kąt zawarty między poziomem a styczną toru;

Q_0 - kąt rzutu;

q - ciężar pocisku;

g - przyspieszenie ziemskie;

$H / y /$ - funkcja wysokości /charakteryzuje zależność ciężaru właściwego powietrza od wysokości y /;

i - współczynnik kształtu pocisku;

d - kaliber pocisku;

c - współczynnik balistyczny pocisku;

V - prędkość pocisku;

V_t - prędkość pozioma pocisku;

V_0 - prędkość początkowa pocisku;

t_0 - czas, w którym pocisk posiada prędkość V_0 ;

$G/V_t/$ - funkcja oporu powietrza;

$A_i = A_0 \dots A_5$ - współczynnik wielomianu

$B_i = B_0 \dots B_5$ - współczynnik wielomianu $G/V_t/$ dla prawa oporu z 1943 roku;

$E_i = E_0 \dots E_5$ - współczynnik wielomianu $G/Vt/$ dla prawa oporu Siacciiego;

$W_i = W_0 \dots W_5$ - współczynnik wielomianu $G/Vt/$ dla oporu wyznaczonego doświadczalnie dla danego typu pocisku;

$F_i = F_0 \dots F_5$ - współczynnik wielomianu

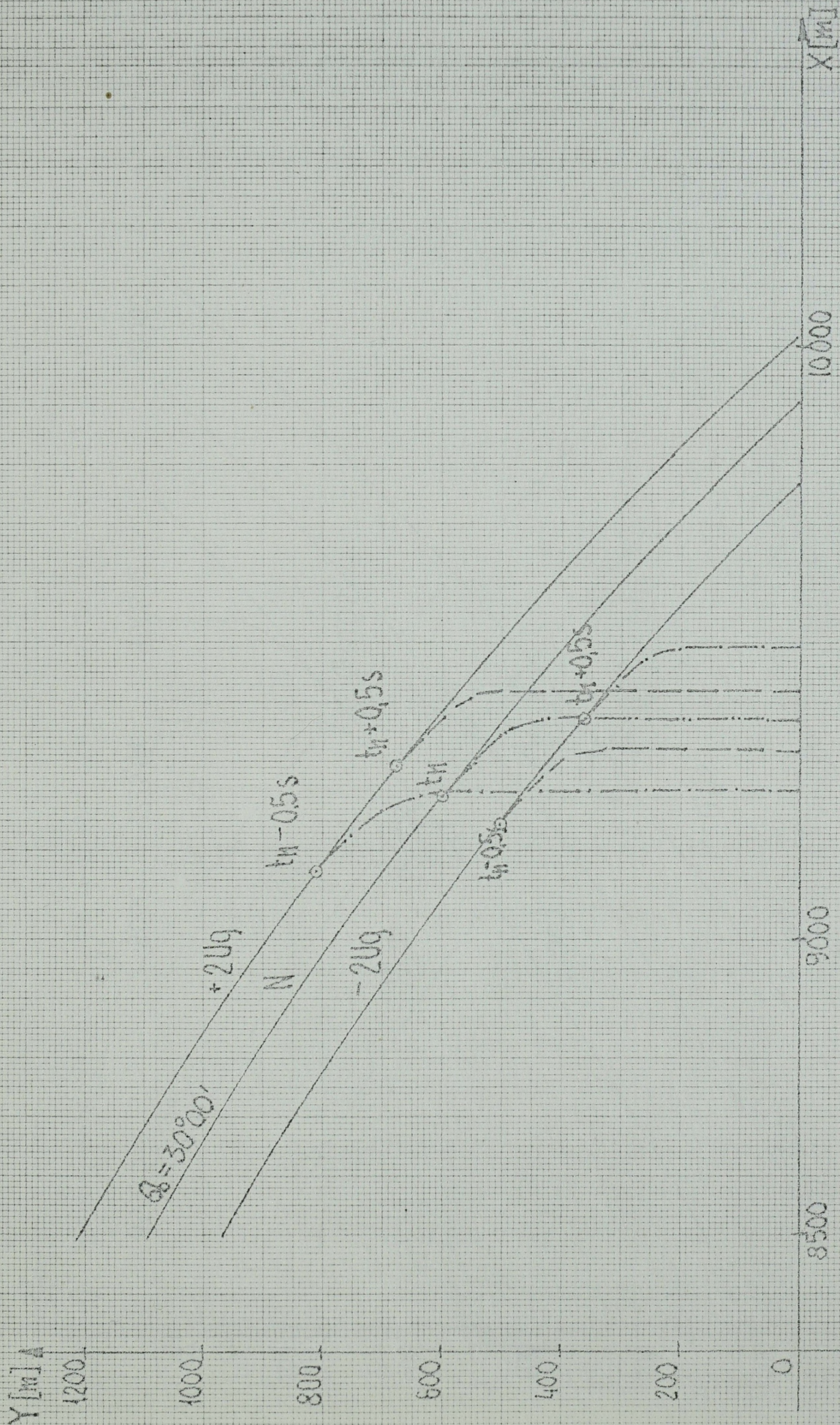
Dane do obliczeń:

- średnica wartości siły ciągu 2210 kG;
- średni czas pracy silnika raketowego 1,87 s
- współczynniki kształtu nosiciela- bez pierścienia hamującego 1,35, z małym pierścieniem hamującym 1 839, z dużym pierścieniem hamującym 2 453;
- kaliber pocisku 0,122 m;
- współczynnik kształtu miny 4
- średnica spadochronu miny 350 mm;
- masa nosiciela z minami 70 800 kg
- masa miny 2,5 kg

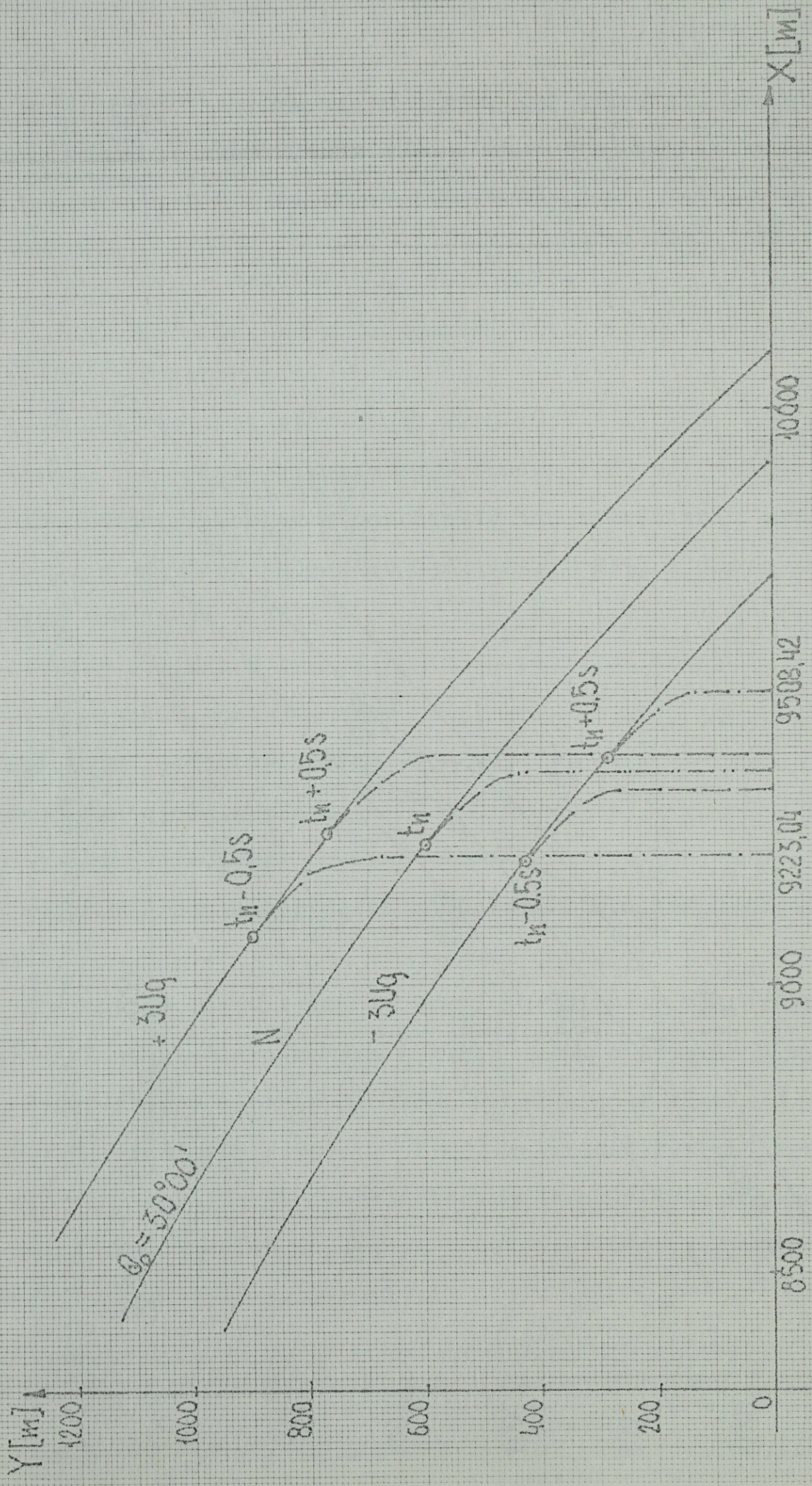
Końcowe średnie tory lotu nosicieli i min pokazano na wykresach.

Rozrzut pocisków i min z dużym pierścieniem hamującym przy wartości uchylen śródkowych w głąb $\pm 2 U_g$ przedstawia rys. 9.

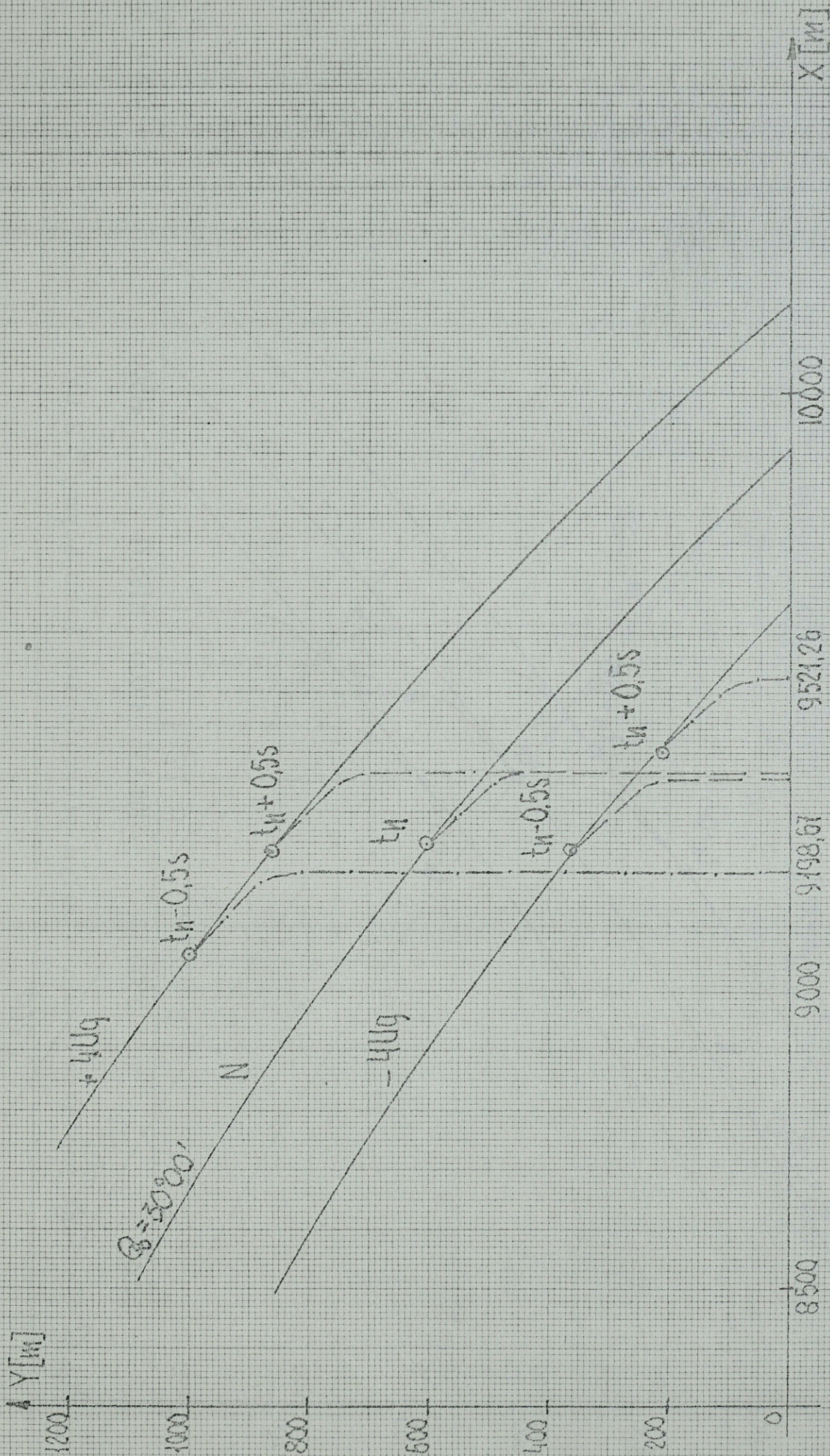
Rozrzut przy wartości uchylen śródkowych w głąb $\pm 3 U_g$ i $\pm 4 U_g$ przedstawia rys. 11 i 12. Natomiast rozrzut pocisków i min przy tych samych wartościach podczas strzelania pociskiem z małym pierścieniem hamującym i bez pierścienia hamującego przedstawiają kolejne rysunki 12 - 17.



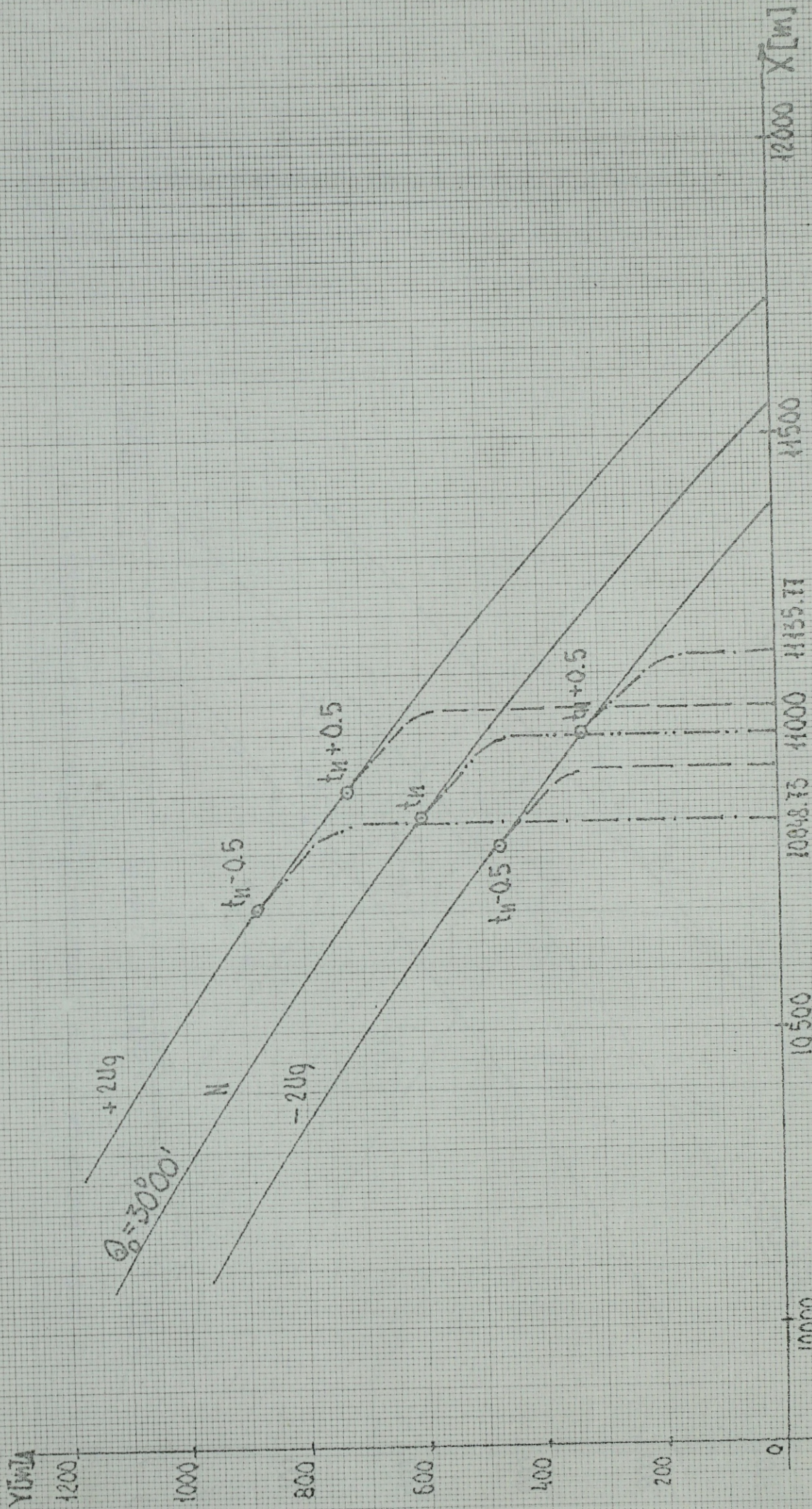
Rys. 9. Rozrzut pocisków i min z dużym pierścieniem hamującym / $\pm 2 U_g$ /



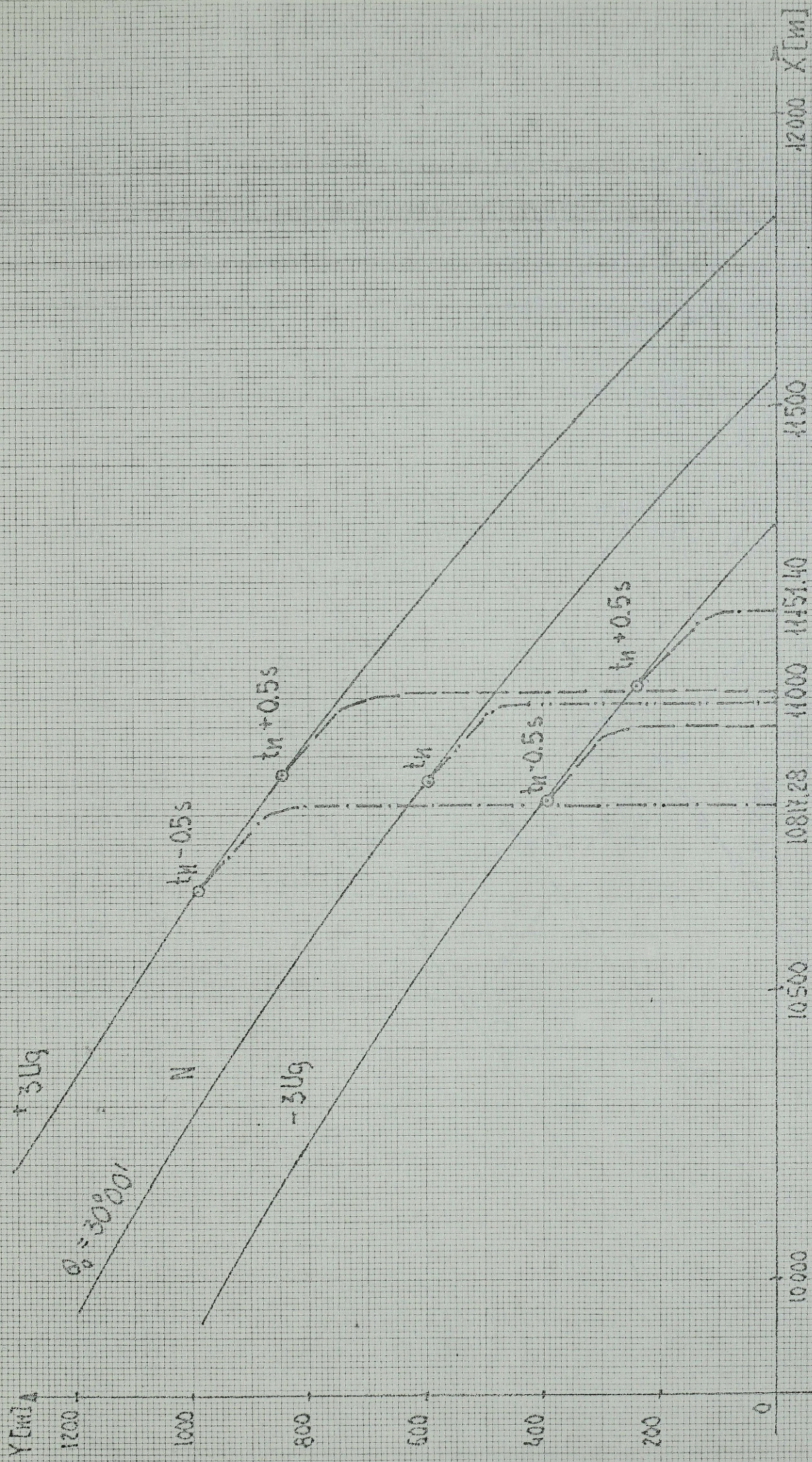
Rys. 10 Rozrzut pocisków i min z dużym pierścieniem hamującym / $\pm 3 UG$



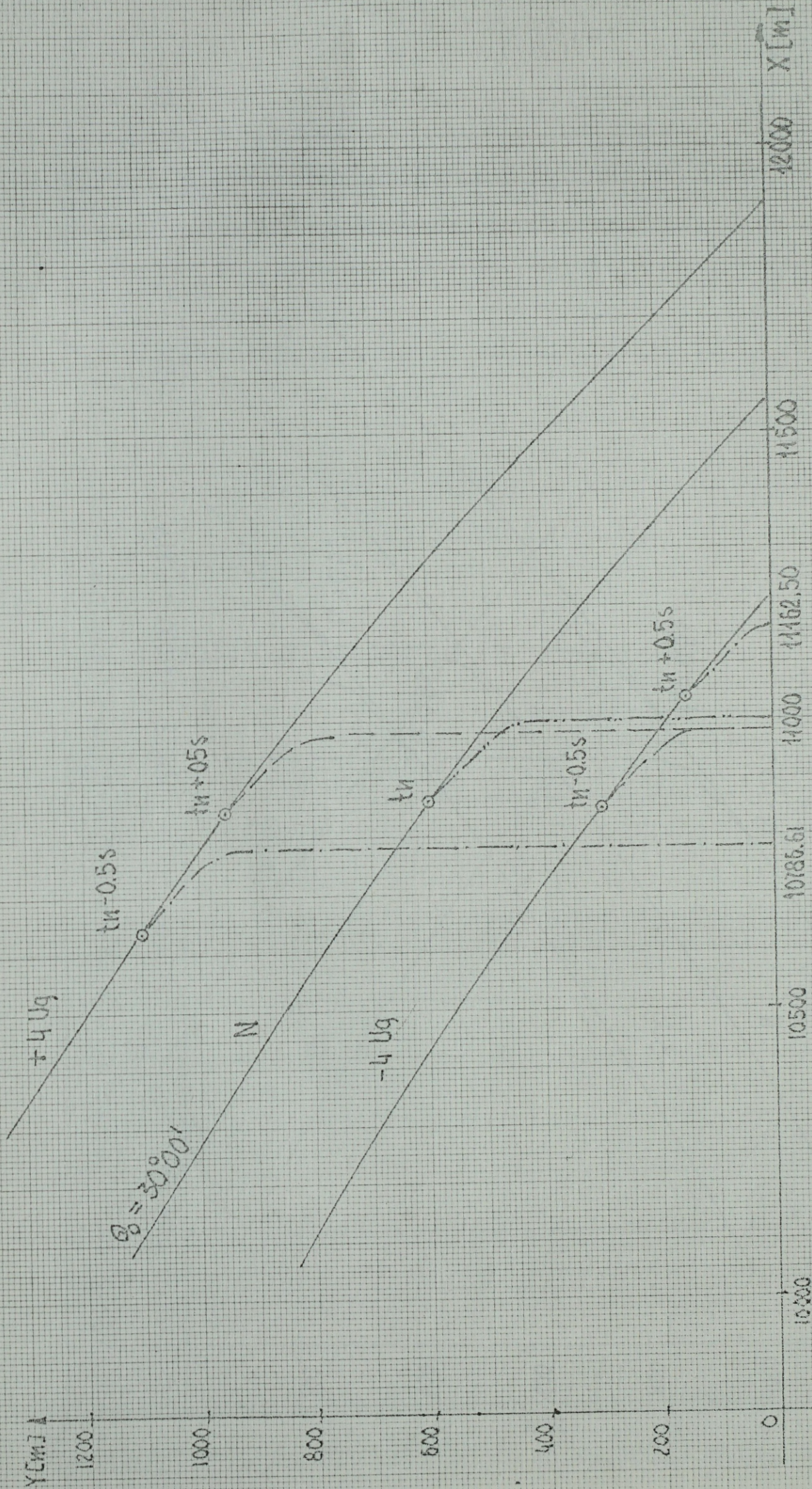
Rys. 11. Rozrzut pocisków i min z dużym pierścieniem hamującym / $\pm 4 \mu g$ /



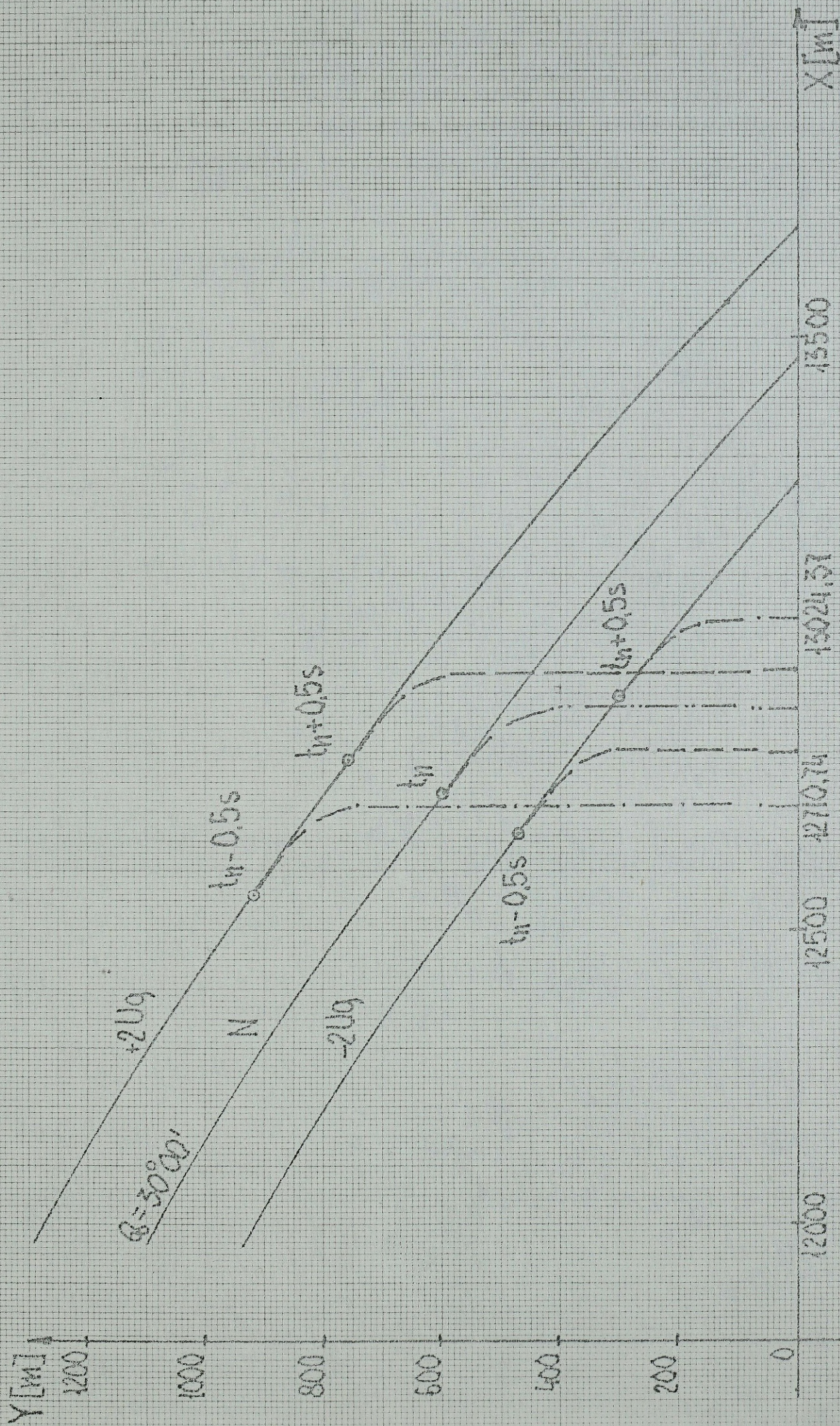
Rys. 12 Rozrzut pocisków i min z małym pierścieniem hamującym / ± 2 Ug/



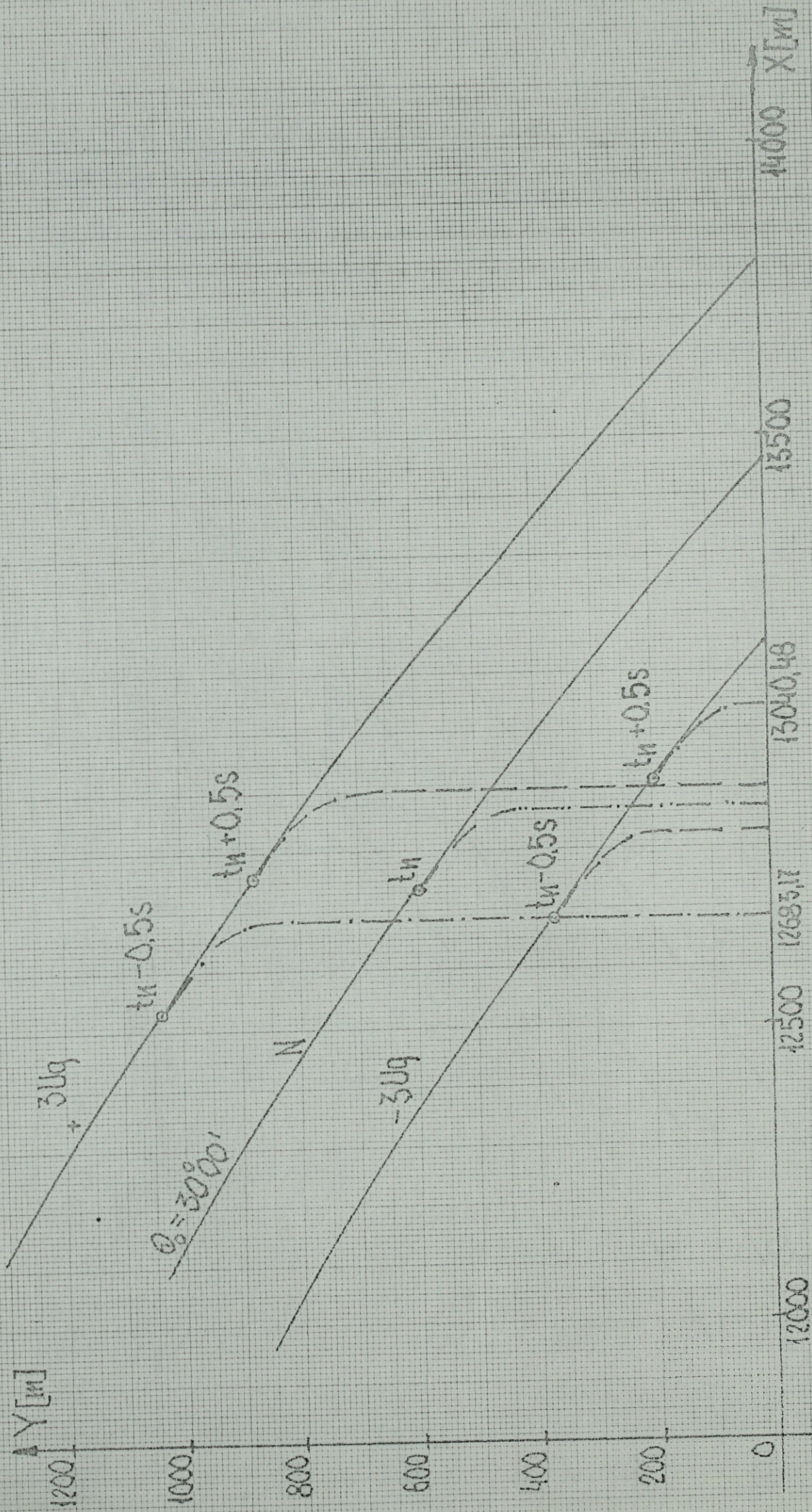
Rys. 13 Rozrzut pocisków i min z małym pierścieniem hamującym / ± 3 Ug/



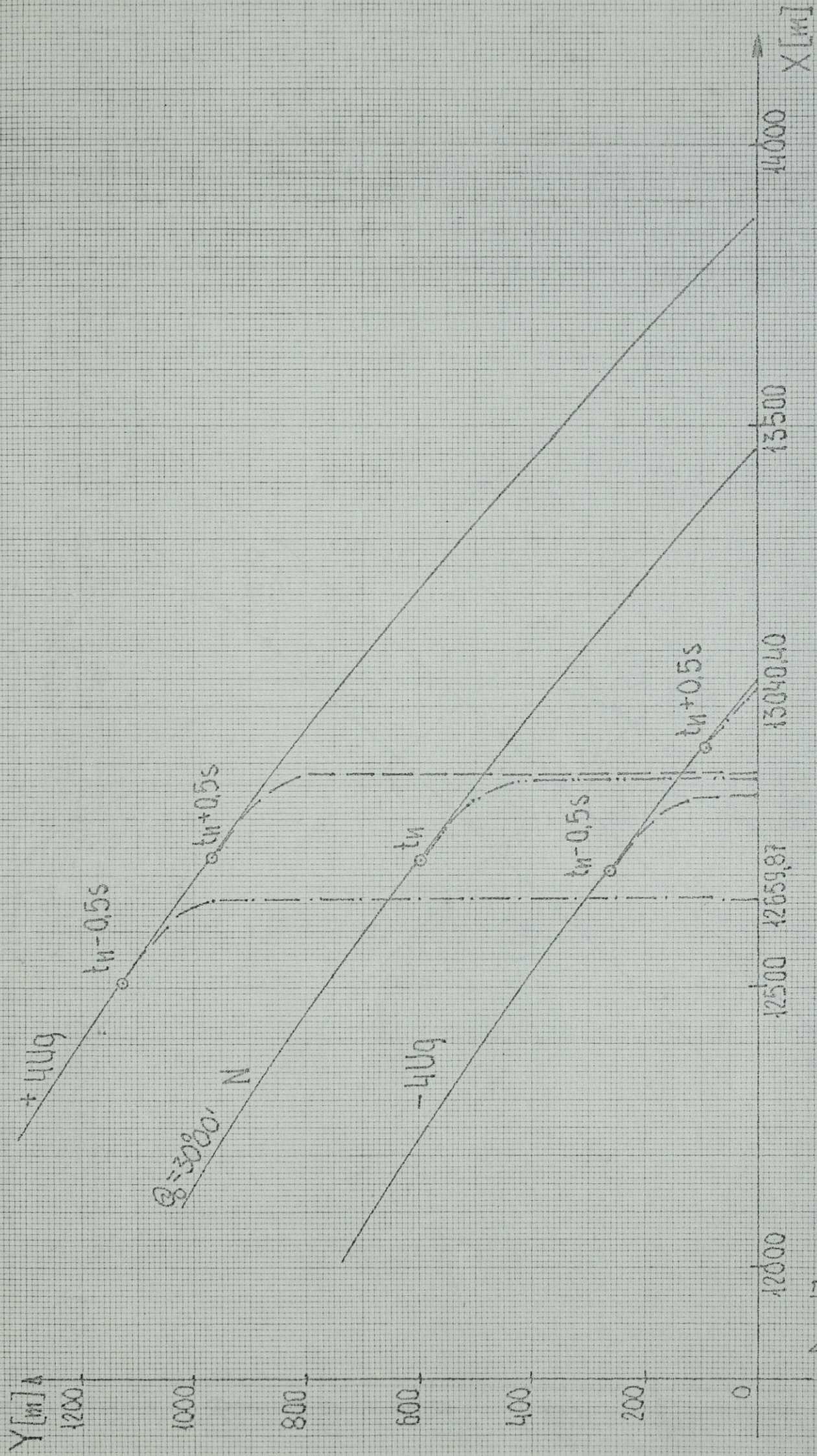
Rys. 14 Rozrzut pocisków i min z małym pierścieniem hamującym / $\pm 4 U_g$



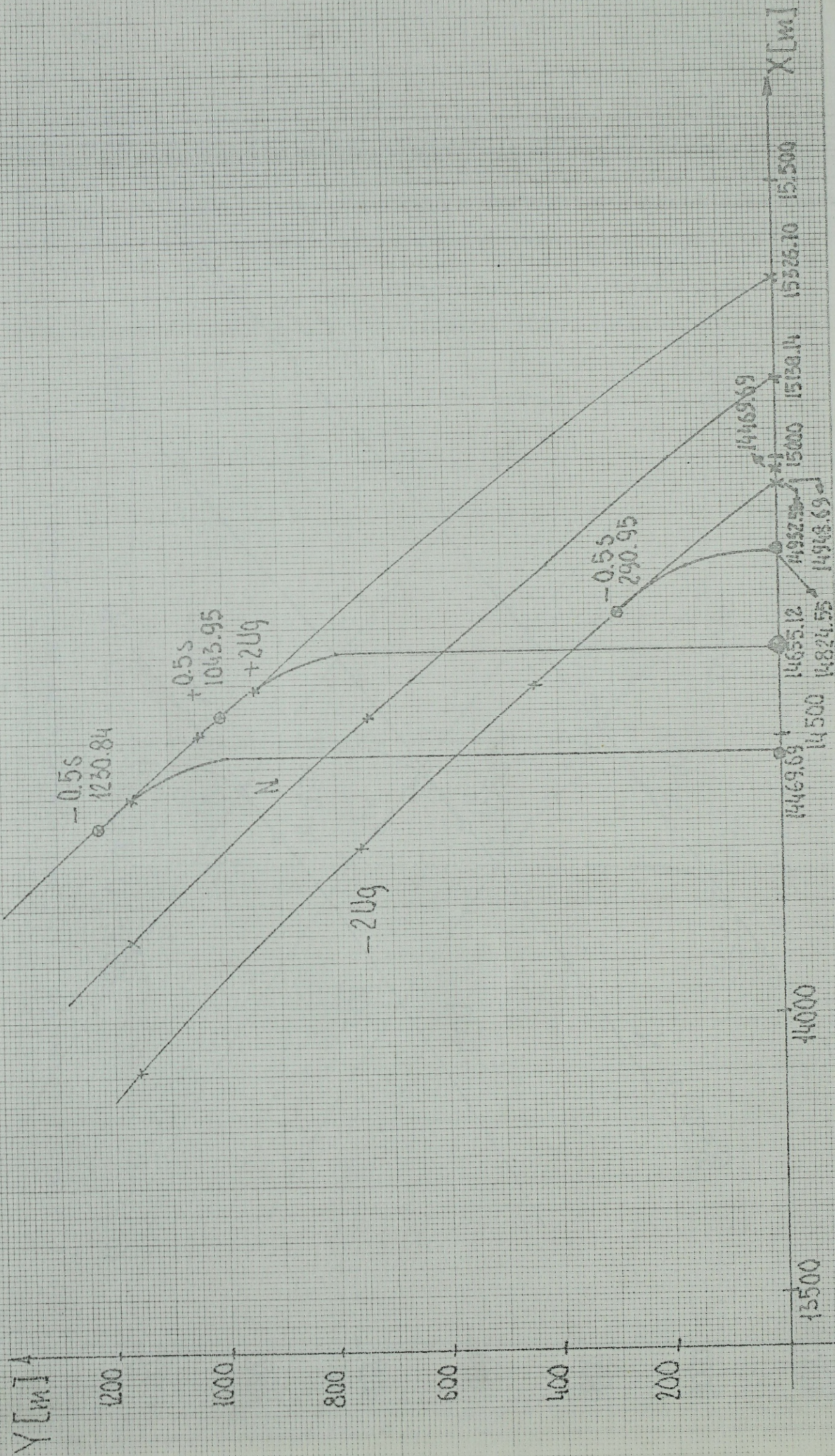
Rys. 15. Rozrzut pocisków i min bez pierścienia hamującego / $\pm 2 Ug$



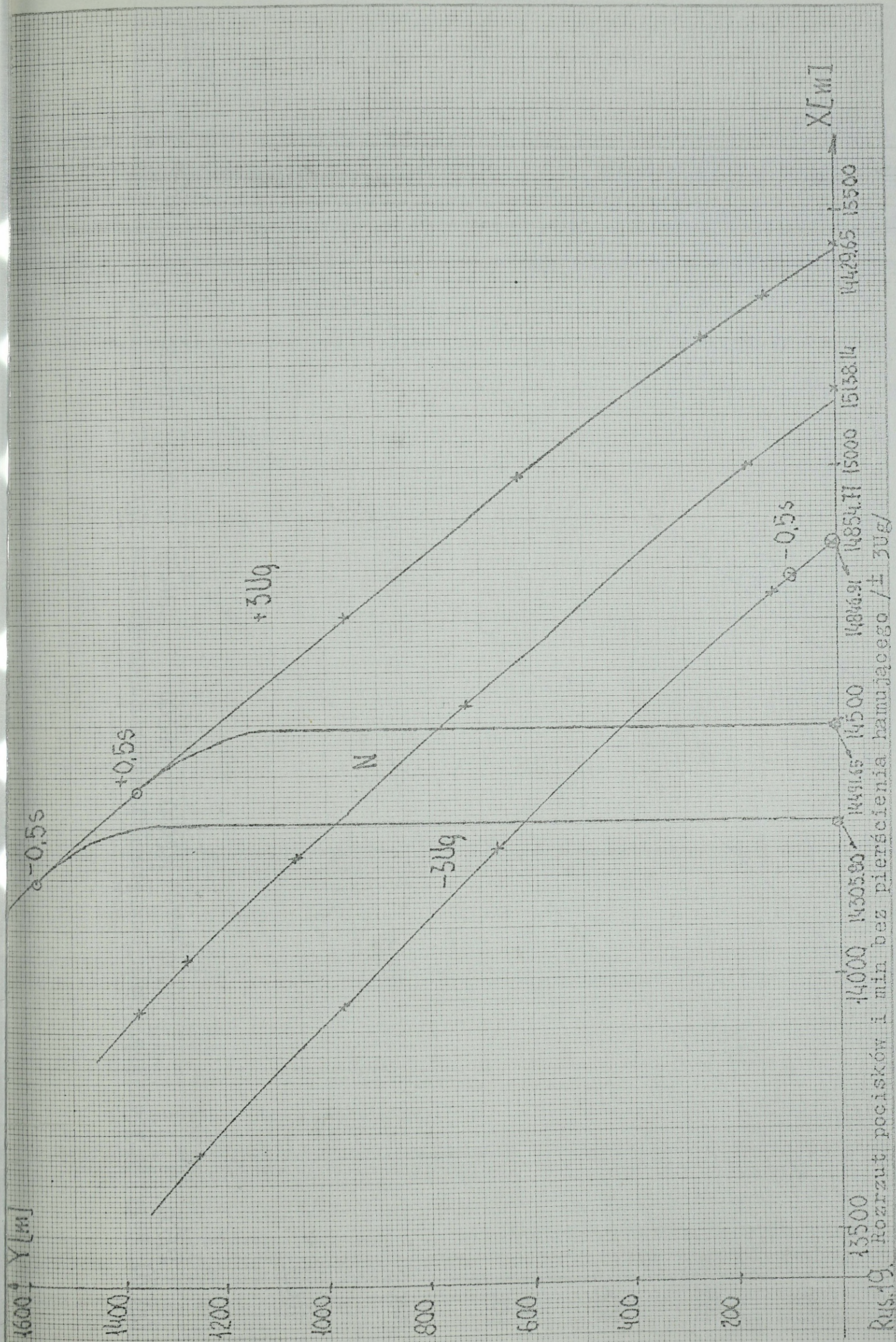
Rys. 16 Rozrzut podisków i min bez pierścienia hamującego $\pm 3 U_g$



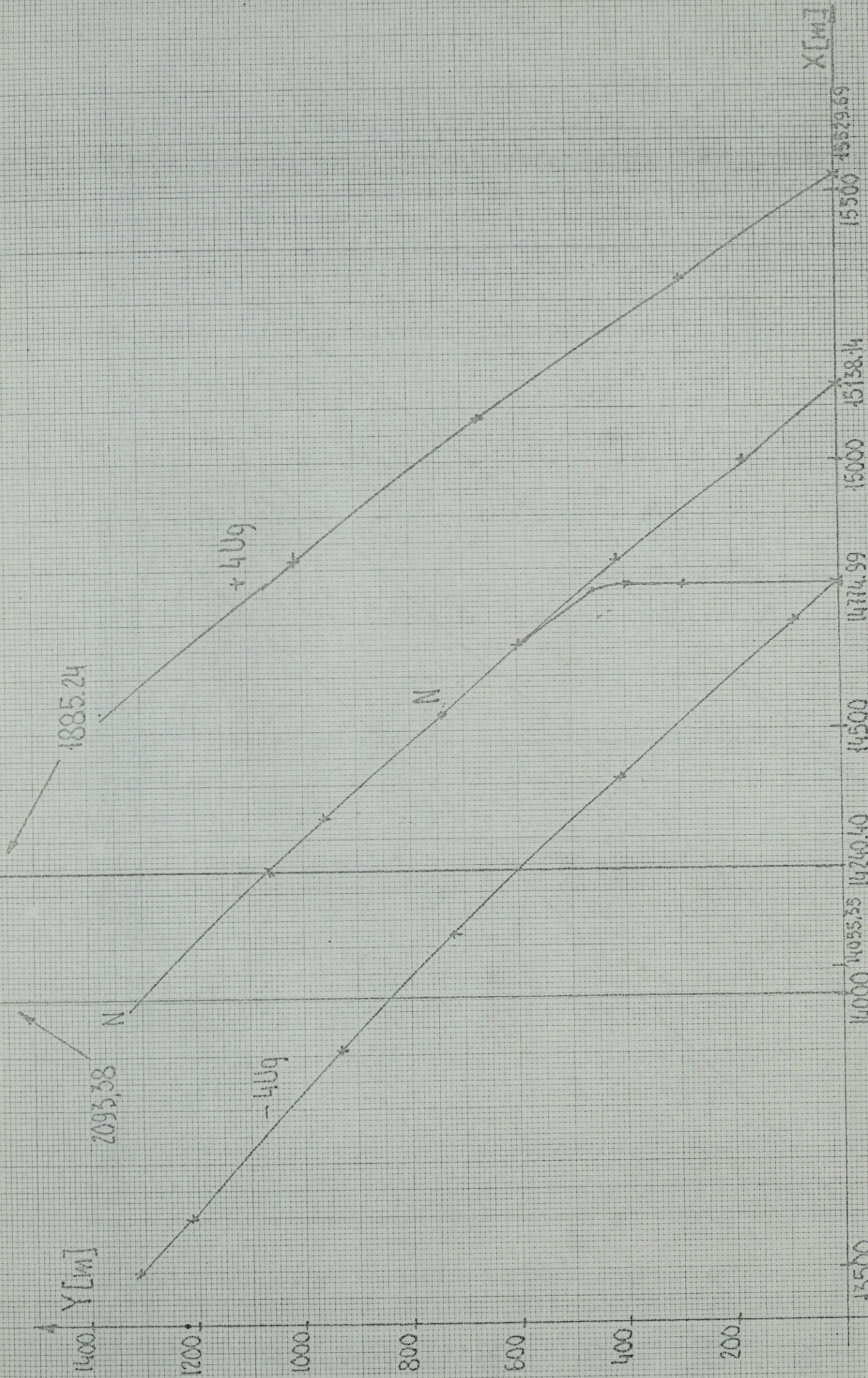
Rys. 17. Rozrzut pocisków i min bez pierścienia hamującego / $\pm 4 Ug$



Rys. 18. Rozrzut pocisków i min bez pierścienia hamującego / $\pm 2 U_g$



Rys. 19. Rozrzut pocisków i min bez pierścienia hamującego / $\pm 3Ug$



Rys. 20 Rozrzut poziomów d. min. bez pierścienia hamującego / t. 4 Ug/

Podczas strzelania pociskiem minowym na odległość około 15 km część min z dalszej wiązki torów uderzała w ziemię wraz z pociskiem lub miny nie zostały wyhamowane przez spadochron.

Rozrzut pocisków i min podczas strzelania pociskiem bez pierścienia hamującego przy wartościach $\pm 2 U_g$, $\pm 3 U_g$, $\pm 4 U_g$ na odległość około 15 km przedstawiono na rysunkach 18 - 20.

Wypływa stąd wniosek, że strzelanie pociskami minowymi nie należy prowadzić na tej i większej odległości.

Wyniki obliczeń dla odległości strzelania 9350, 11000 i 12900 metrów zestawiono w tabeli 5.

Tabela 5

OBLICZENIOWE WYMIARY POLA MINOWEGO PRZY JEDNYM UCHYLENIU ŚRODKOWYM WSZERZ

Rodzaj pocisku	Z dużym pierścieniem hamującym	Z małym pierścieniem hamującym	Bez pierścienia hamującego
Średnia odległość ustawienia zapory /m/	9350	11000	12900
Obliczone uchylenie środkowe /Us/ m	66	83	93
Głębokość pola minowego dla $X = X_n \pm 2U_g$ /m/	244	287	314
Głębokość pola minowego dla $X = X_n \pm 3U_g$ /m/	285	334	357
Głębokość pola minowego dla $X = X_n \pm 4 U_g$ /m/	323	376	381

X_n - tabelaryczna odległość strzelania - odległość którą osiągnąłby nosiciel gdyby nie działały na niego żadne zakłócenia i nie nastąpiło wcześniej rozcalenie.

Z danych zawartych w tabeli wynika, że największy rozrzut nastąpi przy strzelaniu na duże odległości, a więc pociskami bez pierścienia hamującego.

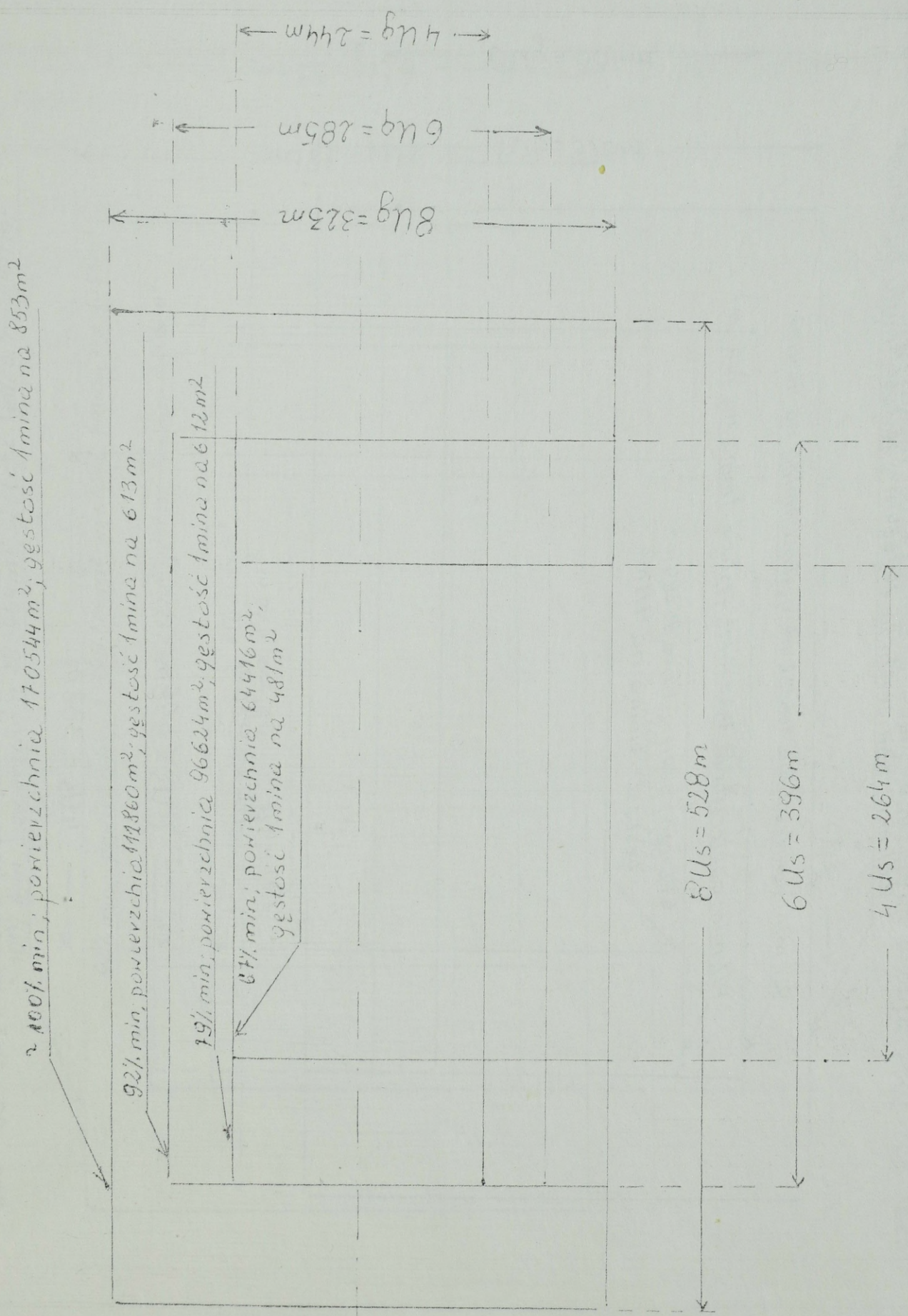
Na rys. 21 przedstawiono pole minowe ustawione jedną salwą z wyrzutni BM-21 pociskami z dużym pierścieniem hamującym, z małym pierścieniem hamującym - na rys. 22 i bez pierścienia hamującego - na rys. 23, przy zmiennych ilościach uchyłen środkowych wszerz i w głąb.

Z treści rysunków 21 - 23 wynika, iż powierzchnia pola minowego oraz średnia gęstość minowania jest różna, w zależności od wielkości uchyłen środkowych wszerz i w głąb, a to wiąże się z odległością strzelania i zastosowaniem pierścieni hamujących lub bez ich stosowania.

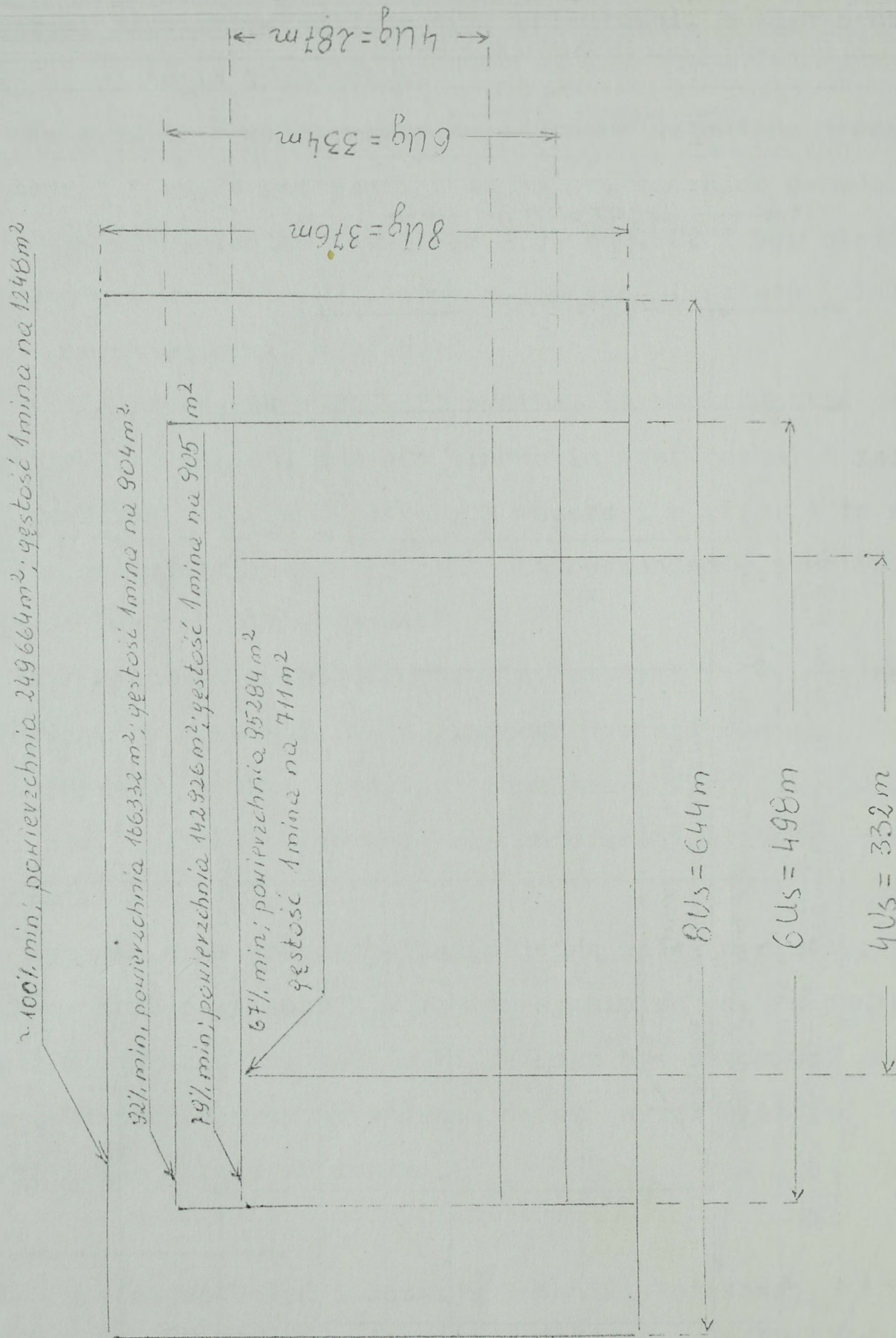
Założenia Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej zakładają, że głębokość pola minowego powinna wynosić 100-250 m, a maksymalny obszar minowany jedną salwą wyrzutni 40000+ 50000 m², przy gęstości minowania nie mniejszej niż jedna mina na 250 m². 22/

Wymagania te przy strzelaniu jedną salwą wyrzutni, jak wynika z przeprowadzonych strzelań symulowanych, znacznie odbiegają od założonych. Wskazniki te mogą być natomiast zbliżone do zakładanych przy strzelaniu dwiema wyrzutniami do jednego punktu /na snopie zbieżnym/.

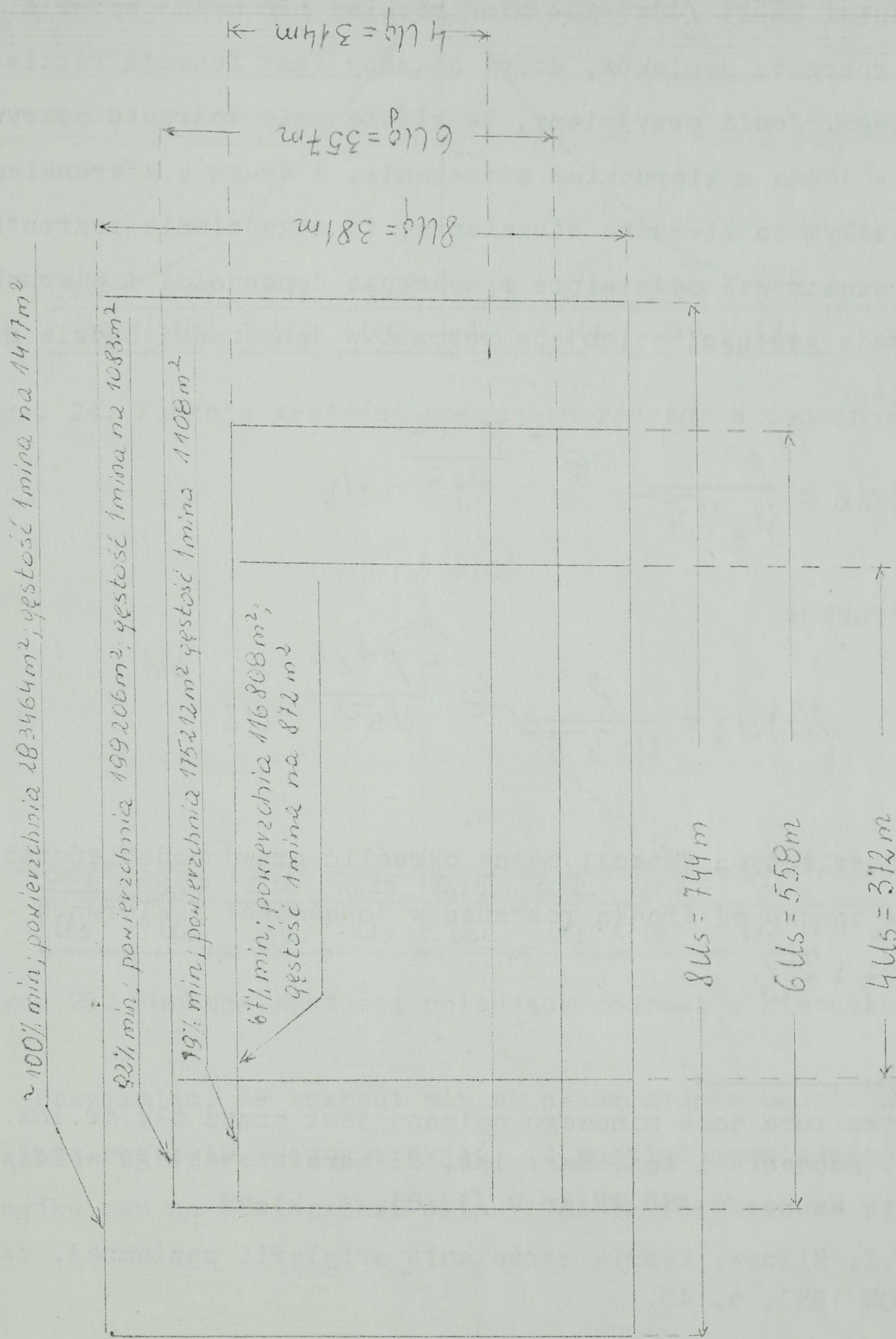
22/. Szefostwo Badań i Rozwoju Techniki Wojskowej. Nr 0432 z dn. 22.01.1982. Wymagania taktyczno-techniczne.



Rys. 21. Pole minowe ustawione jedną wyrzutnią pociskami z dużym pierścieniem hamującym



Rys. 22. Pole minowe ustawione jedną wyrzutnią pociskami z małym pierścieniem hamującym



Rys. 23. Pole minowe ustawione jedną wyrzutnią pociskami bez pierścienia hamującego

Rozpatrując strukturę pola minowego ^{23/}wykonaną jedną salwą wyrzutni BM-21 /40x5=200 min/ rozkład min można wyrazić prawem rozrzutu pocisków, który opisany jest funkcją rozkładu normalnego. Jeśli przyjmiemy, że główne osie rozrzutu pokrywają się - jedna z kierunkiem strzelania, a druga z kierunkiem prostopadłym do kierunku strzelania, to zagadnienie rozrzutu można rozpatrywać oddzielnie w aspekcie donośności i kierunku.

Funkcja gęstości opisująca rozrzut w donośności będzie miała postać:

$$f(x) dx = \frac{\rho}{u_g \sqrt{\pi}} e^{-\frac{\rho^2 x^2}{u_g^2}} dx,$$

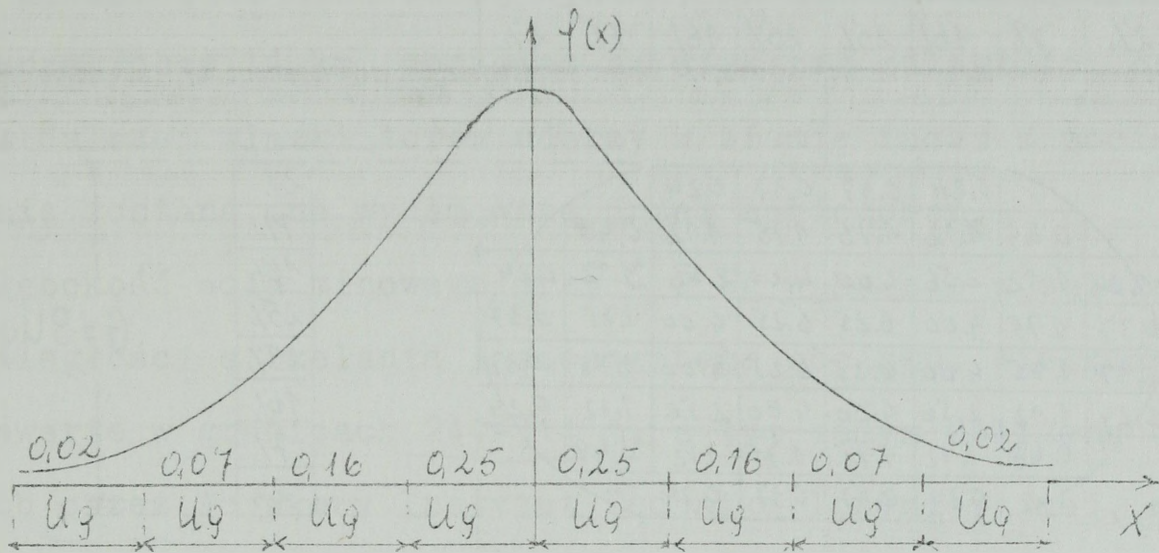
a w kierunku:

$$f(z) dz = \frac{\rho}{u_s \sqrt{\pi}} e^{-\frac{\rho^2 z^2}{u_s^2}} dz \quad 24)$$

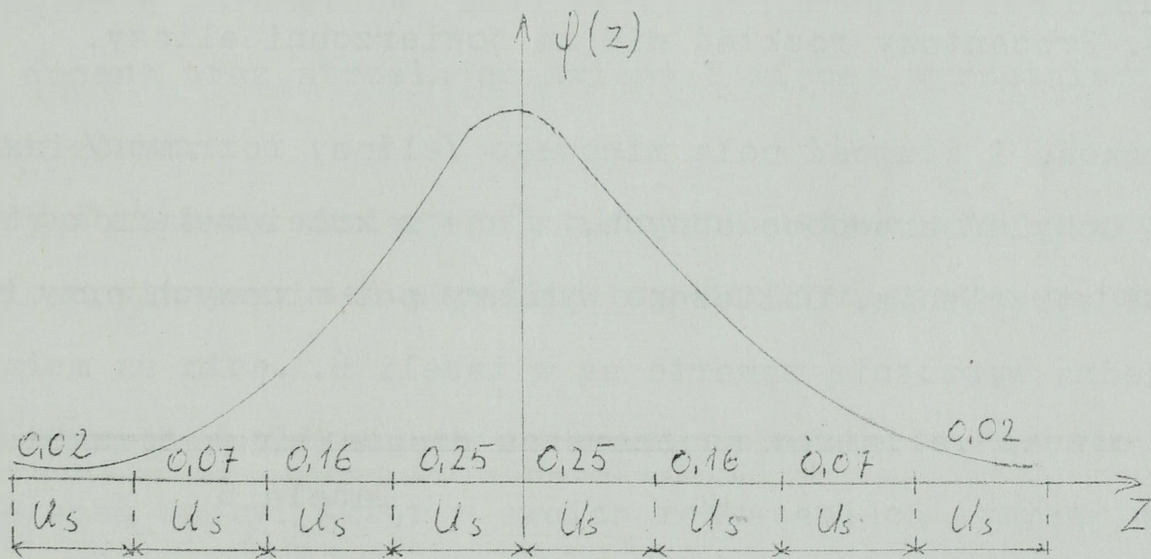
Na podstawie tych funkcji można określić prawdopodobieństwo punktów upadku od środka rozrzutu w donośności i kierunku /rys. 24 i 25/.

23/. Struktura pola minowego opisana jest przez płk.dr.inż. R. Bochenka i kpt. mgr. inż. R. Marcinkowskiego w Zeszy- cie Naukowym ASG WP nr 2 /38/84, s. 61-69.

24/. G.I. Blinow. Teoria strzelania artylerii naziemnej. cz.I, MON 1953, s. 40.

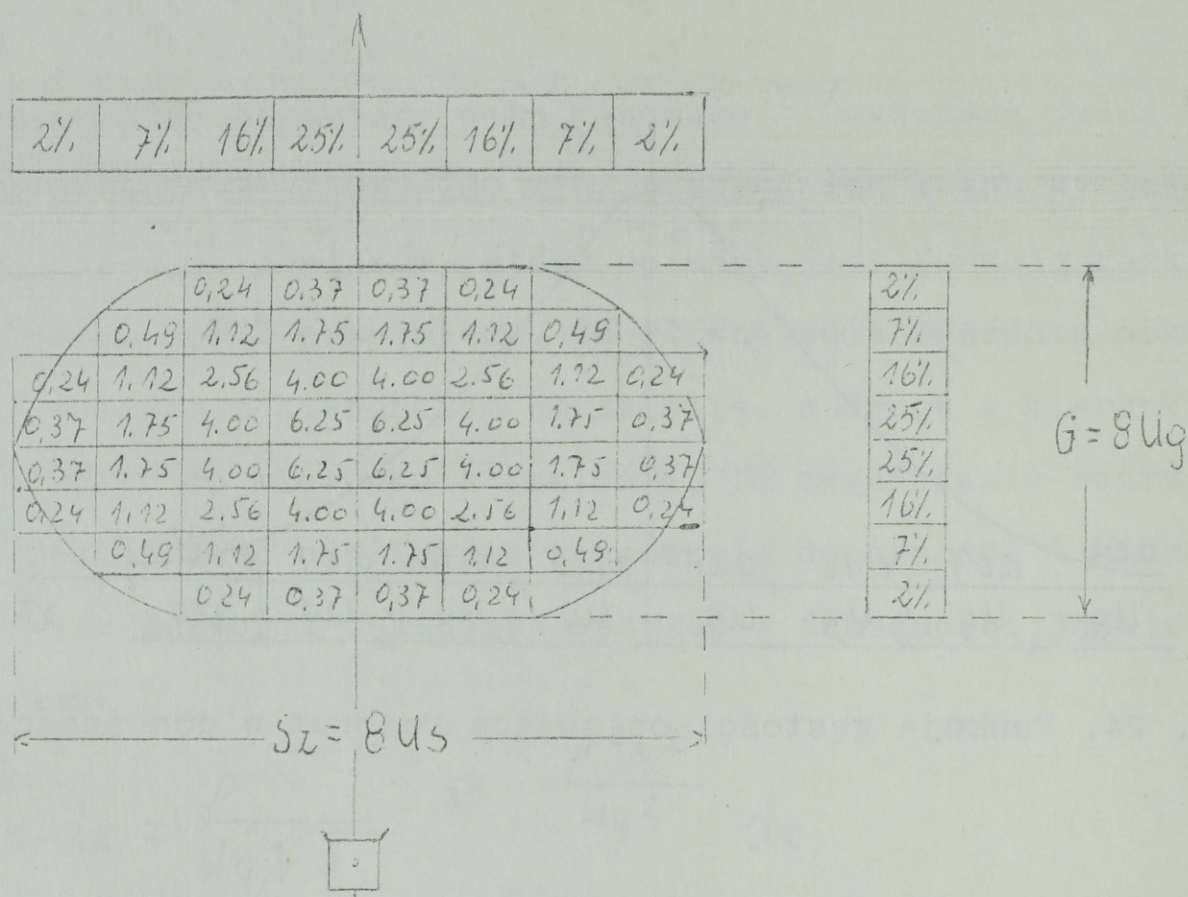


Rys. 24. Funkcja gęstości opisująca rozrzut w donośności.



Rys. 25. Funkcja gęstości opisująca rozrzut w kierunku.

Przyjmując, że rozrzut min na płaszczyźnie będzie opisany elipsą rozrzutu, można przyjąć, iż rozkład prawdopodobieństwa upadku min na powierzchni elipsy będzie taki jak na rys. 26.



Rys. 26. Procentowy rozkład min na powierzchni elipsy.

Szerokość i długość pola minowego /elipsy rozrzutu/ jest funkcją uchylenia prawdopodobnych, a one z kolei zależą od odległości strzelania. Obliczone wymiary pól minowych przy strzelaniu jedną wyrzutnią zawarte są w tabeli 6.

Tabela 6

MAKSYMALNE WYMIARY PÓL MINOWYCH PRZY STRZELANIU JEDNĄ WYRZUTNIĄ

Odległość minowania /m/	Rodzaj pocisku	Wymiary pola /m/	
		$G\ell = 8 U_g$	$Sz = 8 U_s$
9350	z d.p.h.	323	528 m
11000	z m.p.h.	376	664
12900	bez p.h.	381	744

Z przeprowadzonych badań wynika, że odległość minowania nie przekroczy 14 km, ponieważ na większej odległości część min z dalszej wiązki torów uderzy w ziemię razem z pociskiem lub nie zostaną one wyhamowane przez spadochron.

Głębokość pola minowego przy $\pm 2 U_g$ waha się w zależności od odległości strzelania i stosowanego pocisku. Wielkości te są zawarte w granicach 244-314 m, a tym samym zbliżone do zakładanych przez Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej, natomiast maksymalny obszar minowany jedną wyrzutnią i średnia gęstość minowania - nie zostały uzyskane w wyniku strzelań symulowanych. Dwa ostatnie wskaźniki można otrzymać między innymi poprzez polepszenie parametrów czasu zadziałania zapalnika pocisku M-21 Kppanc oraz strzelając dwiema i więcej wyrzutniami na śniegu zbieżnym.

Gdy obliczymy wymiary pól minowych ustawionych wyrzutnią BM-21, powinniśmy też określić prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę.

W różnych publikacjach podawane są rozmaite, często sprzeczne ze sobą wzory. Autor w swoich rozważaniach przyjął wzór, który został skonsultowany z oficerami Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej.^{25/} Wzór ten w wystarczający sposób pozwala na określenie prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę.

Zmianę prawdopodobieństwa rażenia czołgów narzutową miną przeciwpancerną z magnetycznym zapalnikiem niekontaktowym

25/. Konsultację przeprowadzono z zespołem ppłk.dr.inż.

J. Garstki.

z funkcji gęstości minowania przedstawia wykres /rys. 27-29/.
Prawdopodobieństwo to określono ze wzoru:

$$P_n = \left[1 - e^{-d \cdot B \cdot L} \right] \cdot 100 \%$$

gdzie:

d - średnia gęstość minowania min m^2

B - szerokość pojazdu

L - głębokość zapory minowej

Do opracowania wykresów autor przyjął podstawowy sprzęt pancerny /czołgi i bwp/, w jaki wyposażone są wojska lądowe USA, WB i RFN.

Szerokość pojazdu została określona na podstawie katalogu sprzętu pancernego. Dla poszczególnych egzemplarzy wynosi ona: 26/

- Leopard-2 B = 3,7 m
- Centurion Mk-13 B = 3,39 m
- M-1 Abrams B = 3,479 m
- M-60 B = 3,631 m
- Marder B = 3,24 m
- M-113 B = 2,686 m

Głębokość zapory /L/ przyjęto z wyliczeń torów lotów pocisków i min /program "BALS"/ dla głębokości pola minowego

$\pm 2 Ug /m/$, uwzględniając trzy rodzaje pocisków: bez pierścienia hamującego /rys. 27/, z małym pierścieniem hamującym /rys. 28/ oraz z dużym pierścieniem hamującym /rys. 29/, przy

26/ Katalog sprzętu pancernego państw NATO, Szt. Gen. 1090/82, Warszawa 82, s. 17, 33, 43, 112, 135, 139.

średniej odległości minowania: dla pierwszego - 12900m, drugiego - 11000m i trzeciego - 9350 m.

Głębokość zapory /L/ wynosi:

- pocisk bez pierścienia hamującego: L = 314 m;
- pocisk z małym pierścieniem hamującym: L = 287 m;
- Pocisk z dużym pierścieniem hamującym: L = 244 m.

Średnią gęstość minowania /d/ określono dzieląc jednostkę minowania przez obliczoną powierzchnię w metrach kwadratowych /min/m²/.

Na podstawie wyliczeń opracowano tabelę nr 7 do określenia prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę Pn, która była podstawą do wykonania wykresów.

W dalszych rozważaniach mających na celu określenie prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę zostaną wykorzystane wykresy /rys. 27,28,29/^{27/}. Z analizy treści poszczególnych wykresów wynika, iż prawdopodobieństwo równe 0,90% zawarte jest w przedziale - w zależności od średniej gęstości minowania /d/ - 0,0025 - 0,003 min/m². Można założyć, że w tym przedziale pole minowe będzie nie do pokonania przez czołgi i bojowe wozy piechoty nieprzyjaciela.

Autor w analizie możliwości baterii /dywizjonu/ w zdalnym minowaniu będzie się posługiwał wyliczonymi wskaźnikami i dążył do uzyskania takich wymiarów pola minowego, gdzie prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę będzie zbliżone do 0,90%, a tym samym stanie się ono nie do pokonania przez współczesne wozy bojowe głównych państw NATO, bez konieczności

27/. Dla czołgu M-60 prawdopodobieństwo najechania na minę zbliżone jest do Leoparda-2

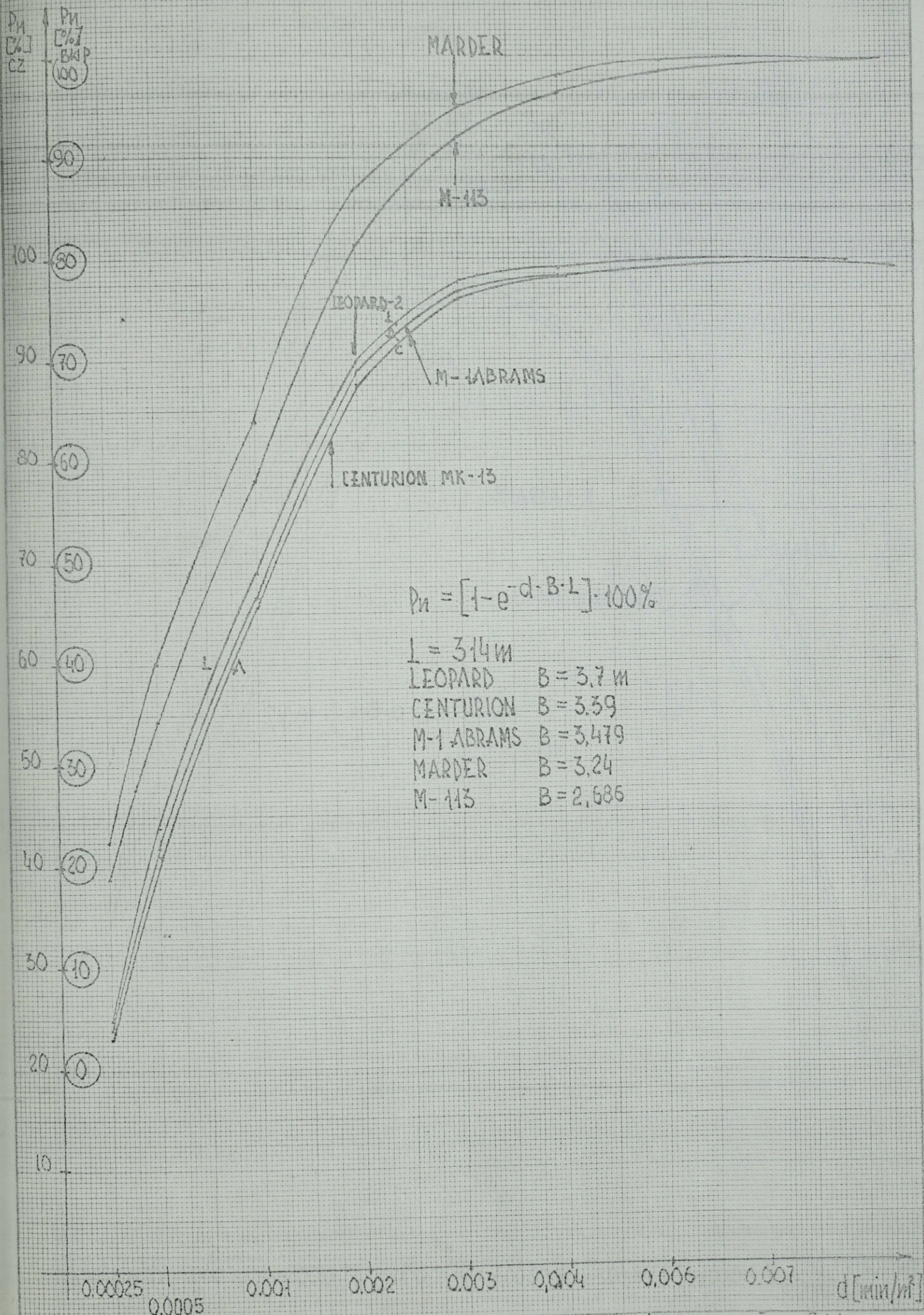
Tabela 7

DANE DO OKREŚLENIA PRAWDOPODOBIENSTWA NAJECHANIA CZOŁGIEM NA
MINE

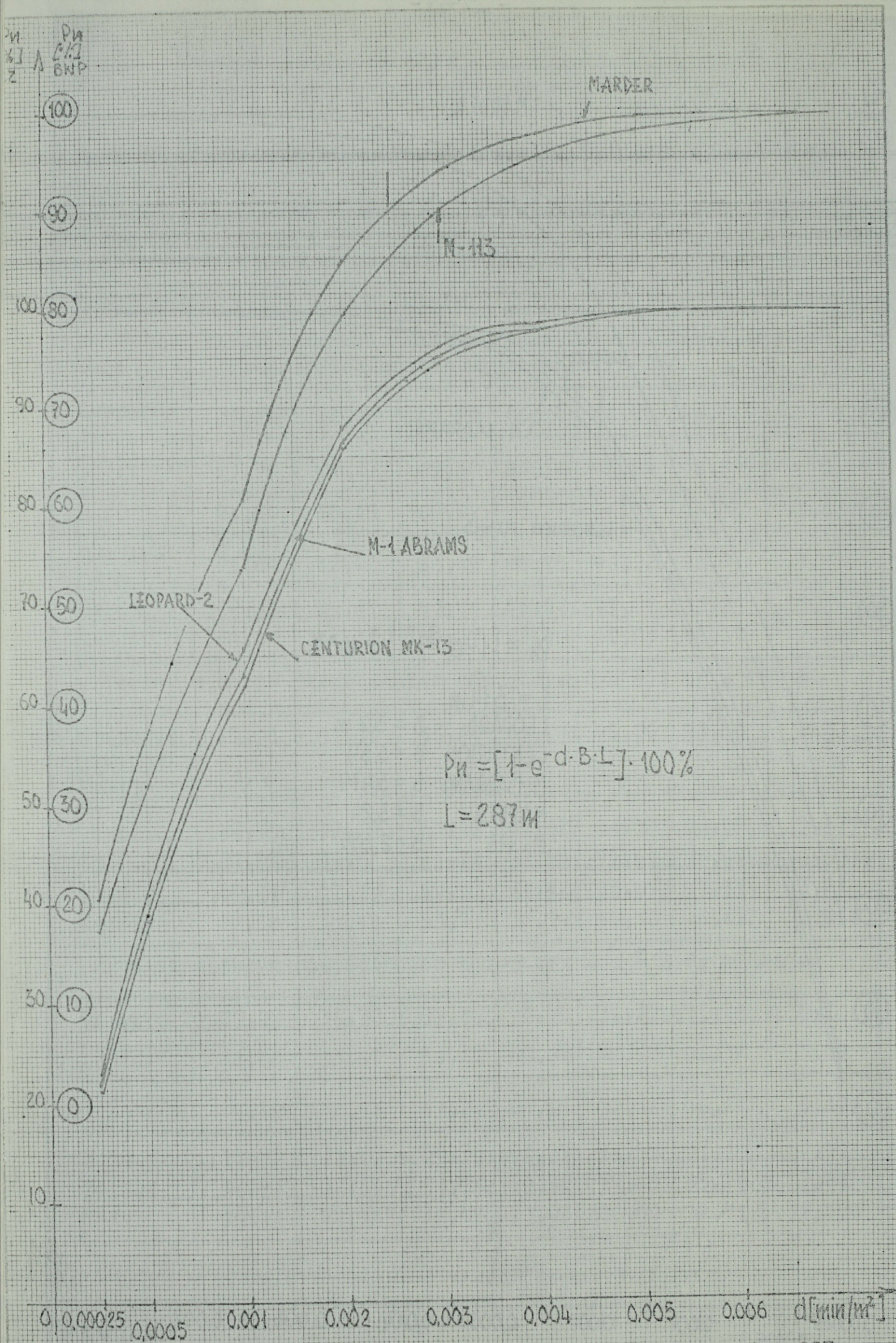
$$P_n = [1 - e^{-d \cdot B \cdot L}] \cdot 100\%$$

Pocisk bez pierścienia hamującego $L = \pm 2 U_g = 314 \text{ m}$

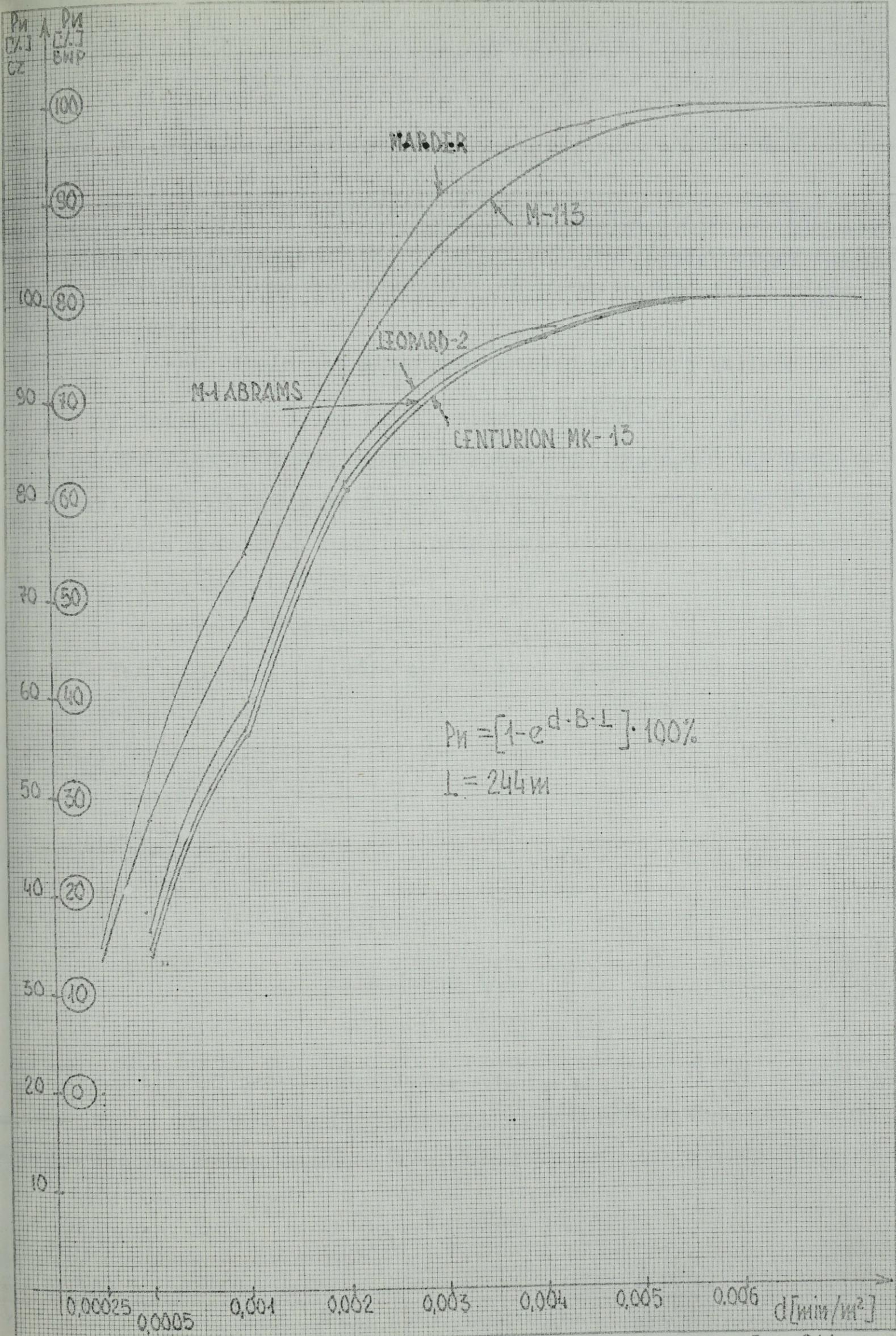
Nazwa wo- zu bojo- wego	d min/m ²						Szerokość pojazdu B/m/
	0,00025	0,0005	0,001	0,002	0,003	0,004	
Prawdopodobieństwo najechania P _n / %/							
Leopard- -2	25,20	44,06	68,70	90,20	96,93	99,04	3,7
Centurion Mk-13	23,36	41,27	65,50	88,10	95,89	98,58	3,39
M-60	24,80	43,45	68,02	89,77	96,73	98,95	3,631
M-1 Ab- rams	23,89	42,03	66,45	88,75	96,22	98,73	3,479
Marder	22,45	39,87	63,84	86,22	95,27	98,29	3,24
M-113	19,01	34,40	56,97	81,48	92,03	96,57	2,686
Pocisk z małym pierścieniem hamującym $L = \pm 2 U_g = 287 \text{ m}$							
Leopard2	23,31	41,19	65,42	88,04	95,86	98,57	3,7
Centurion Mk-13	21,59	38,52	62,20	85,71	94,60	97,95	3,39
M-1 Ab- rams	22,09	39,30	63,15	86,42	94,99	98,15	3,479
M-60	22,93	40,61	64,72	87,55	95,61	98,45	3,631
Merder	20,74	37,18	60,53	84,42	93,85	97,57	3,24
M-113	17,52	31,98	53,73	78,59	90,10	95,42	2,686
Pocisk z dużym pierścieniem hamującym $L = \pm 2 U_g = 244 \text{ m}$							
Leopard 2	20,20	36,32	59,45	83,56	93,33	97,29	3,7
Centurion Mk 13	18,68	33,87	56,27	80,87	91,63	96,34	3,39
M-1 Ab- rams	19,12	34,58	57,21	81,69	92,16	96,64	3,479
M-60	19,86	35,78	58,76	82,99	92,99	97,10	3,631
Marder	17,93	32,65	54,64	79,42	90,66	95,76	3,24
M-113	15,11	27,94	48,07	73,03	86,00	92,73	2,686



Rys. 27 Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę przy $L = 314 \text{ m}$
 /pocisk bez nierówności hamujacego/



Rys. 28. Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę przy $L = 287 \text{ m}$ / pocisk z małym pierścieniem hamującym/



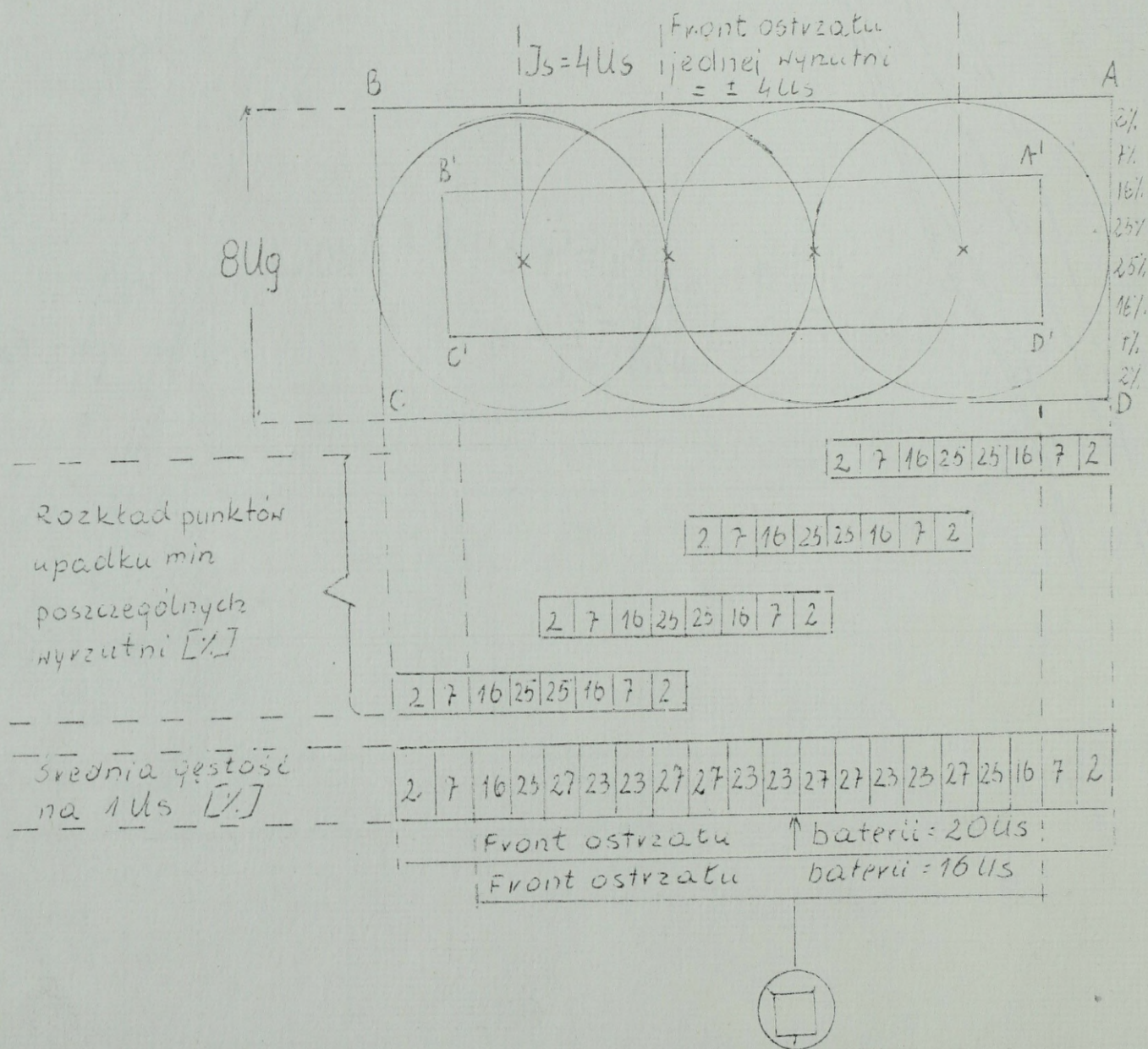
Rys. 29 Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę przy $L = 244 \text{ m}$

ci rozminowania.

2.3.1. Analiza pola minowego ustawionego baterią artylerii raki-
etowej BM-21 /strzelanie pociskiem z dużym pierścieniem hamu-
jącym/.

Do analizy przyjęto baterię artylerii raketowej BM-21
w składzie 4 i 6 wyrzutni.^{28/}

a/. Rozrzut min MN-121 podczas strzelania czterowyrzutniową
baterią BM-21 przy odstępnie snopa $I_s = 4 U_s$ / $U_s = 66$ m/



28/ Wg. etatu A/098, A/099, A/0100, BT ASG WP 020682

Z obliczeń wynika, że na powierzchnię ABCD /1320x323/ =
= /426360m²/ upadnie około 100% min tj. 800 przy średniej
gęstości jedna mina na 532,95m². = 0,00187 min/m²

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę w tym przy-
padku wynosi

$$Pn_{Abrams} = 87,77\%$$

W prostokącie A', B', C', D', którego powierzchnia wynosi
257664 m² /1056x244/, upadnie 78,31% min, tj. 626 przy śred-
niej gęstości jedna mina na 411, 6038 m² = 0,0024 miny/m².

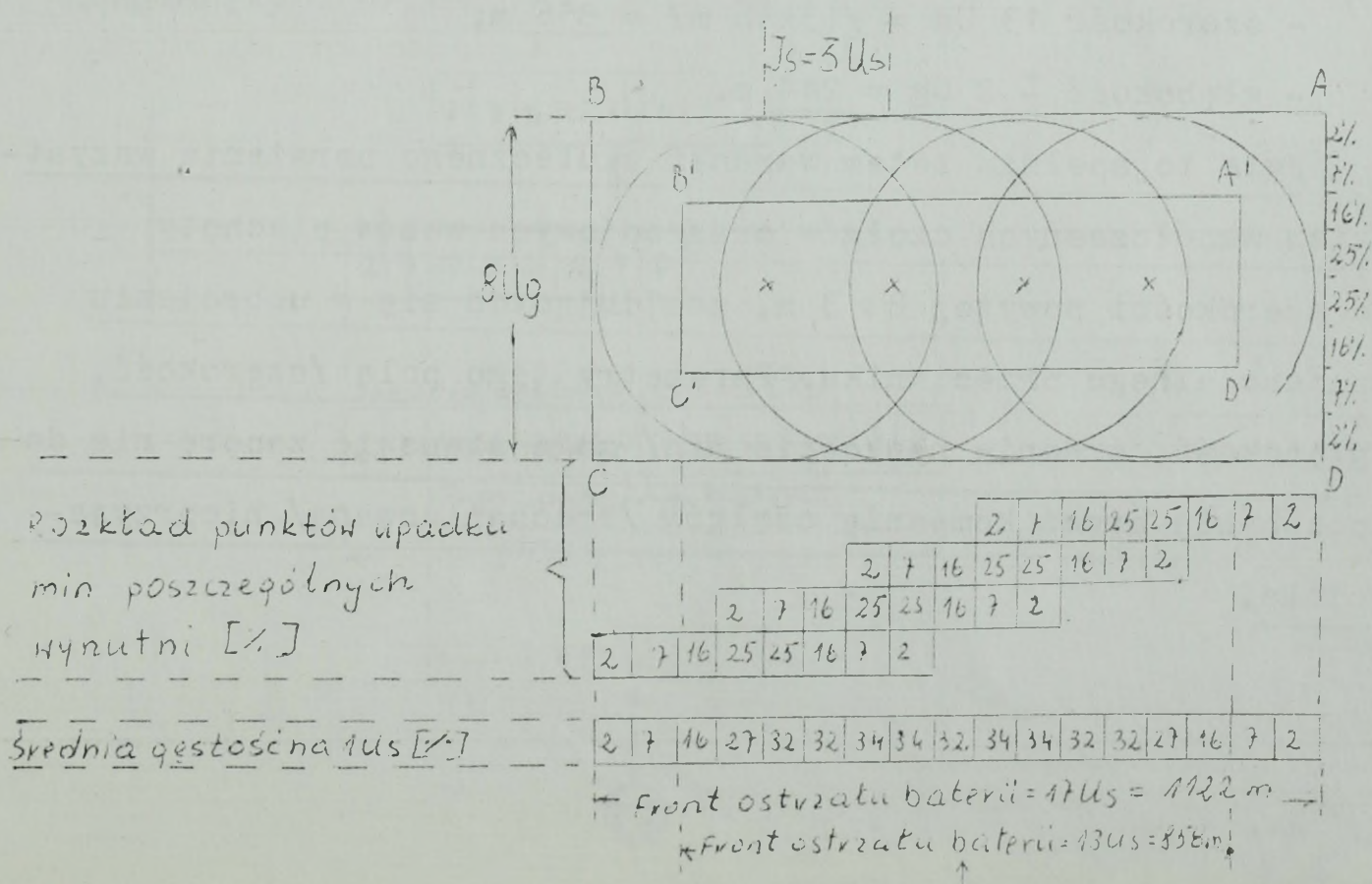
Zatem prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę w tym
przypadku wynosi:

$$Pn_{Abrams} = 86,96\%.$$

Ten wariant strzelania nie zapewnia stawianych wymogów
w zakresie założonych przez autora efektywności pola minowego.

b/. Rozrzut min MN-121 podczas strzelania z dużym pierścieniem
hamującym czterowyrzutniową baterią BM-21 przy odstępnie snopa

$$I_s = 3 U_s / U_s = 66 \text{ m/}$$



Z obliczeń wynika, że na powierzchni A,B,C,D równą 362406 m^2 /1122x323/ upadnie 100% tj. 800 min, przy gęstości jedna mina na $453,0075 \text{ m}^2 = 0,0022 \text{ miny/m}^2$

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę wynosi

$$Pn_{\text{Abrams}} \quad 84,54\%$$

W prostokącie A, B, C, D, /209352 m^2 / upadnie 78,31% tj. 626 min przy gęstości jedna mina na $334,4281 \text{ m}^2 = 0,00299 \text{ miny/m}^2$

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę wynosi:

$$Pn_{\text{Abrams}} \quad 92,09\%, \quad Pn_{\text{M-113}} \quad 85,90\%, \quad Pn_{\text{Marder}} \quad 90,59\%$$

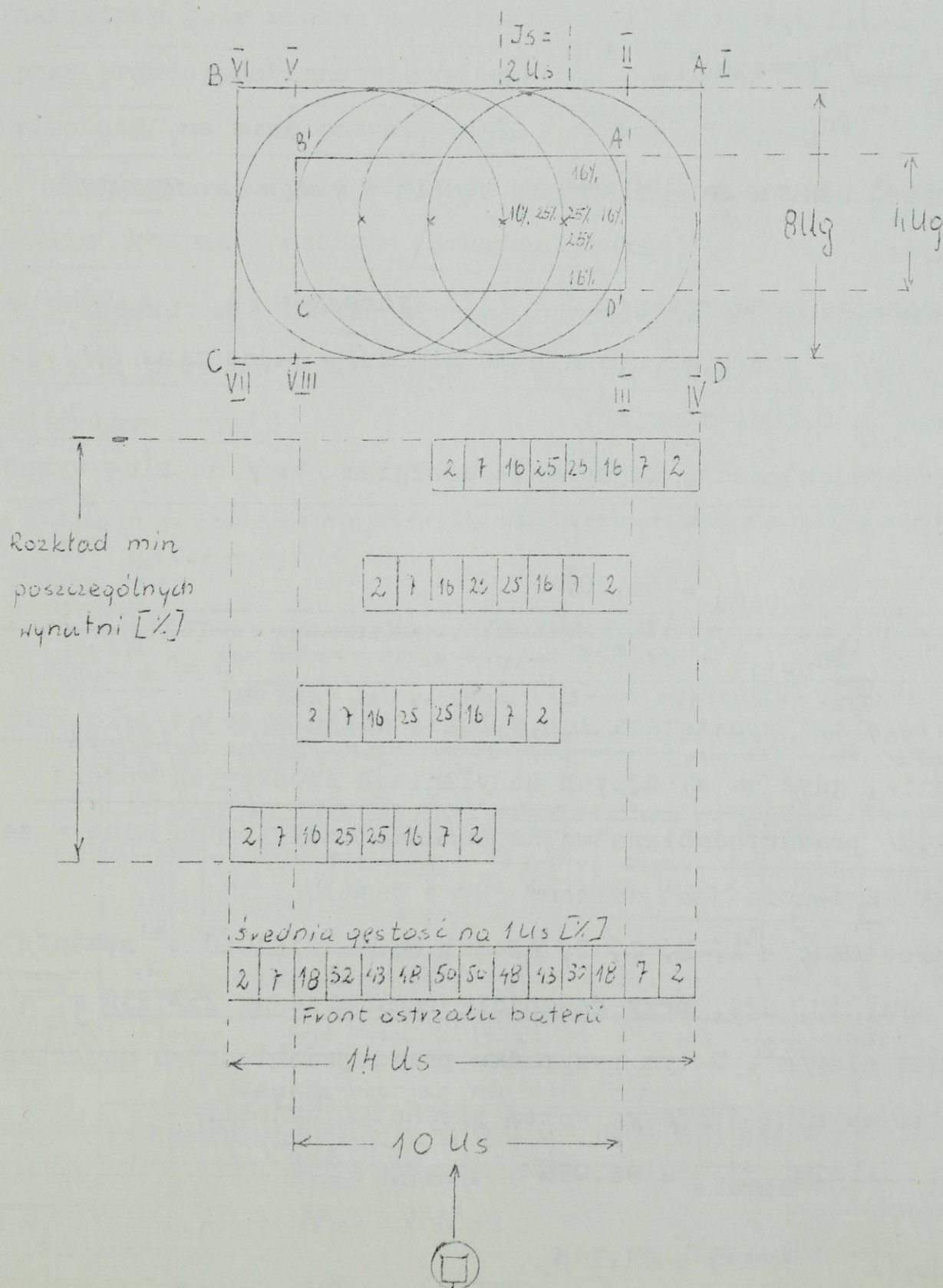
W wariancie drugim prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę dla wszystkich wozów bojowych wynosi powyżej 90%, oprócz bojowego wozu piechoty M-113, którego równe jest 86%.

Można zatem przyjąć, że możliwość postawienia skutecznego narzutowego pola minowego dla baterii czterowyrzutniowej przy odstępnie snopa $Is = 3 Us$, pocisk z dużym pierścieniem hamującym wynosi:

- szerokość $13 Us = /13x66 \text{ m}/ = \underline{856 \text{ m}}$;
- głębokość $\pm 2 Ug = \underline{244 \text{ m}}$.

Pole to spełnia zatem warunki skutecznego porażenia wszystkich współczesnych czołgów oraz bojowych wozów piechoty o szerokości powyżej $B > 3 \text{ m}$, znajdujących się w uzbrojeniu potencjalnego przeciwnika. Parametry tego pola /szerokość, głębokość, średnie nasycenie min/ mogą stanowić zaporę nie do pokonania przez kompanię czołgów /zmechanizowaną/ nieprzyjaciela.

c/. Rozrzut min MN-121 podczas strzelania czterowyrzutniową baterią BM-21 z dużym pierścieniem hamującym przy odstępie cnoła $I_s = 2 U_s$.



Analiza rozrzutu została przeprowadzona w dwóch wariantach
- rozpatrzono powierzchnię A,B,C,D i A', B', C', D';

Z obliczeń wynika, że na powierzchnię A,B,C,D /323x924/ =
= 298452 m² upadnie 100% min tj. 800, przy gęstości jedna mina
na 373,065 m² = 0,0026 miny/m².

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę wynosi:

$$Pn_{\text{Abrams}} = 94,61\%$$

$$Pn_{\text{M-113}} = 89,52\%$$

Gęstość minowania jednak nie będzie w całym prostokącie
jednakowa.

Odliczając powierzchnię I : VIII wynoszącą /4 Us x 8 Ug/ =
= 264 x 323 = 85272 m² upadnie 36 min tj. jedna mina na
2368,6 m² = 0,0004 miny/m².

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę wynosi
zatem:

$$Pn_{\text{Abrams}} = 36,20\%$$

$$Pn_{\text{M-113}} = 29,32\%$$

Dlatego też prostokąta A,B,C,D nie można przyjąć jako rubież
minowania, gdyż na skrajnych uchyleniach środkowych wszere
/2,7,7,2/ prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę w za-
łożonym wariantcie jest znikomw /29 - 36%/.

W prostokącie A', B', C', D', /244 x 660/ = 161040 m² spadnie
78,31 min, tj. 626, przy gęstości jedna mina na 257,252 m² =
= 0,0038 miny/m². W tym przypadku prawdopodobieństwo najechania
czołgiem na minę /bojowym wozem piechoty/ wynosi:

$$Pn_{\text{Abrams}} = 96,02\%$$

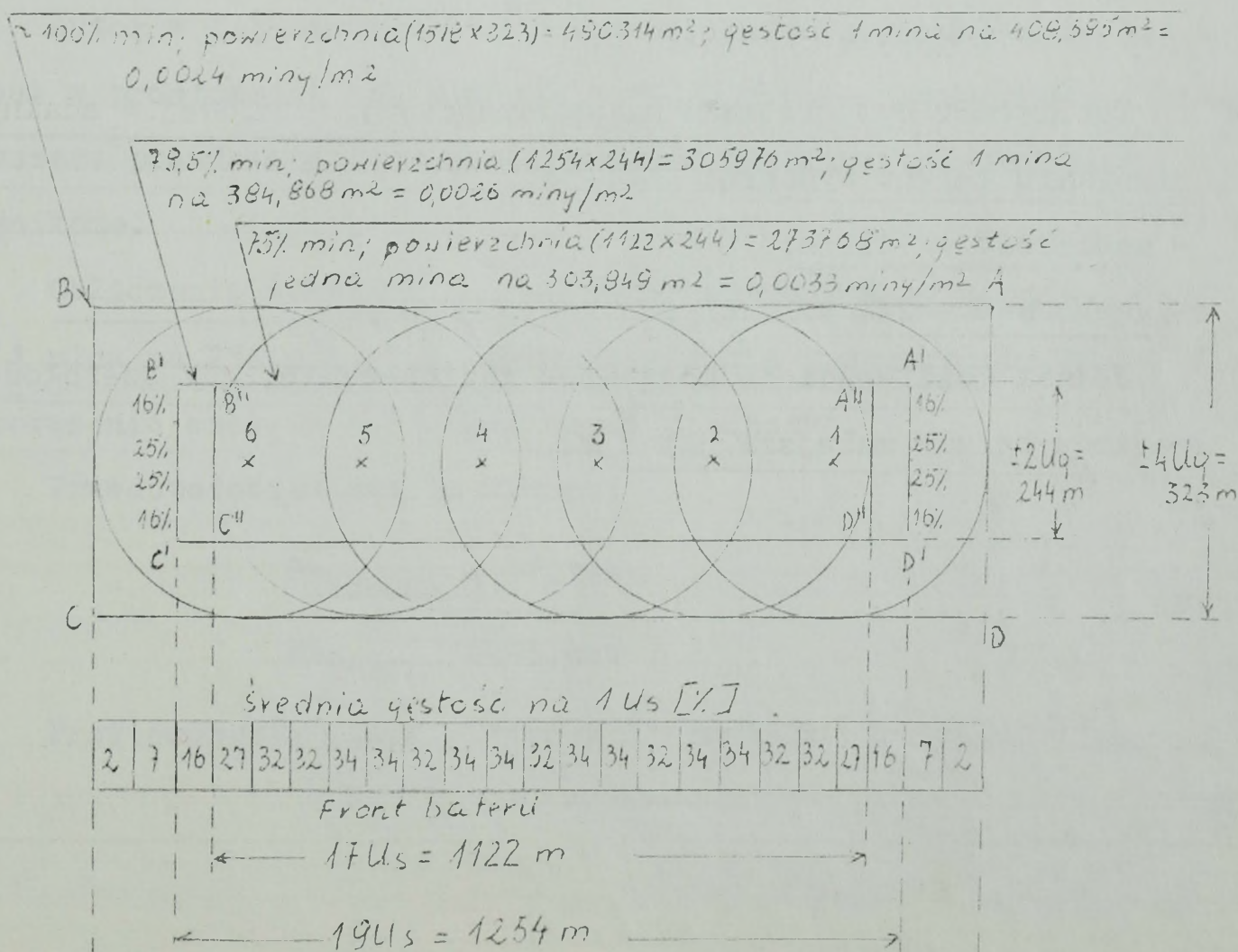
$$Pn_{\text{M-113}} = 91,71\%$$

Ze względu na nierównomierność rozrzutu pierwszy przypadek nie może być brany pod uwagę, gdyż średnia gęstość minowania na skrajnych uchyleniach środkowych wszczególnie nie spełnia wymogów porażenia celu.

Możliwości baterii rakietowej czterowyrzutniowej przy odstępie snopa $I_s = 2 U_s$ przy strzelaniu pociskiem z dużym pierścieniem hamującym spełniają założone wymogi i pozwalają postawić narzutowe pole minowe o szerokości 660 m i głębokości 244 m, przy prawdopodobieństwie najechania czołgiem / bojowym wozem piechoty/ na minę powyżej 90%.

Wymiary tego pola minowego zapewniają zatrzymanie /zablokowanie/ kompanii czołgów /zmechanizowanej/.

d/. Rozrzut min MN-121 podczas strzelania sześciowyrzutniową baterią przy odstępie snopa $I_s = 3 U_s$ /pocisk z dużym pierścieniem hamującym/.



Z obliczeń wynika, że na prostokąt A,B,C,D upadnie 100% min, przy średniej gęstości 0,0024 miny/m².

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę w pierwszym przypadku zostało spełnione. Jednak przy skrajnych granicach prostokąta jest ono znikome, także cały prostokąt A,B,C,D nie może być przyjęty jako skuteczna rubież minowania.

Ułożenie min w prostokącie A',B',C',D', również nie zapewnia wymaganego stopnia porażenia czołgów /bwp/ - dla czołgu Abrams wynosi 88,99%, a dla bwp M-113 - 81,80%.

Warunek ten spełnia prostokąt A'', B'', C'', D'', gdzie dane zbliżone są do wymogów WITI, a prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę wynosi:

$$Pn_{\text{Abrams}} = 93,92\%$$

$$Pn_{\text{M-113}} = 88,49\%$$

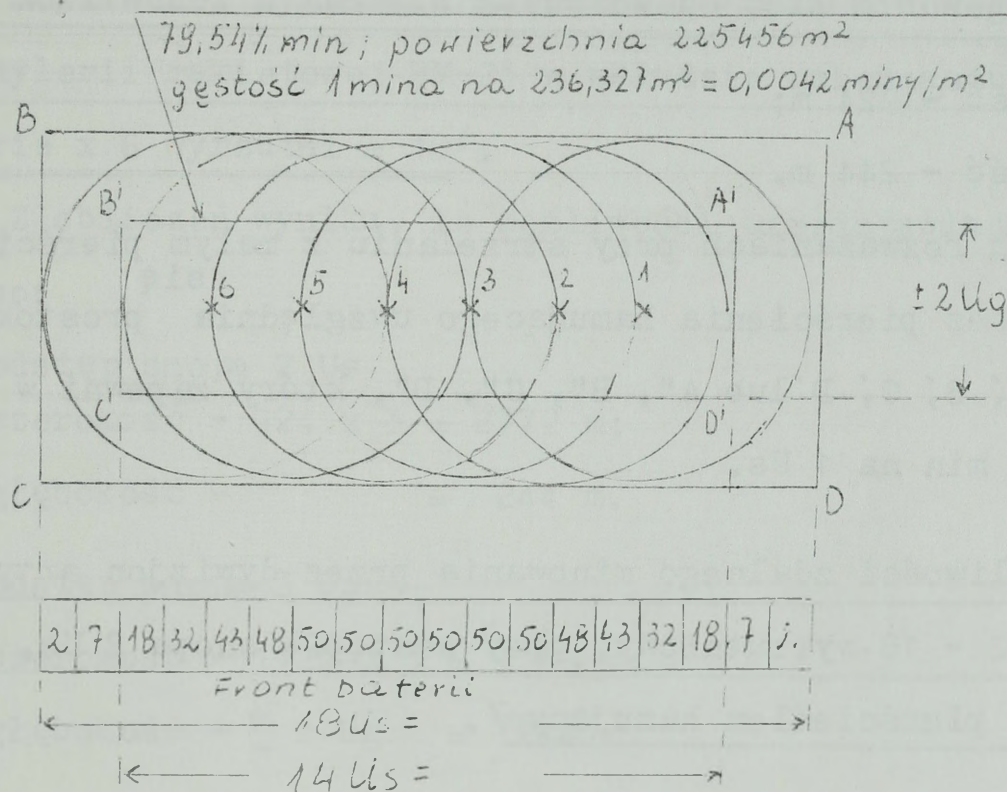
$$Pn_{\text{Marder}} = 92,63\%$$

Możliwości baterii raketowej sześciowyrzutniowej w zdalnym minowaniu terenu wynoszą:

- szerokość - 1122 m;
- głębokość - 244 m.

Jednak możliwości te mogą mieć zastosowanie, gdy szerokość pojazdu będzie mniejsza jak 3 m.

e/. Rozrzut min MN-121 podczas strzelania sześciowyrzutniową baterią przy odstępie snopa $Is = 2 Us$. /Pocisk z dużym pierścieniem hamującym/.



Autor w tej analizie uwzględnił prostokąt A, B, C, D; ponieważ w prostokącie A, B, C, D przy skrajnych uchyleniach środkowych wszere prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę jest znikome.

Obliczenia wykazują, że są tutaj spełnione wymagania WITI /1 mina na 236 m²/ oraz uzyskano wysokie prawdopodobieństwo porażenia czołgów /bojowych wozów piechoty/.

Prawdopodobieństwo to wynosi:

$$Pn_{Abrams} = 97,17\%$$

$$Pn_{M-113} = 93,62\%$$

Przy odstępie snopa równym 2 Us zostały utrzymane założenia

/1 mina na 100 - 250 m²/ przy wysokim prawdopodobieństwie najechniania czołgiem /bojowym wozem piechoty/ na minę.

Możliwości baterii sześciowyrzutniowej w tym przypadku wynoszą:

- szerokość - 924 m;
- głębokość - 244 m.

W dalszych rozważaniach przy strzelaniu z małym pierścieniem hamującym i bez pierścienia hamującego uwzględnia się prostokąt wewnętrzny A, B, C, D lub A", B", C", D", który zapewni w miarę dużą gęstość min na 1 Us.

2.3.2. Ocena możliwości zdalnego minowania przez dywizjon artylerii raketowej 12 - 18 wyrzutniowy, przy odstępie snopa 2 Us, /pośladisk z dużym pierścieniem hamującym/.

Do przeprowadzenia oceny autor przyjął dotychczasowe obliczenia możliwości zdalnego minowania przez baterię artylerii raketowej cztero- i sześciowyrzutniowej.

a/ możliwości wykonania narzutowego pola minowego dywizjonu artylerii raketowej BM-21 w składzie dwunastu wyrzutni /3 baterie x 4 wyrzutnie/.

Z wyliczeń wynika, że możliwości przedstawiają się następująco:

- odstęp snopa 2 Us
- szerokość $660 \times 3 = 1980$ m
- głębokość $= 244$ m

W tym przypadku wszystkie wozy bojowe głównych państw NATO nie mają możliwości pokonania pola minowego.

- odstęp snopa 3 Us:
- szerokość $- 856 \times 3 = 2568$ m
- głębokość $= 244$ m

Wariant ten jest skuteczny przy wozach bojowych o szerokości równej lub większej jak 3 m.

b/ możliwości wykonania narzutowego pola minowego dywizjonu artylerii raketowej BM-21 w składzie osiemnastu wyrzutni / 3 baterie x 6 wyrzutni = 18/.

Z obliczeń wynika, że możliwości przedstawiają się następująco:

- odstęp snopa 2 Us

szerokość - $924 \times 3 = 2772$ m;

głębokość - = 244 m.

- odstęp snopa 3 Us:

szerokość - $1122 \times 3 = 3366$ m;

głębokość - $\frac{+}{-} 2 U_g = 244$ m.

Wariant pierwszy można zastosować do wszystkich wozów bojowych w jakie wyposażyły swe armie główne państwa NATO, natomiast drugi - do szerokości pojazdów /wozów bojowych/ równych i większych niż 3 m.

Szerokość pola minowego może stanowić zaporę nie do pokonania przez batalion czołgów /zmechanizowany/ nieprzyjaciela.

2.3.3. Analiza narzutowego pola minowego ustawionego baterią /dywizjonem/ artylerii raketowej BM-21 /strzelanie pociskiem z małym pierścieniem hamującym i bez pierścienia hamującego/.

Sposób podejścia do rozwiązywania problemu jest analogiczny jak w poprzednio opracowanych przykładach.

Autor rozpatrzył możliwości baterii czter- i sześciowyrzutowej przy odstępach snopa 2 - 3 Us, uwzględniając strzelanie pociskiem z małym pierścieniem hamującym i bez pierścienia hamującego. Na bazie przeprowadzonych wyliczeń określił możli-

wości zdalnego minowania terenu przez baterię /dywizjon/ artylerii raketowej.

Wyniki zostały zestawione w tabeli nr 8 dla trzech rodzajów pocisków / bez ph, z małym ph i dużym ph/.

Tabela 8

MOŻLIWOŚCI PODODDZIAŁÓW ARTYLERII RAKIETOWEJ W ZDALNYM MINOWANIU TERENU

Pododdział	P o c i s k					
	bez ph		z małym ph		z dużym ph	
	Is = 2 Us	Is=3Us	Is=2Us	Is=3Us	Is=2Us	Is=3Us
Bateria artylerii / 4 wyrzutni/	930 x 314	1209 ⁿ x 314	830 x 287	1079 ⁿ x 287	660 x 244	856 ⁿ x 244
Bateria artylerii / 6 wyrzutni/	1302 x 314	1767 ⁿ x 314	1162 ⁿ x 287	1577 ⁿ x 287	924 x 244	1122 ⁿ x 244
dar / 12 wyrzutni/	2790 x 314	3627 ⁿ x 314	2490 x 287	3237 ⁿ x 287	1980 x 244	2568 ⁿ x 244
dar / 18 wyrzutni/	3906 x 314	5301 ⁿ x 314	3485 x 287	4731 ⁿ x 287	2772 x 244	3366 ⁿ x 244

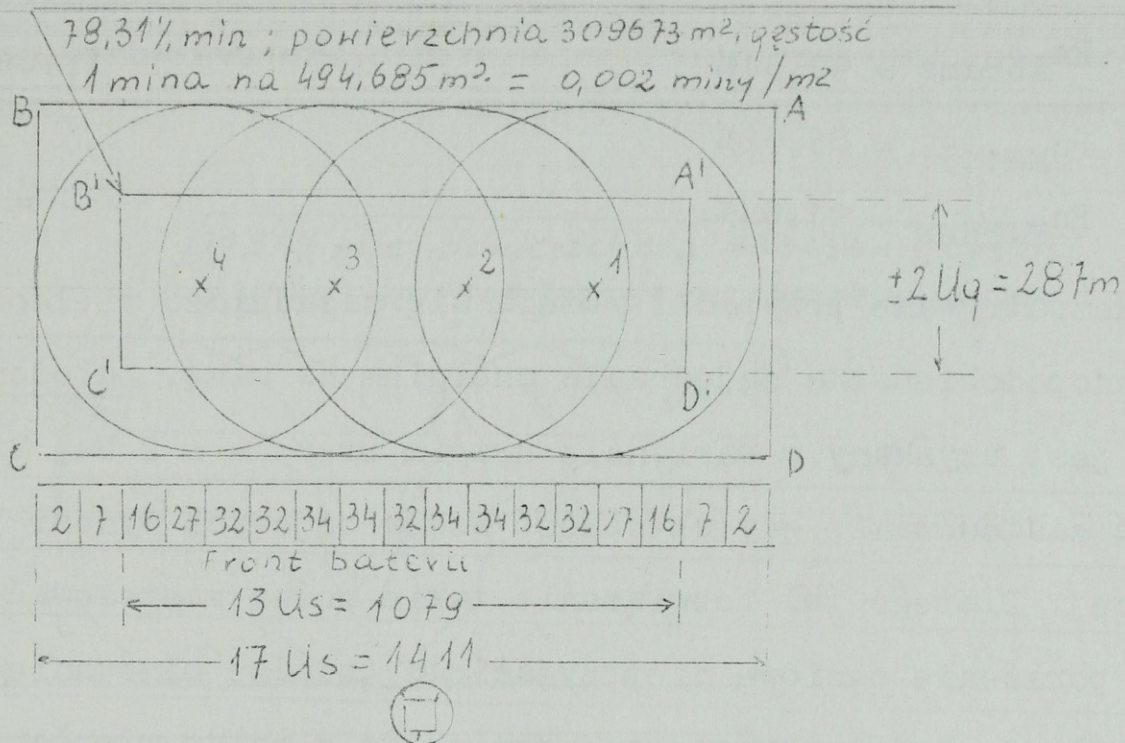
n - nie spełniają zakładanego prawdopodobieństwa najechania czołgiem /bojowym wozem piechoty/ na minę.

a/ rozrzut min MN-121 podczas strzelania czterowyrzutniową

baterią przy odstępnie snopa $Is = 3 Us$ i $2 Us / Us = 83 m/$

/pocisk z małym pierścieniem hamującym/.

I. $I_s = 3 U_s$

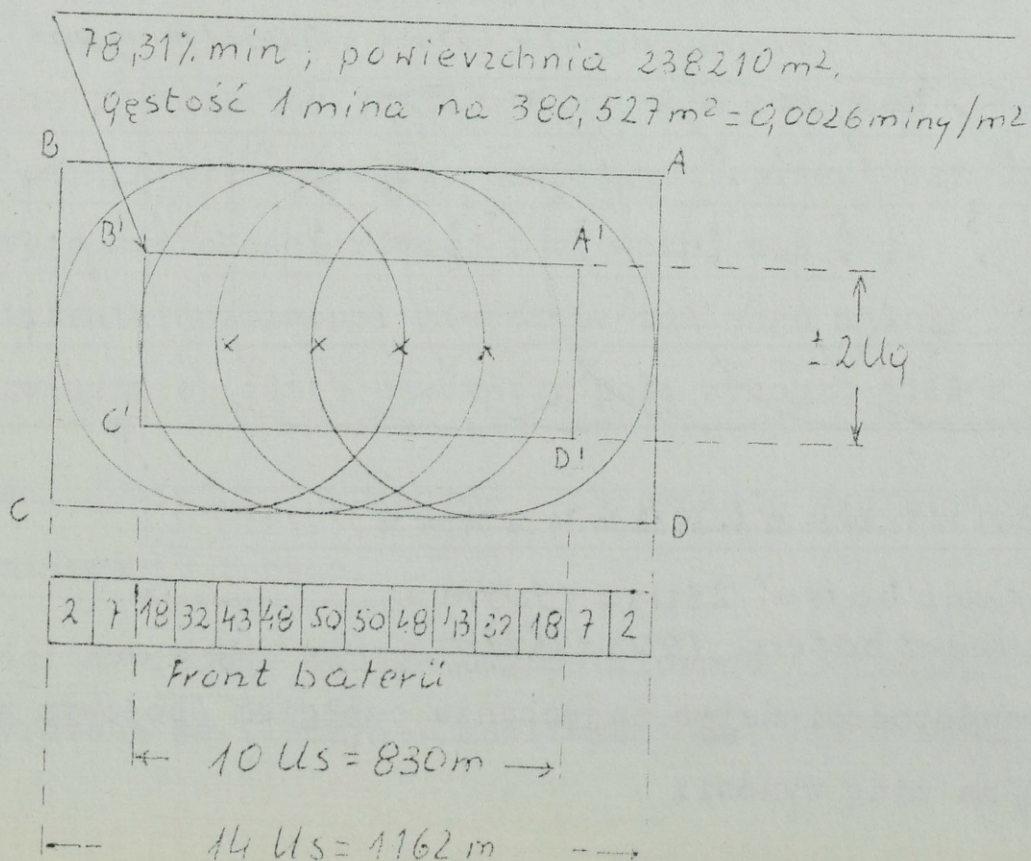


Prawdopodobieństwo najechania czołgiem / bojowym wozem piechoty/ na minę wynosi:

$P_{n_{Abrams}} = 86,42\%$

$P_{n_{M-113}} = 78,59\%$

II. $I_s = 2 U_s$



Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bojowym wozem piechoty/ na minę wynosi:

$$Pn_{Abrams} = 92,54\%$$

$$Pn_{M-113} = 86,52\%$$

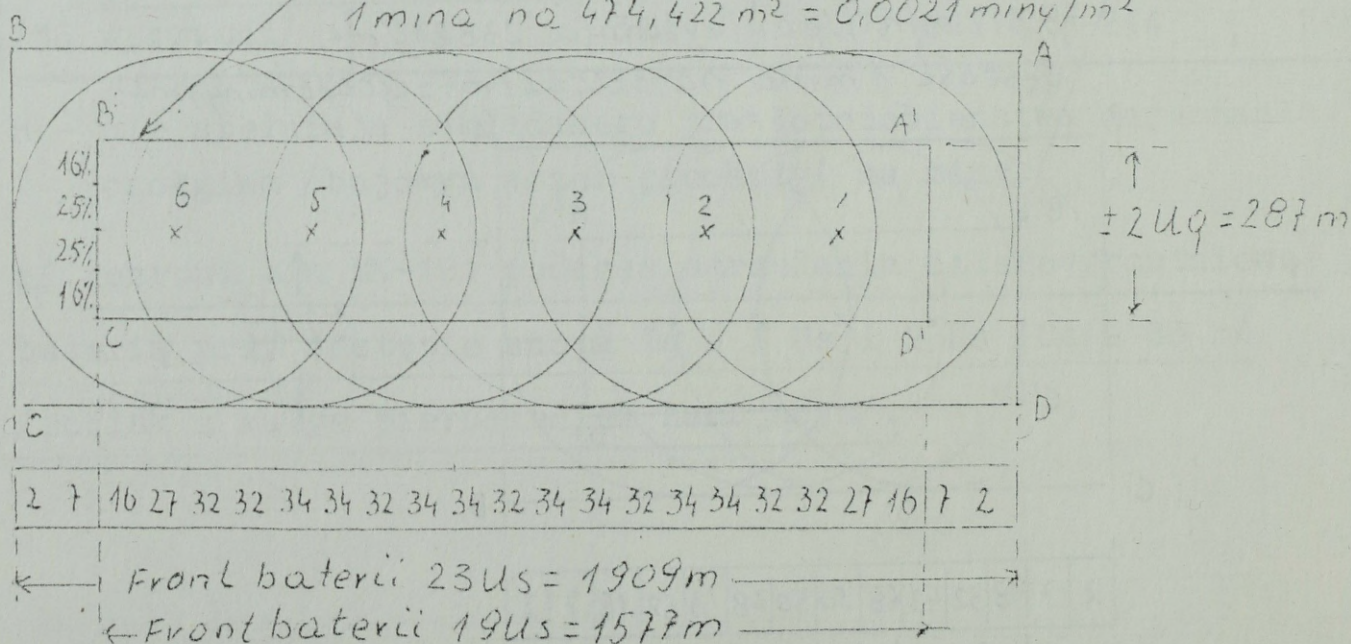
$$Pn_{Marder} = 91,08\%$$

Rozpatrywane przypadki różnią się zasadniczo wielkością prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę. Założony wskaźnik jest uzyskany w wariancie drugim przy $Is = 2 Us$, który może mieć zastosowanie gdy szerokość wozów bojowych wynosi 3 m lub więcej. Dlatego też rozwiązanie takie można zastosować planując porażenie ogniowe nieprzyjaciela /zdalne minowanie/, gdy strzelanie będzie prowadzone pociskiem z małym pierścieniem hamującym.

b/ rozrzut min MN-121 podczas strzelania sześciowyrzutniową baterią przy odstępach snopa $Is = 3 Us$ i $2 Us$ /pocisk z małym pierścieniem hamującym/.

I. $Is = 3 Us$

19,5% min, powierzchnia 452599 m², gęstość 1 mina na 474,422 m² = 0,0021 miny/m²

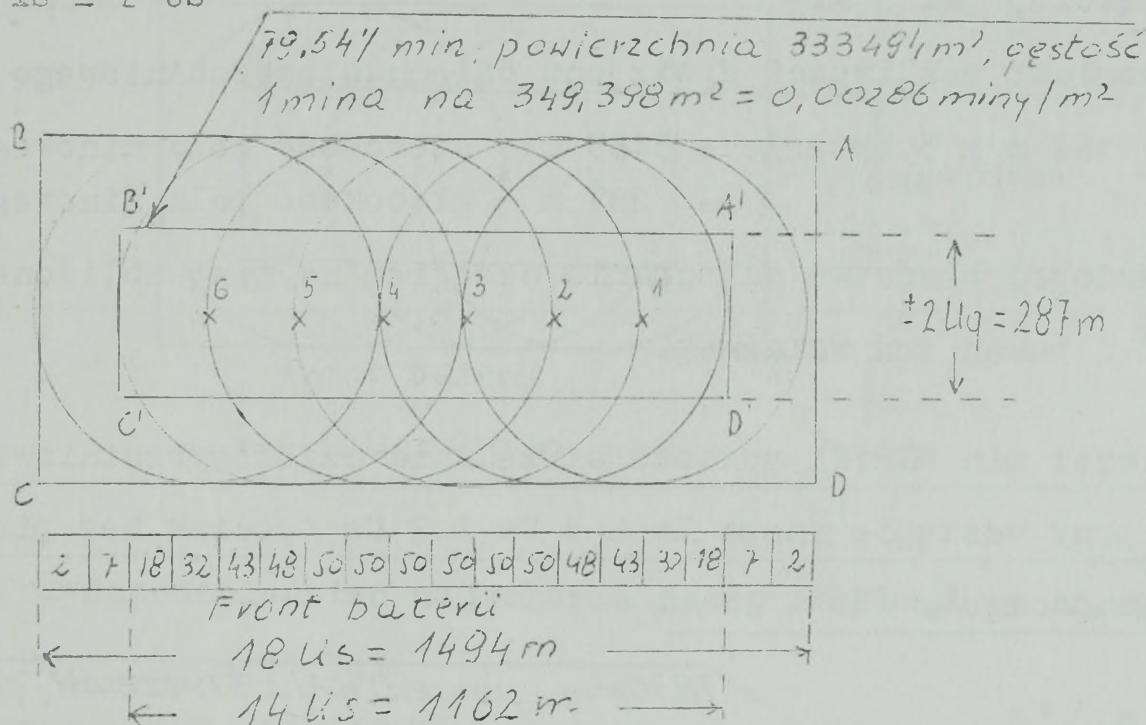


Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bojowym wozem piechoty/ na minę wynosi:

$$Pn_{Abrams} = 87,71\%$$

$$Pn_{M-113} = 80,18\%$$

II. $Is = 2 Us$



Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę wynosi:

$$Pn_{Abrams} = 94,24\%$$

$$Pn_{M-113} = 88,97\%$$

Zakładane prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę jest osiągnięte w drugim rozwiązaniu, przez wszystkie wozy bojowe o szerokości równej i większej niż 3 m.

Do obliczenia możliwości minowania zdalnego należy przyjąć drugie rozwiązanie, gdzie parametry pola wynoszą 1162 x 287 m.

c/ możliwości dywizjonu dwunasto- i osiemnasto wyrzutniowego w zdalnym minowaniu terenu.

Możliwości dywizjonu dwunastowyrzutniowego /3 baterie x 4 wyrzutnie/ wyrażone są iloczynem możliwości baterii i wynoszą:

830 m x 3 baterie = 2490 m - szerokość pola minowego;

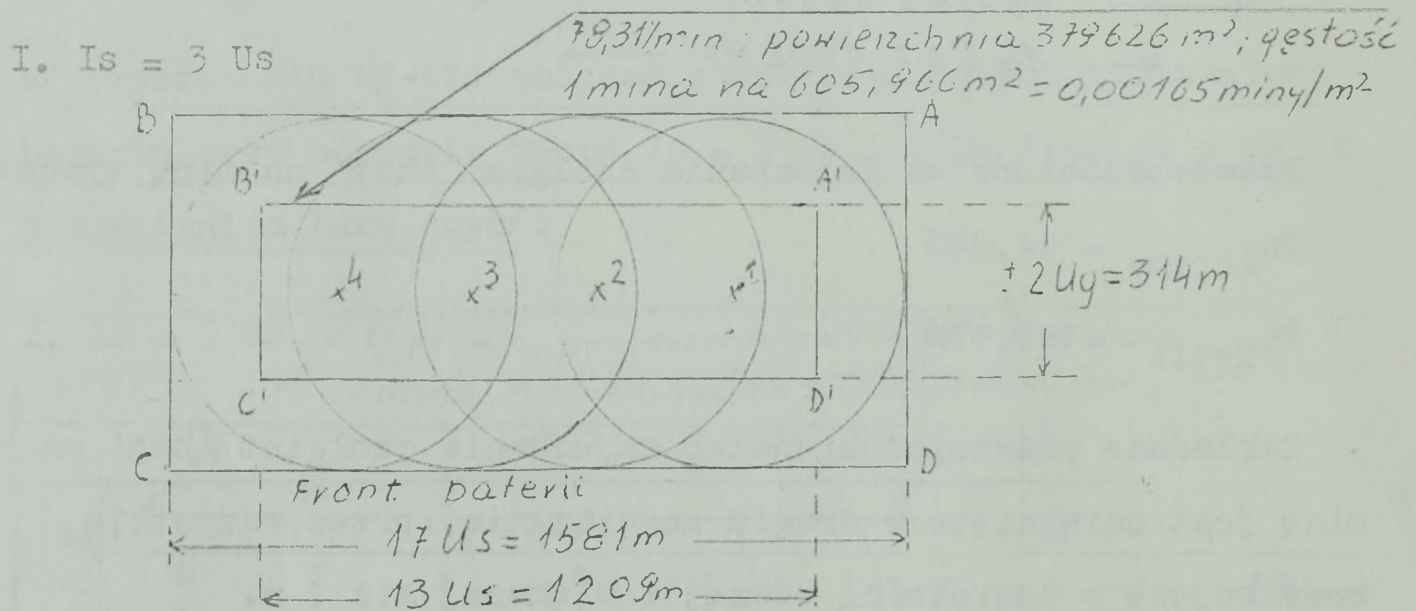
287 m - głębokość pola minowego.

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę wynosi powyżej 90% dla wszystkich wozów bojowych o szerokości równej lub większej jak 3 m.

Natomiast możliwości dywizjonu osiemnastowyrzutniowego wynoszą 1162 m x 3 baterie = 3485 m - szerokość pola minowego;
= 287 m - głębokość pola minowego.

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę zbliżone jest do 90% i ponad ten wskaźnik.

d/ rozzrut min MN-121 podczas strzelania czterowyrzutniową baterią przy odstępie snopa $I_s = 3 U_s$ i $2 U_s$ /pocisk bez pierścienia hamującego/. $U_s = 93$ m.

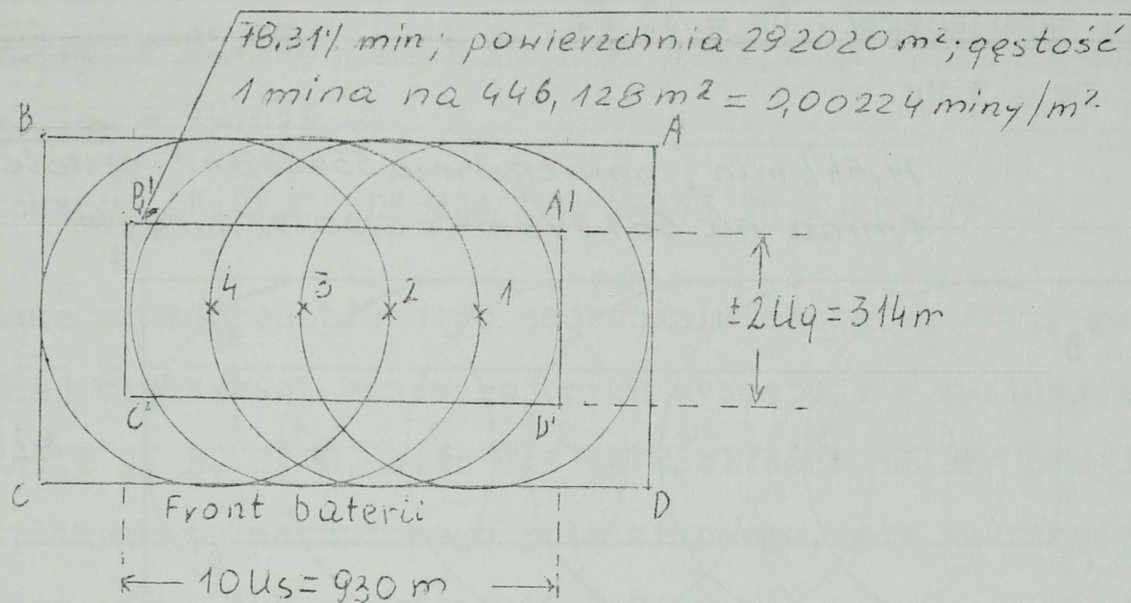


Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę wynosi:

$$P_{n_{Abrams}} = 83,51\%$$

$$P_{n_{M-113}} = 75,13\%$$

II. $I_s = 2 U_s$



Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę wynosi:

$$Pn_{Abrams} = 91,34\%$$

$$Pn_{M-113} = 84,88\%$$

$$Pn_{Marder} = 89,76\%$$

Zakładane prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę jest zbliżone w wariancie drugim. Można go zatem zastosować gdy szerokość pojazdu jest większa niż 3,24 m.

Wymiary pola minowego wynoszą 930 x 314 m. Pole może być skuteczną zaporą przed nacierającą kompanią zmechanizowaną i więcej.

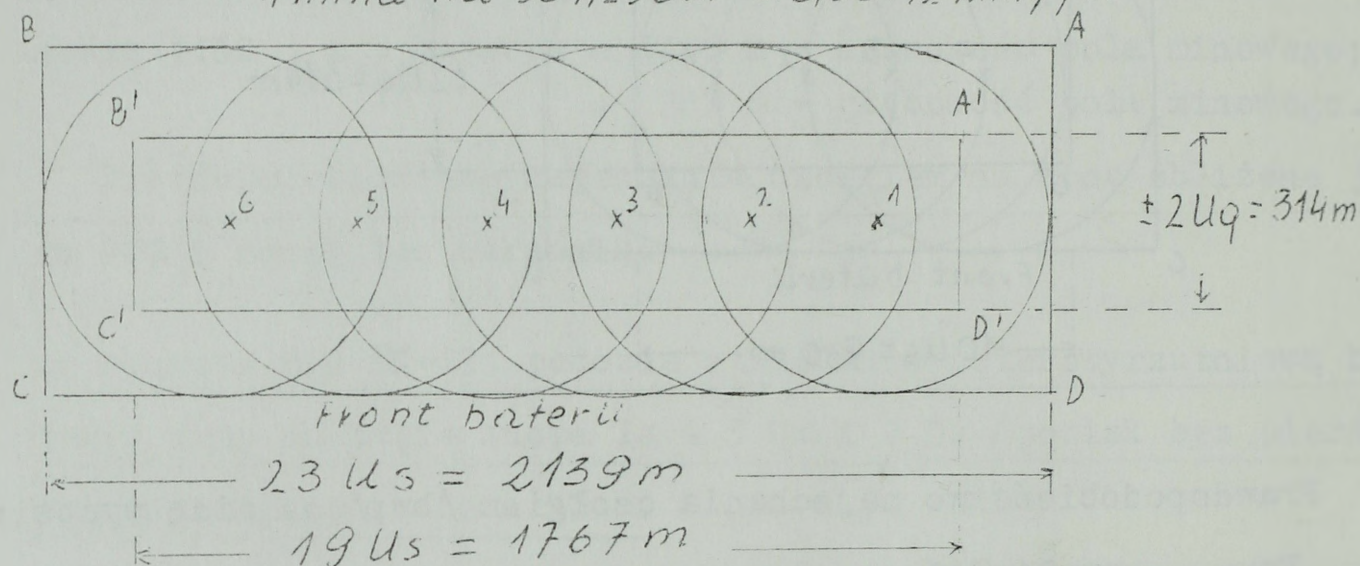
Założone prawdopodobieństwo najechania bwp M-113 na minę osiągnie się przy odstępie snopa $I_s = 1,5 U_s$.

Możliwości baterii wyniosą 744 x 314 m przy prawdopodobieństwie = 90%, natomiast do rozliczeń należy przyjąć wariant drugi dla wszystkich wozów bojowych o szerokości powyżej 3,24 m.

e/ rozrzut min MN-121 podczas strzelania sześciowyrzutniową baterią przy odstępnie snopa $Is = 3 - 2 U_s$ / pocisk bez pierścienia hamującego/. $U_s = 93$ m.

I. $Is = 3 U_s$

79,54% min; powierzchnia 554838 m²; gęstość
1 mina na 581,298 m² = 0,00172 miny/m²



Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę wynosi:

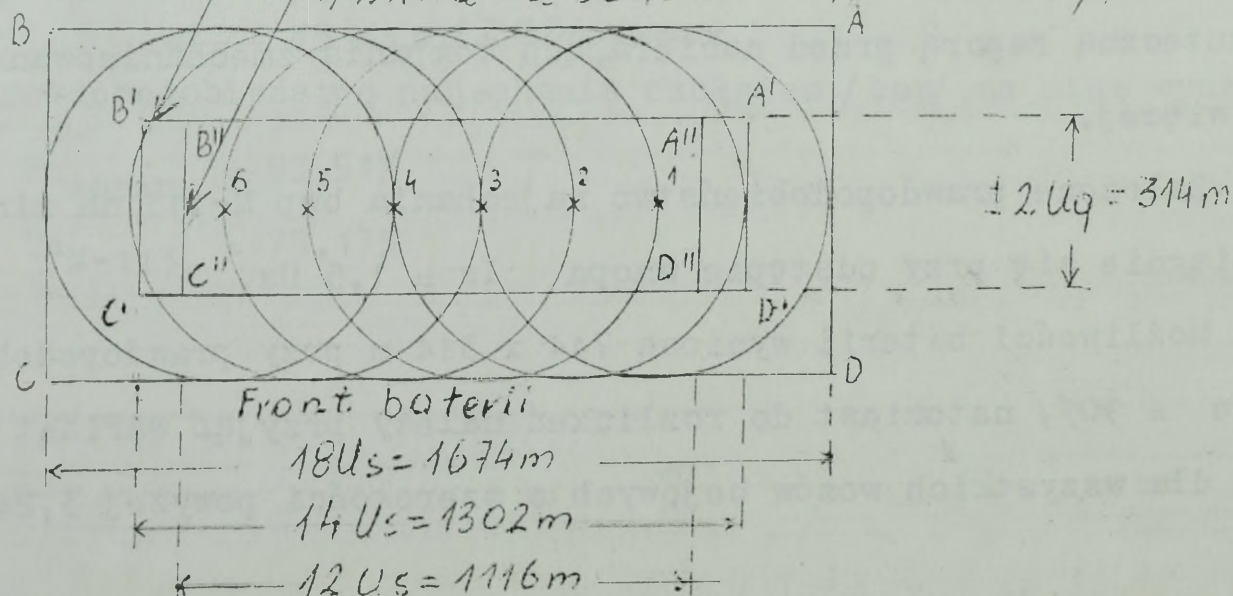
$$Pn_{Abrams} = 84,72\%$$

$$Pn_{M-113} = 76,55\%$$

II. $Is = 2 U_s$

79,54% min; powierzchnia 408828 m²; gęstość
1 mina na 428,375 m² = 0,00233 miny/m²

75,16% min; powierzchnia 350424 m²; gęstość
1 mina na 388,5 m² = 0,00257 miny/m²



Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę w pros-

tokację A, B, C, D, wynosi:

$$Pn_{\text{Abrams}} = 92,15\%$$

$$Pn_{\text{M-113}} = 85,98\%$$

$$Pn_{\text{Marder}} = 90,65\%$$

- w prostokącie A", B", C", D" dla bwp M-113 $Pn = 88,55\%$

Zakładane prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę dla znacznej większości wozów bojowych występuje w wariancie II w prostokącie A, B, C, D, stąd też te wielkości należy uwzględnić przy planowaniu narzutowego pola minowego, gdy szerokość pojazdu jest równa lub większa niż 3,24 m.

2. Podczas działań nieprzyjaciela z użyciem bwp M-113 stosować wielkości z prostokąta A", B", C", D".

f/ możliwości dywizjonu artylerii raketowej w zdalnym minowaniu terenu / pocisk bez pierścienia hamującego/.

Możliwości dywizjonu określone zostały analogicznie jak w poprzednich rozwiązaniach.

I. Dywizjon BM-21 dwunastowyrzutniowy / 4 x 3 baterie/

- szerokość - 2790 m

- głębokość - 314 m.

II. Dywizjon BM-21 osiemnastowyrzutniowy / 6 x 3 baterie/

- szerokość - 3906 m

- głębokość - 314 m.

W pierwszym przypadku dywizjon w składzie dwunastu wyrzutni może postawić narzutowe pole minowe przed frontem 1 - 2 bz /bcz/, natomiast drugi wariant zapewnia zakamienie /zatrzymanie/ natarcia nieprzyjaciela w sile 2 - 3 bz /bcz/ przy prawdopodobieństwie najechania na minę w granicach 90%.

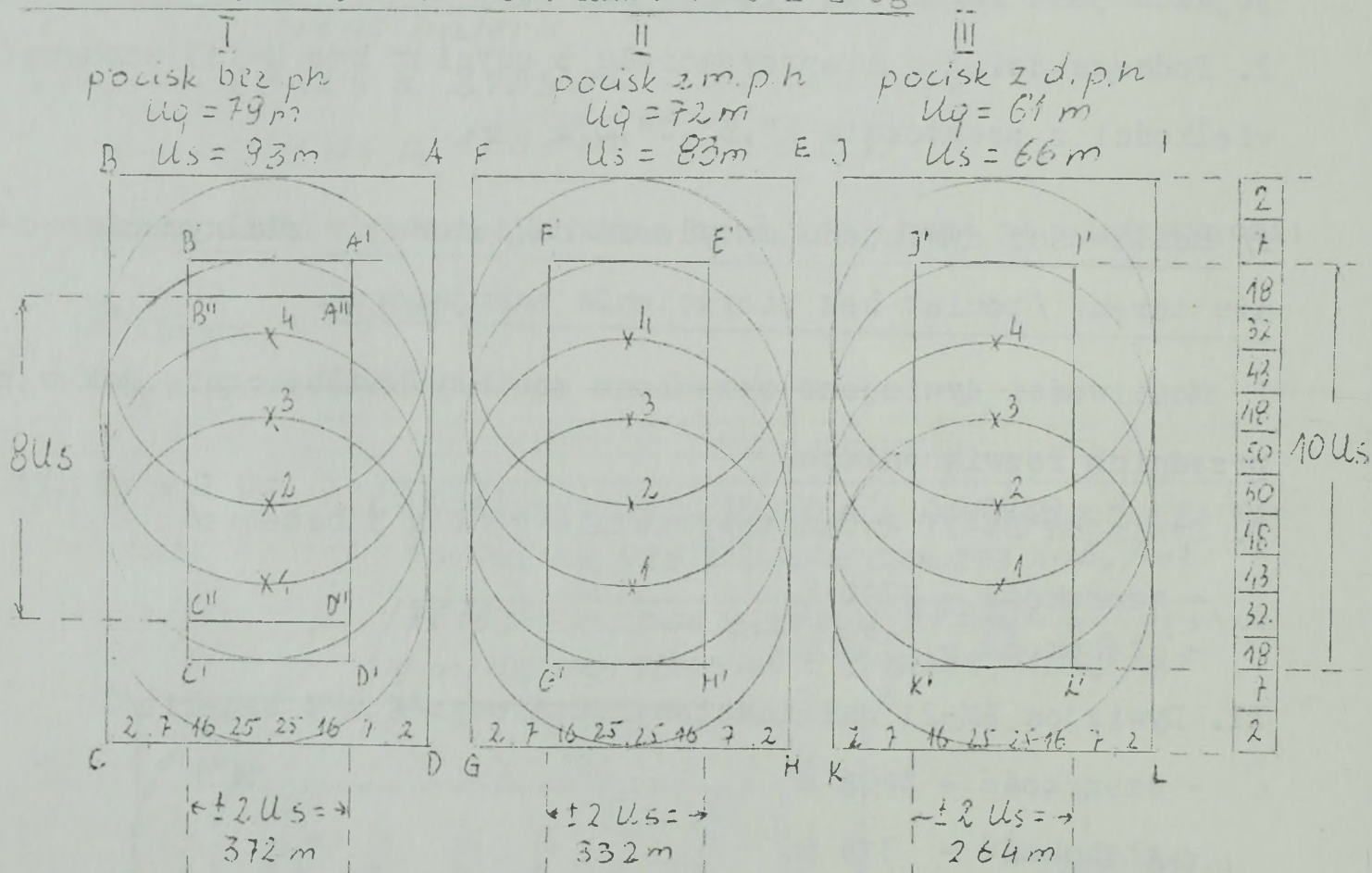
2.3.4. Ocena możliwości wykonania uderzeń minowych na kolumny pancerne nieprzyjaciela przez baterię /dywizjon/ artylerii raketowej.

Ocena przeprowadzona zostanie na trzech rodzajach pocisków /bez ph, z małym ph, z dużym ph/ przy skoku celownika $\Delta c = 2 U_g$

Wartość U_g obliczono dzieląc wartość $\pm 2 U_g$ dla każdego rodzaju pocisku przez cztery.

Szerokość $\pm 2 U_s$ przyjęto ze względu na uniemożliwienie manewru wozom bojowym wzdłuż i w szerz drogi /kierunku jazdy/.

a/ możliwości baterii artylerii czterowrzutniowej przy strzelaniu do kolum. Skok celownika $\Delta c = 2 U_g$



Z obliczeń wynika, że w prostokącie A,B,C,D /wariant I/ o powierzchni $372 \times 790 m = 293880 m^2$ upadnie 626,24 miny, co daje gęstość jedna mina na $469,276 m^2 = 0,0021 miny/m^2$.

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem /bwp/ na minę wynosi /określono z wykresu/:

$$Pn_{\text{Abrams}} = 89,5\%$$

$$Pn_{\text{M-113}} = 83\%$$

Gęstość minowania zasadniczo odbiega od założeń WITI, jak również prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę nie jest równe i większe niż 90%. Rozwiązanie to można natomiast zastosować, gdy uderzenie minowe będzie położone na kolumnę czołgów o szerokości powyżej 3,479 m, tj. Leopard-2 i M-60.

Przy składzie kolumny o mniejszej szerokości pojazdów należy do obliczeń przyjąć prostokąt A",B",C",D". Jego powierzchnia przedstawia się następująco: $372 \times 632 = 235104 \text{ m}^2$, przy gęstości jedna mina na $414,323 \text{ m}^2 = 0,0024 \text{ miny/m}^2$.

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę wynosi:

$$Pn_{\text{Abrams}} = 93\%$$

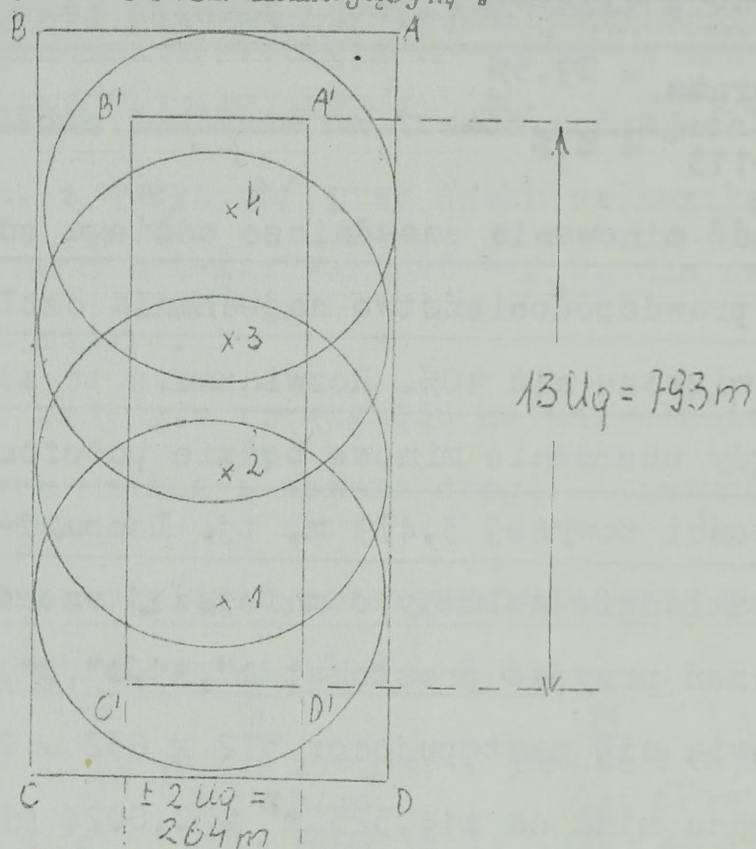
$$Pn_{\text{M-113}} = 86\%$$

$$Pn_{\text{Marder}} = 90,5\%$$

Jedynie bwp M-113 nie mieszczą się w założonym prawdopodobieństwie porażenia, dla których należy stosować wartości z prostokąta E",F",G",H".

W wariantcie trzecim /prostokąt I',J',K',L'/w pełni są spełnione warunki założonego prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę przez wszystkie wozy bojowe rozpatrywane w niniejszej pracy, gdzie prawdopodobieństwo dla czołgów jest większe lub równe 97%, a dla bwp $93 \pm 95\%$.

Rozpatrzony zostanie wariant przy skoku celownika $\Delta c = 3 U_g$
/ pocisk z dużym pierścieniem hamującym /.



Z obliczeń wynika, że na powierzchnię A,B,C,D / 209352 m² /
upadnie 79,54% - tj. 636,32 min, przy gęstości jedna mina na
329 m = 0,003 miny/m².

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę / bojowym wo-
zem piechoty / wynosi:

$$Pn_{\text{Abrams}} = 91,5\%$$

$$Pn_{\text{M-113}} = 86\%$$

$$Pn_{\text{Marder}} = 91\%$$

Prawdopodobieństwo porażenia czołgów / bwp / w tym wariantcie
jest spełnione dla wszystkich wozów bojowych powyżej 3 m szerokości.

Wniosek:

Podczas wykonywania uderzeń minowych na kolumnę pancerną
nieprzyjaciela, gdy szerokość pojazdów jest większa niż 3 m,
stosować należy skok celownika $\Delta c = 3 U_g$, gdy zaś wskaźnik ten
jest mniejszy - wprowadzać skok celownika $\Delta c = 2 U_g$.

b/ możliwości dywizjonu artylerii raketowej dwunasto- i osiemnastowyrzutniowego przy strzelaniu do kolumn pancernych nieprzyjaciela.

Możliwości dywizjonu artylerii raketowej dwunastowyrzutniowego wynoszą:

- strzelanie bez pierścienia hamującego:

głębokość $632 \times 3 = 1896$ m

szerokość = 372 m

- strzelanie z małym pierścieniem hamującym:

głębokość $720 \times 3 = 2160$ m

szerokość = 320 m

- strzelanie z dużym pierścieniem hamującym / $c = 3 \text{ Ug}$ /:

głębokość $793 \times 3 = 2379$ m

szerokość = 264 m.

Możliwości dywizjonu artylerii raketowej w uderzeniu pociskami minowymi na kolumny pancerne nieprzyjaciela w zależności od rodzaju stosowanych pocisków pozwalają ostrzelać siły dwóch - trzech kompanii czołgów /bwp/.

c/ możliwości baterii artylerii sześciowyrzutniowej przy strzelaniu do kolumn.

Sposób podejścia do określenia możliwości baterii przy uderzeniu minowym do kolumn został przeprowadzony analogicznie jak poprzednio. Wyniki zestawiono w tabeli 9.

Tabela 9

MOŻLIWOŚCI BATERII SZĘŚCIOWYRZUTNIOWEJ PRZY UDERZENIU MINOWYM DO KOLUMN PANCERNYCH NIEPRZYJACIELA

Pododdział	Rodzaj pocisku		
	bez ph	z m. ph.	z d. ph
Bateria /6 wyrzut-	948	1008	1159 ^x
ni/	x 372	x 332	x 264

x - przy skoku celownika $\Delta c = 3 U_g$

Bateria sześciowyrzutniowa może wykonać uderzenie minowe na kolumnę wozów bojowych 1 - 1,5 km /kz/ w zależności od rodzaju stosowanych pocisków.

d/ możliwości dywizjonu artylerii rakietowej /6 wyrzutni/ przy strzelaniu do kolumn.

Możliwości dywizjonu są sumą możliwości wszystkich baterii dywizjonu i wynoszą:

- strzelanie bez pierścienia hamującego:

głębokość $948 \times 3 = 2844$ m

szerokość = 372 m

- strzelanie z małym pierścieniem hamującym:

głębokość $1008 \times 3 = 3024$ m

szerokość = 332 m

- strzelanie z dużym pierścieniem hamującym:

głębokość $1159 \times 3 = 3477$ m

szerokość = 264 m

Zbiorcze możliwości poszczególnych pododdziałów artylerii raketowej przedstawia poniższa tabela.

Tabela 10

MOŻLIWOŚCI PODODDZIAŁÓW ARTYLERII RAKIETOWEJ W WYKONANIU UDERZEŃ MINOWYCH DO KOLUMN PANCERNYCH

3 Vg

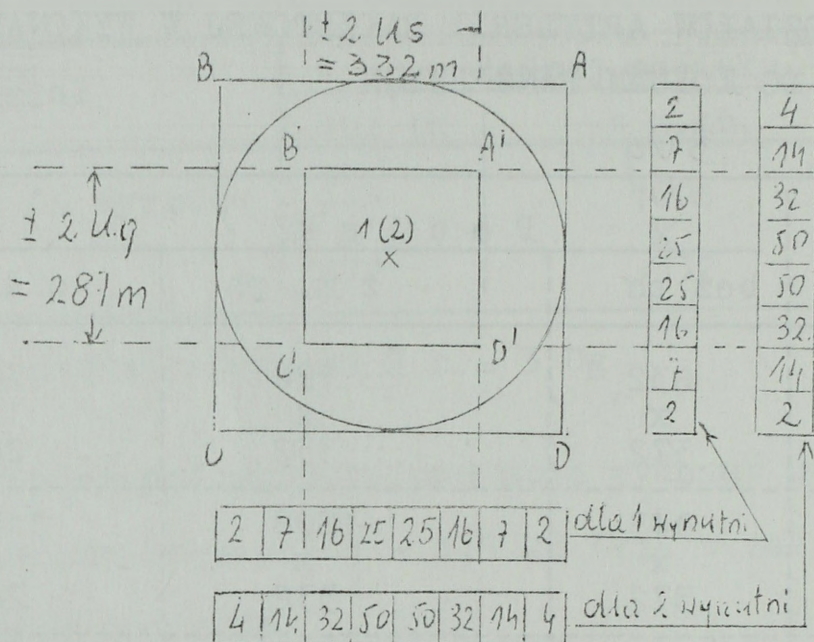
Pododdział	P o c i s k		
	bez ph	z m. ph	z d. ph
Bateria / 4 wyrzutnie/	632 x 372	720 x 332	793 x 264
Bateria / 6 wyrzutni/	948 x 372	1008 x 332	1159 x 264
Dywizjon / 12 wyrzutni/	1896 x 372	2160 x 332	2379 x 264
Dywizjon / 18 wyrzutni/	2844 x 372	3024 x 332	3477 x 264

Dywizjon artylerii raketowej osiemnastowyrzutniowy, w zależności od stosowanych pocisków może wykonać uderzenie minowe na kolumnę pancerną nieprzyjaciela w sile 3 - 4 kcz /kz/.

2.3.5. Analiza możliwości wykonania uderzenia punktowego /gniazdowego/ jedną i dwiema wyrzutniami.

Analiza wykonania uderzenia punktowego podyktowana została tym, że niejednokrotnie na małej powierzchni mogą znaleźć się siły i środki, które należy osaczyć /wzbronić ruchu, wyjścia z rejonu/ w danym miejscu.

Autor rozpatrzył uderzenie minowe wykonane jedną i dwiema wyrzutniami przy strzelaniu pociskami z małym pierścieniem hamującym, analogiczny sposób liczenia jak dla pozostałych pocisków.



Z obliczeń wynika, że na powierzchni A, B, C, D / 95284 m^2 / upadnie 67,24% min przy strzelaniu jedną wyrzutnią - 134,48, dwiema 268,96 min, gęstość w pierwszym przypadku wyniesie jedna mina na $708,536\text{ m}^2 = 0,0014\text{ miny/m}^2$, w drugim wariancie $354,268\text{ min/m}^2 = 0,0028\text{ miny/m}^2$.

Prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę wynosi dla czołgu Amrams 75% w pierwszym wariancie i 94% - w drugim wariancie. Jak z obliczeń wynika, przy uderzeniu minowym na rejon o wymiarach $332 \times 287\text{ m}$ wyznaczać trzeba dwie wyrzutnie BM-21.

Strefa ta będzie nie do pokonania przez współcześnie używane wozy bojowe.

Wnioski ogólne:

1. Wyrzutnia artyleryjska BM-21 / RM / dzięki swoim walorom taktyczno-technicznym stoi na czele współczesnych środków rakietowo-artyleryjskich.

2. Stosowane pociski i miny narzutowe pozwalają niszczyć /uszkadzać/ czołgi /bojowe wozy piechoty/ nieprzyjaciela na odległości około 14 km.
3. Regulowany czas samolikwidacji min pozwala dostosować go do potrzeb pola walki.
4. Duże możliwości manewrowe wyrzutni artyleryjskich pozwalają na szybką zmianę zgrupowania bojowego i wykonania uderzeń pociskami minowymi z zaskoczenia.
5. Ładowanie automatyczne skraca czas ładowania wyrzutni w granicach 4 - 5 minut, co zwiększa jej możliwość wykonania większej ilości salw w ciągu jednej godziny.
6. Duże nasycenie min w określonym obszarze minowania osiąga się przy odstępach snopa $Is = 1$ i $2 Us$ i skoku celownika $= 1$ i $2 Ug$.
7. Odstęp snopa większy jak $2 Us$ i skok celownika większy niż $2 Ug$ można stosować przy założeniu uzyskania mniejszego prawdopodobieństwa najechania czołgiem /bojowym wozem piechoty/ na minę.
8. Możliwości ogniowe baterii /dywizjonu/ artylerii raketowej stosującej pociski minowe dają możliwość wykonania narzutowych pól minowych na element ugrupowania bojowego nieprzyjaciela w sile kompanii / batalionu czołgów/ i więcej.
9. Założone prawdopodobieństwo 90% najechania czołgiem na minę zapewnia jego zniszczenie /uszkodzenie/.
10. Uderzenia pociskami minowymi przez artylerię raketową mogą być realizowane we wszystkich rodzajach działań bojowych, porę roku i warunkach atmosferycznych.

Rozdział 3. UŻYCIĘ ARTYLERII RAKIETOWEJ W ZDALNYM MINOWANIU W DZIAŁANIACH BOJOWYCH

3.1. Miejsce i rola artylerii raketowej w zdalnym minowaniu podczas porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

Przemiany jakościowe zachodzące w rozwoju techniki wojskowej wydatnie zwiększyły możliwości wojsk we wszystkich rodzajach działań bojowych. Coraz większe nasycenie pola walki nowymi środkami bojowymi oraz zmiany i doskonalenie struktury organizacyjnej oddziałów i związków taktycznych, a także doświadczenia ostatniej wojny i wojen lokalnych dowodzą, że wojska pancerne i zmechanizowane stanowią podstawową siłę uderzeniową wojsk lądowych współczesnych armii.

Systematyczne wyposażanie wojsk w nowe środki walki, jak również nieustanne doskonalenie już posiadanych, dynamizuje i rozwija działania bojowe w warunkach zazwyczaj niejasnej i szybko zmieniającej się sytuacji. Ze względu na charakter działań strony przeciwne będą walczyć o przewagę, inicjatywę i czas. Stąd też walka z bronią pancerną jest jednym z ważnych problemów współczesnych działań bojowych.

Doskonalenie sposobów prowadzenia walki i operacji wymaga ciągłego rozwoju nowych, skutecznych oraz precyzyjnych środków ogniowych.

W walce ze zgrupowaniami pancernymi nieprzyjaciela istotną rolę odegrają przeciwpancerne miny kasetowe i ustawiane z nich narzutowe pola minowe, stosowane ofensywnie we wszystkich rodzajach działań bojowych - między innymi przez artylerię raketową BM-21 /RM-70/.

Masowe stosowanie na polu walki uderzeń minowych w powiązaniu z innymi środkami rażenia i zaporami inżynieryjnymi, będzie stanowiło duże zagrożenie dla wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela. Uderzenia te umożliwią jednocześnie minowanie znacznych powierzchni w bardzo krótkim czasie, przy czym uderzenia minowe pododdziałem /wyrzutnią/ artylerii raketowej można wykonywać niezależnie od warunków terenowych, pogody, pory roku i oddziaływania nieprzyjaciela, bez ujemnych następstw dla ruchu i manewru wojsk własnych, o ile będą znane parametry pola minowego /czas wykonania uderzenia minowego i samolikwidacji min, szerokość oraz głębokość/. Zagrożenie to, jak można przewidzieć, wywrze istotny wpływ na przebieg walki i możliwości realizacji podjętych decyzji.

Na miejsce i rolę artylerii raketowej w porażeniu ogniowym nieprzyjaciela wplyną między innymi wysokie walory taktyczno-techniczne wyrzutni. Wysoka manewrowość, duża siła ognia - stawia ją na czele współczesnych artyleryjskich środków ogniowych. Uderzenia pociskami minowymi mogą bowiem doprowadzić do zmniejszenia taktycznej mobilności wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela, zahamowania jego podejścia, zmuszenia go do zwierania szyków, wejścia w dogodny dla nas teren, osaczenia w określonym rejonie - co stworzy korzystne warunki do jego zniszczenia /obezwładnienia/ innymi środkami rażenia. Wysoka manewrowość pozwala natomiast na wykonanie tych zadań z zaskoczenia w całym pasie działania naszych wojsk na znaczną głębokość ugrupowania nieprzyjaciela.

Uderzenia pociskami minowymi mogą wykonywać pododdziały artylerii raketowej, występujące w związkach taktycznych artylerii/frontowej^{29/}; armijnej brygady artylerii/^{30/} i ogólnowojskowych,^{31/} włączane w skład grup artylerii, grup rozpoznawczo-uderzeniowych lub samodzielnie.

Pododdziały artylerii raketowej stosujące pociski minowe będą w ręku dowódcy ogólnowojskowego atutem do rozstrzygania szeregu skomplikowanych sytuacji bojowych.

3.2. Podział kompetencji osób funkcyjnych i organów dowodzenia w zakresie planowania użycia artylerii raketowej przy stosowaniu pocisków minowych.

Minowanie narzutowe traktować należy jako jeden z elementów porażenia ogniowego nieprzyjaciela, wykonywanego między innymi przez pododdziały artylerii raketowej. Stąd też zakres i sposób użycia min narzutowych powinien określać w swej decyzji dowódca ogólnowojskowy /armii, dywizji/ - jako jedyny dysponent całego potencjału ogniowego. Z racji, iż dowódca ogólnowojskowy jest głównym organizatorem jego wykorzystania, wynika dla sztabu ogólnowojskowego i zainteresowanych dowództw /szefostw/ obowiązek czynnego zaangażowania się w planowanie i organizację porażenia ogniowego. W zakresie użycia pododdziałów artylerii raketowej w zdalnym minowaniu nieodzowna jest współpraca dowództwa /szefostwa/ wojsk raketowych

29/. Według etatu B/0126

30/. Według etatu B/0127

31/. Według etatu A/098, A/100

i artylerii z szefostwem wojsk inżynieryjnych /szefem saperów/ oraz oficerami sztabu ogólnowojskowego.

Planowanie użycia artylerii raketowej będzie realizowane według ogólnych zasad przez grupę planowania jądrowego i ogniowego porażenia w ramach planowania ogólnego. Grupa ta w zakresie zdalnego minowania powinna ustalić:

- zasadnicze zgrupowania pancerne i inne obiekty nieprzyjaciela, które powinny być rażone pociskami narzutowymi oraz określić kolejność, czas i miejsce ich porażenia;

- szczegółowy zakres zadań /rodzaj i ilość obiektów/ dla artylerii raketowej stosującej pociski minowe;

- potrzeby zaangażowania sił i środków do wykonania zadań pociskami minowymi w ramach porażenia ogniowego;

- możliwości angażowanych pododdziałów artylerii raketowej w zdalnym minowaniu.

Ponadto powinna ona dokonać podziału zadań pomiędzy związki taktyczne w zakresie zdalnego minowania i ustalić zasadnicze przedsięwzięcia współdziałania angażowanych pododdziałów artylerii raketowej z jednoczesnym wszechstronnym zabezpieczeniem ich działania i dowodzenia nimi.

Sprawną realizacją zadań grupy planowania jądrowego i ogniowego porażenia wymaga sprecyzowania konkretnych obowiązków osób funkcyjnych w zakresie zdalnego minowania przez artylerię raketową.

Prowadzone badania dokumentacji oraz konsultacje utwierdziły autora w przekonaniu, iż winny być one następujące:

Szefa sztabu armii - w ramach pracy grupy planowania jądrowego i porażenia ogniowego:

- ocena zgrupowań nieprzyjaciela, ich sił i środków przewidywanych do uderzeń pociskami minowymi;

- określenie kolejności, miejsca i czasu uderzeń minowych podczas wykonywania zasadniczych zadań operacyjnych;

- określenie ogólnego zakresu zadań i dokonanie ich podziału między poszczególne systemy zdalnego minowania /PLATAN 1 - 3 /;

- ustalenie zasadniczych zadań minowania zdalnego, które będzie planowane i organizowane na szczeblu armii.

Ponadto szef sztabu powinien rozpatrzyć /uzgodnić/ zagadnienia związane z:

- wykonaniem uderzeń pociskami minowymi wspólnie z uderzeniami środków wyższego szczebla oraz sąsiadów;

- organizacją współdziałania między środkami w zakresie zdalnego minowania oraz tych środków z wojskami pancernymi i zmechanizowanymi;

- zabezpieczeniem działań bojowych artylerii raketowej stosującej pociski minowe oraz organizacją dowodzenia i kierowania ogniem.

Szef oddziału rozpoznawczego armii:

- zapewnienie grupie planowania jądrowego i ogniowego porażenia niezbędnych danych o celach i obiektach proponowanych do uderzeń pociskami minowymi oraz zagwarantowanie otrzymania niezbędnych danych o obiektach i ich współrzędnych.

Dowódca wojsk raketowych i artylerii:

- udział w ocenie zgrupowań i obiektów nieprzyjaciela przewidywanych do uderzeń pociskami minowymi, określenie

ogólnego zakresu zadań oraz ich podziałe na poszczególne systemy minowania;

- przygotowanie danych w zakresie użycia artylerii rakietowej do zdalnego minowania w toku całej operacji i podczas wykonywania zasadniczych zadań operacyjnych;

- ustalenie potrzeb w wyrzutniach i amunicji minowej;

- określenie składu angażowanego zgrupowania artylerii raketowej;

- określenie kolejności i sposobu wykonania zadań pociskami minowymi w poszczególnych okresach porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

Szef wojsk inżynieryjnych:

- przygotowanie danych w zakresie użycia systemów zdalnego minowania, a szczególnie systemów PLATAN-3 w operacji i podczas planowanych zadań operacyjnych.

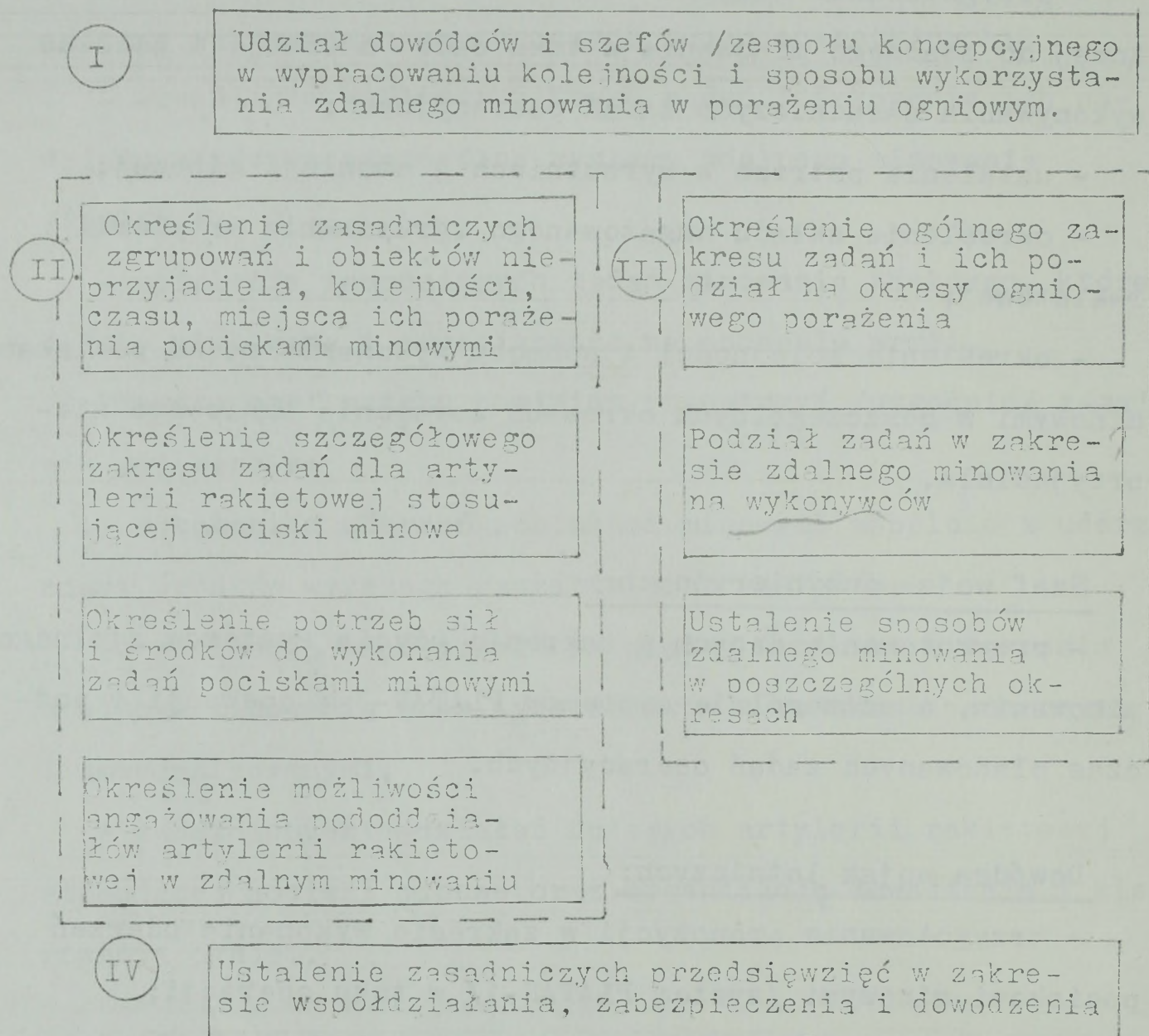
Dowódca wojsk lotniczych:

- przygotowanie propozycji w zakresie wykonania uderzeń pociskami minowymi /system PLATAN-1/ w toku operacji;

- uzgodnienie z dowódcą wojsk raketowych i artylerii i szefem wojsk inżynieryjnych podziału celów /obiektów/ do rażenia pociskami minowymi w toku prowadzonych działań bojowych.

Oficerowie oddziału operacyjnego i rozpoznawczego oraz innych rodzajów wojsk opracowują niezbędną dokumentację i obliczenia związane z wykorzystaniem artylerii raketowej i pozostałych środków zdalnego minowania.

Schemat blokowy pracy grupy planowania jądrowego i ogniowego w zakresie zdalnego minowania przedstawia rys. 30.



Rys. 30. Schemat blokowy pracy grupy planowania jądrowego i ogniowego w zakresie zdalnego minowania.

Na podstawie wyników planowania ogólnego w dowództwie wojsk raketowych i artylerii /szefostwie artylerii dywizji/ przeprowadza się planowanie bezpośrednie.

Przeprowadzone badania pozwoliły sprecyzować ustalenia w zakresie planowania bezpośredniego. Ustalenia te dotyczą:

- położenia obiektów /rejonów przewidywanych do zdalnego minowania/ z określeniem ich współrzędnych;
- wielkości rejonów przewidywanych do zaminowania /głębokość, szerokość/;
- podział zadań w poszczególnych okresach porażenia ogniowego między wykonawców i zużycie amunicji;
- czasy wykonania uderzeń minowych i samolikwidacji min.

W toku planowania bezpośredniego dowódcy wojsk raketowych i artylerii /szefowie artylerii dywizji/ ściśle współpracują z szefem wojsk inżynieryjnych /saperów/ w zakresie ustalenia:

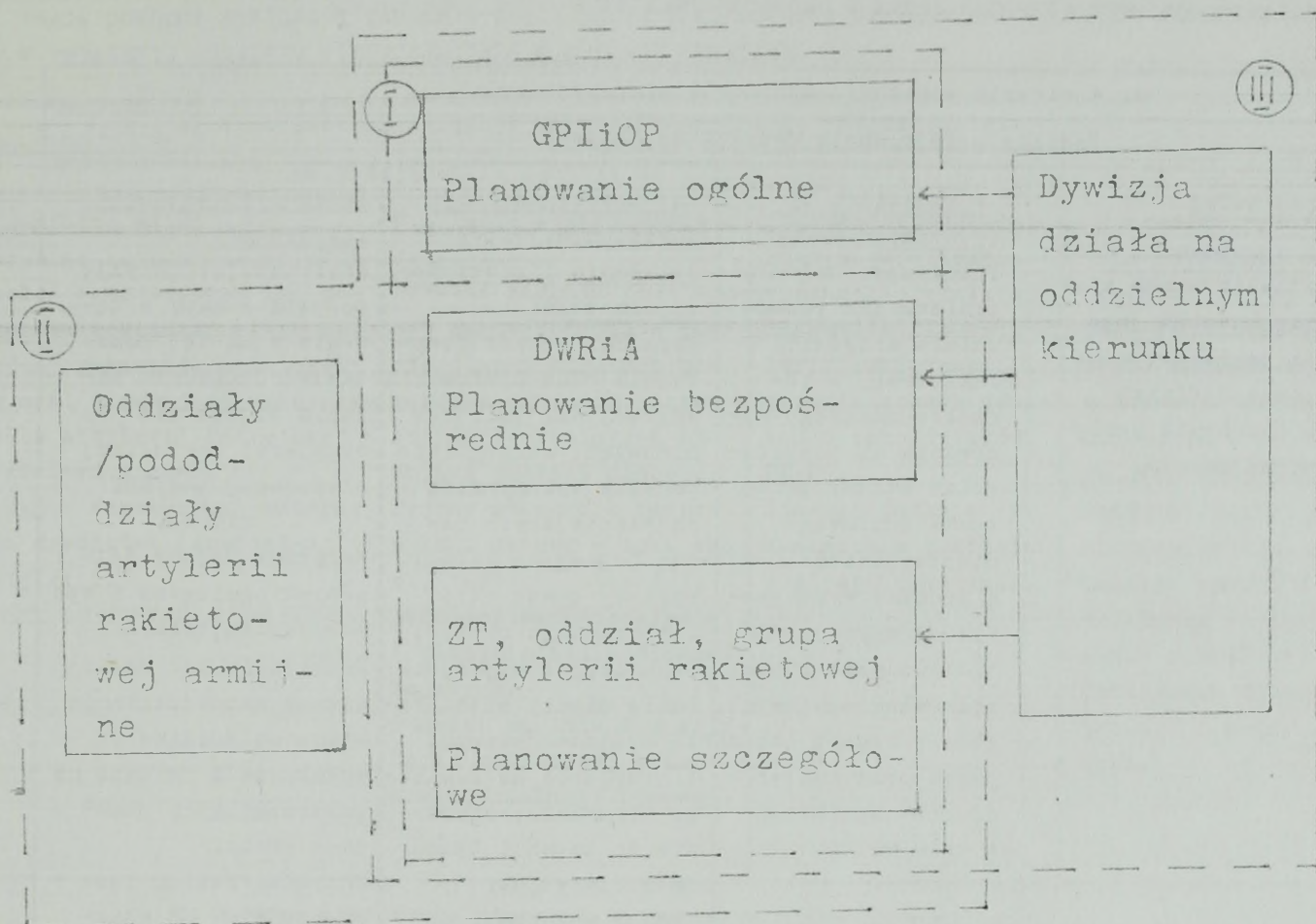
- położenia rejonów przewidywanych do zdalnego minowania;
- niezbędnego nasycenia min na m^2 i określenie prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę;
- czasy wykonania uderzeń minowych oraz trwałości pola minowego;
- możliwego czasu podejścia wojsk własnych do rejonu zaminowanego. Przy czym problem ten wymaga dodatkowego uzgodnienia z oddziałem /wydziałem/ operacyjnym sztabu armii lub dywizji.

Bardzo istotne jest również ustalenie z centrum /grupą/ dowodzenia bojowego lotnictwa zagadnień związanych z minowaniem zdalnym za pomocą śmigłowców /PLATAN-1/, a pododdziałami artylerii raketowej w celu ekonomicznego wykorzystania środków minowych i zapewnienia bezpieczeństwa lotu.

Dla armijnych artyleryjskich środków rakietowych dowództwo wojsk rakietowych i artylerii prowadzi ponadto planowanie szczegółowe, w którym określa: zadania w zakresie zdalnego minowania, w tym konkretne położenie i parametry zapór minowych, wykonawców, zużycie amunicji minowej, dane dotyczące manewru, terminy gotowości do wykonania uderzeń minowych, sposób dowozu amunicji. Natomiast w sztabie artylerii opracowuje się komendy ogniowe i stosownie do potrzeb - przekazuje wykonawcom.

Zakres kompetencji planowania szczegółowego realizowanego w sztabach dywizji oraz związkach i oddziałach /grupach/ artylerii uzależniony jest od miejsca i roli dywizji w ugrupowaniu operacyjnym armii. Jeżeli dywizja otrzyma niezbędne dane dotyczące udziału artylerii rakietowej stosującej pociski minowe w porażeniu ogniowym nieprzyjaciela, to na ich podstawie realizuje wyłącznie planowanie szczegółowe, sprowadzające się w swej treści, podobnie jak dla armijnych artyleryjskich środków rakietowych. Natomiast, gdy dywizja prowadzi działania bojowe na oddzielnym kierunku operacyjnym, zachodzi potrzeba rozszerzenia planowania szczegółowego o elementy planowania ogólnego i bezpośredniego. Wówczas wynikające z niego kalkulacje prowadzi się w szefostwie artylerii według metody stosowanej na szczeblu operacyjnym. Schemat blokowy planowania przedstawia rys. 31.

W zakresie organizacji i kierowania uderzeniami pociskami minowymi istotnym jest określenie obowiązków dowódcy ogólnowojskowego podczas podejmowania decyzji do natarcia i obrony oraz ich prowadzenia.



Rys. 31. Schemat blokowy planowania użycia artylerii rakietowej w zakresie zdalnego minowania

Podstawą do wykonania tych przedsięwzięć będą wyniki planowania ogólnego, bezpośredniego i szczegółowego oraz aktualna sytuacja na polu walki. Zakres działalności na wybranym przykładzie dowódcy dywizji przedstawia tabela 11 i 12.

Przedstawiona metoda pracy dowódcy dywizji w zakresie organizacji kierowania uderzeniami pocisków minowych może mieć odniesienie do szczebla nadrzędnego, jak również do pułku, o ile ten otrzyma wzmocnienie artylerią rakietową stosującą pociski minowe.

Sposób pracy może różnić się szczegółami, w zależności od indywidualnego podejścia dowódcy ogólnowojskowego, w zakresie organizacji i kierowania działalnością artylerii rakietowej stosującej pociski minowe. Niemniej dowódca ogólnowojskowy

PRACA DOWODCY DYWIZJI W ZAKRESIE ORGANIZACJI I KIEROWANIA UDZIERZENIAMI POCISKÓW MINOWYCH W FORAŚMIU CONICWYM NIEPRZYJACIELA W NATARCIU /WARIANT/

A. W okresie porażenia ogólnego nieprzyjaciela

Podczas podejmowania decyzji do natarcia

W zamiarze walki	W zadaniach bojowych.	Podczas organizacji dowodzenia, współdziałania i zabezpieczenia walki	Podczas prowadzenia rekonesansu
Określa: zgrupowanie czołgów i bojowych wozów piechoty oraz stopień jego porażenia pociskami minowymi w poszczególnych okresach porażenia ogólnego nieprzyjaciela.	Przeżykuje: zadania ogólnego dla pododdziału artylerii raketowej w zakresie udalnego minowania na poszczególne okresy porażenia ogólnego nieprzyjaciela i podczas wykonywania głównych zadań taktycznych; rejony stanowisk ogniowych, czas i sposób ich zajęcia oraz manewr środków ogniowych w toku walki.	Określa: sposób dowodzenia oraz kierowania uderzeniami pocisków minowych, szczególnie podczas wykonywania najważniejszych zadań bojowych; ustala sygnały dowodzenia i kierowania ogniem. Organizuje: współdziałanie między oddziałami ogólnowojskowymi i artylerią do udalnego minowania, stosownie do zadań i tempa natarcia wojsk. Wydaje wytyczne: do zabezpieczenia walki, a szczególnie prowadzenia rozpoznania na rzecz uderzeń pociskami minowymi i zapatrzenia pododdziałów BM-21 w amunicję minową.	Konfrontuje: decyzję podjętą z mapy w terenie i na tej podstawie udokładnia zadania bojowe dla artylerii raketowej stosującej pociski minowe. Wskazuje rejony stanowisk ogniowych i sposób ich zajęcia. Udokładnia też zagadnienia współdziałania które są możliwe do wskazania w terenie na poszczególnych punktach pracy. Określa: rubież bezpieczeństwa od własnych narzutowych pól minowych.

B. Podczas prowadzenia natarcia w poszczególnych okresach porażenia ogólnego

W okresie ogniowego zabezpieczenia podejścia	W okresie ogniowego przygotowania ataku	W okresie ogniowego wsparcia ataku	W okresie ogniowego wsparcia natarcia
Sprawdza: gotowość artylerii raketowej do wykonania uderzeń pociskami minowymi w ramach grup rozpoznawczo-ogniowych na wyznaczone baterie artylerii nieprzyjaciela. Nadzoruje: terminowe wykonanie uderzeń pociskami minowymi. Podejmuje: decyzję i stawia zadania /jeżeli zachodzi konieczność/ do wykonania nieplanowych uderzeń amunicją minową do nowo odkrytych baterii artylerii nieprzyjaciela.	Stawia: zadania do wykonania uderzeń pociskami minowymi na baterie artylerii nieprzyjaciela nie uwzględnionych w planowaniu porażenia ogólnego, ustala cele /obiekty/, których manewr winien być zablokowany pociskami minowymi.	Nadzoruje: ogólną działalność dywizjonu /dywizjonów/ artylerii raketowej w ramach grup rozpoznawczo-ogniowych.	Podejmuje: decyzję i stawia zadania dyspozycyjnym pododdziałom artylerii raketowej do wykonania uderzeń pociskami minowymi na cele /obiekty/ nieprzyjaciela kontrolujące natarcia wojsk. Centralizuje: kierowanie ogniem pociskami minowymi w głównych zadaniach taktycznych /odparcie kontrataku itp./ Stawia: zadania do wykonania uderzeń pociskami minowymi na wybrane cele /obiekty/ nieprzyjaciela. Stawia: zadania bojowe i ogólnowe pododdziałom artylerii raketowej w zakresie udalnego minowania podczas uciążliwych działań wojsk na opanowanych rubieżach lub wykonania innych zadań.

PRACA DOWÓDCY DYWIZJI W ZAKRESIE ORGANIZACJI I KIEROWANIA UDZIERZENIAMI POCISKÓW MINOWYCH
W PORAZENIU OGNIOWYM NIEPRZYJACIELA W OBRONIE /WARIANTE/

A. W okresie organizacji porażenia ogniowego nieprzyjaciela				
Podczas podejmowania decyzji do obrony				
W zamyśle walki	W okresie wypracowania decyzji	Podczas rekonesansu	W czasie organizowania współdziałania	
Określa: zasadnicze obiekty /cele/ oraz stopień ich porażenia pociskami minowymi, rejon porażenia oraz ogólną myśl przewodnią wykorzystania artylerii raketowej w zdalnym minowaniu. Wydaje: zarządzenia wstępne dla dowództwa /szefostwa/ artylerii.	Ustala: zadania oraz sposób ich wykonania w poszczególnych okresach porażenia ogniowego przez artylerię raketową stosującą pociski minowe, rejon stanowisk ogniowych i manewr w toku walki, terminy gotowości, problemy współdziałania i zabezpieczenia działań bojowych. Stawia: zadania dla artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania.	Precyzuje: zadania w zakresie zdalnego minowania dla artylerii raketowej, określa sposób działania pododdziałów RM-21. Stawia: zadania wykonawcom w zakresie zdalnego minowania.	Określa: cel działania rolę i zadania artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania w poszczególnych okresach porażenia ogniowego nieprzyjaciela. Omawia: sposób jej działania w powiązaniu z możliwym działaniem nieprzyjaciela i wojsk własnych.	
B. W toku kierowania uderzeniami pocisków minowych w walce				
W okresie ogniowego kontrprzygotowania	W okresie ogniowego wzbronienia, podejścia i rozwinięcia	W okresie ogniowego odparcia ataku	W okresie ogniowego wsparcia walki	W okresie ogniowego przygotowania i wsparcia kontrataku
Stawia: zadania ogniowe Szuka: nad terminowym doprowadzeniem artylerii raketowej do gotowości ogniowej. Zapewnia: dane o obiektach /celach/ wybranych do uderzeń pociskami minowymi. Podaje: sygnały do wykonania uderzeń pociskami minowymi. Kontroluje: wyniki uderzeń minowych.	Ustala: czas wyjścia, drogi podejścia i rozwinięcia sił nieprzyjaciela. Określa: które z zaplanowanych uderzeń pocisków minowych powinno być wykonane. Stawia: zadania w celu przygotowania i wykonania narzutowych pól minowych przez artylerię raketową. Podaje: sygnał do wykonania pól narzutowych.	Podaje: sygnał do wykonania uderzeń pociskami minowymi. Stawia zadania do przygotowania i wykonania uderzeń pociskami minowymi na zagrożonych kierunkach. Podaje: sygnał do wykonania uderzeń pociskami minowymi	Decyduje: o potrzebie, czasie, kolejności i sposobie manewru pododdziałów artylerii raketowej na pasowe stanowiska ogniowe. Stawia: zadania do wykonania uderzeń pociskami minowymi. Podaje: sygnał do wykonania pól minowych na zagrożonych kierunkach.	Ustala: czas wyjścia, drogi podejścia i kierunki uderzenia bliższych odwołów nieprzyjaciela. Stawia: zadania dla artylerii raketowej w celu przygotowania i wykonania uderzeń minowych na podchodzące czołgi /bojowe wozy piechoty/ nieprzyjaciela. Podaje: sygnał do wykonania uderzeń pociskami minowymi.

będzie jedynym dysponentem potencjału ogniowego. Przy czym winien on mieć na uwadze, iż wykorzystanie uderzeń pociskami minowymi winno być skoordynowane z uderzeniem innych środków rażenia, a zwłaszcza walczących wojsk i wykonane tak, aby powstałe pola minowe nie stały się obosieczną bronią, co może mieć miejsce zwłaszcza w działaniach zaczepnych.

Wnioski:

1. Zdalne minowanie należy traktować jako jeden z elementów porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

2. Planowanie użycia artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania będzie realizowane według ogólnych zasad planowania porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

3. Podczas planowania użycia artylerii w zdalnym minowaniu nieodzownym staje się współpraca dowództw i szefostw rodzajów wojsk, a przede wszystkim wojsk raketowych i artylerii z szefostwem wojsk inżynieryjnych.

4. Należy uzgodnić uderzenia pociskami minowymi z uderzeniami środków wyższego szczebla oraz organizować współdziałanie między tymi środkami i ich z wojskami pancernymi i zmechanizowanymi.

3.3. Zadania i sposoby wykonania uderzeń pociskami minowymi przez artylerię raketową

Artyleria raketowa stosująca pociski minowe swoją działalność będzie prowadziła we wszystkich rodzajach działań bojowych według okresów porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

Jej udział w tym przedsięwzięciu w ogólnym zakresie może sprowadzać się do ograniczania mobilności wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela oraz zadania mu strat w czołgach i bojowych wozach piechoty.

Zadania te będą wynikały z aktualnej działalności nieprzyjaciela i celu jaki chcemy osiągnąć.

Przeprowadzone badania pozwoliły sprecyzować szereg zadań dla artylerii stosującej pociski minowe. Do najważniejszych z nich, niezależnie od rodzaju działań bojowych, można zaliczyć:

- blokowanie ześrodkowanych zgrupowań czołgów i bojowych wozów piechoty w celu stworzenia dogodnych warunków do wykonania na nie uderzeń innymi środkami rażenia;
- kanalizowanie ruchu wszelkich pojazdów bojowych i kierowanie ruchu nieprzyjaciela w rejony najdogodniejsze do rozegrania przez nas walki;
- powstrzymywanie ataku zgrupowań pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela;
- dezorganizowanie dowodzenia i zaopatrywania wojsk;
- izolowanie rejonu walki przed dopływem świeżych sił pancernych i zmechanizowanych;
- zamykanie ciałnin terenowych i dróg o znaczeniu operacyjno-taktycznym;
- zatrzymanie zgrupowań nieprzyjaciela na rubieżach ognio- wych artylerii i środków przeciwpancernych;
- blokowanie przeprawy wojsk pancernych przez przeszkody wodne oraz ich desantowania;

- wzmocnienie obrony przeciwpancernej i zdobytych terenów /rejonów/.

Zadania te artyleria raketowa ma możliwość wykonania w zależności od potrzeb, uderzeniem pocisków minowych wyrzutni, plutonu, baterii, dywizjonu lub grupy artylerii raketowej.

Uderzeniami tymi może tworzyć rozległe powierzchnie, rubieże zaporowe lub gniazda minowe.^{32/} Przy czym minowanie zdalne przez pododdziały artylerii raketowej może być wykonywane bezpośrednio na ugrupowanie wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela, lub przed jego frontem natarcia /podejścia/ albo kierunku wycofania.

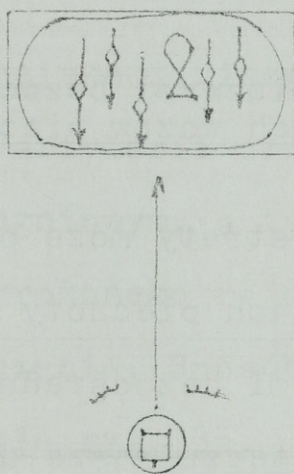
Uderzenia pociskami minowymi bezpośrednio na element ugrupowania bojowego nieprzyjaciela artyleria raketowa będzie stosować wówczas, gdy zakłada się uzyskanie zaskoczenia i ograniczenia manewru czołgów i bojowych wozów piechoty. Uderzenia te można wykonywać na zgrupowania czołgów i bojowych wozów piechoty w rejonach ześrodkowania /rozmiszczenia/ lub wyczekiwania. Utworzenie w tym przypadku narzutowego pola minowego /rys. 32/ w znacznym stopniu opóźni wyjście nieprzyjaciela z danego obszaru, zmusi go do szukania sposobu obejścia lub unieszkodliwienia min. Zdezorganizuje przy tym dowodzenie, zaopatrywanie oraz ruch

32/. Rejon uderzenia pociskami minowymi jednej lub kilku wyrzutni na sнопie zbieżnym.

wewnątrz rejonu.

Do wad tego sposobu wykonania pola minowego zaliczyć trzeba możliwość szybkiego zlokalizowania poszczególnych min, a tym samym ich unieszkodliwienie lub oznakowanie kierunków obejścia.

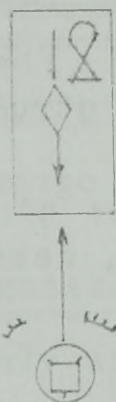
Można to w znacznym stopniu utrudnić, wykonując uderzenia pociskami minowymi w warunkach ograniczonej widoczności lub opadów atmosferycznych /śniegu, deszczu/.



Rys. 32. Uderzenie pociskami minowymi bezpośrednio na siły i środki nieprzyjaciela w rejonie wyjściowym /rozmieszczenia, ześrodkowania/.

Uderzenia pociskami minowymi bezpośrednio na kolumnę czołgów /bojowych wozów piechoty/, oprócz zaskoczenia, w znacznym stopniu ogranicza jej manewr wzdłuż kierunku marszu i w stronę skrzydeł. Przy czym miny spowodują znaczne straty w czołgach /bojowych wozach piechoty/, a kolumna zostanie zmuszona do zatrzymania się, rozpoznania pola minowego, co stworzy dogodne warunki do zniszczenia ich własnymi środkami ogniowymi. Ponadto wyłączenie na określony czas kolumny czołgów /bojowych wozów piechoty/ zmusi niejednokrotnie nieprzy-

jaciela do zamiany tego ugrupowania na inne, a naszym wojskom pozwoli uzyskać na czasie i uporządkować ugrupowanie bojowe. Uderzenie na kolumnę pancerną nieprzyjaciela przedstawia rys. 33.

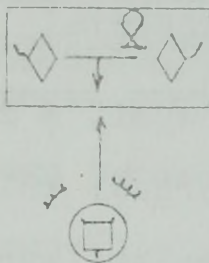


Rys. 33. Uderzenie pociskami minowymi bezpośrednio na kolumnę czołgów /bojowych wozów piechoty/.

Duże zaskoczenie i znaczne straty może ponieść nieprzyjaciel w czołgach i bojowych wozach piechoty podczas wykonania uderzenia pociskami minowymi bezpośrednio na rubieży rozwinięcia. /Rys. 34/. Najskuteczniejsze uderzenie będzie wówczas, kiedy nieprzyjaciel rozwinięty będzie w linię wozów bojowych.

Przy zakładanym prawdopodobieństwie najechania czołgiem na minę, równym i większym jak 90%, żaden czołg /bojowy wóz piechoty/ nie powinien pokonać tego pola minowego bez użycia środków rozminowania. - zakładając, że uderzenie pociskami minowymi zostanie wykonane na czołgi /bojowe wozy piechoty/ podczas ich wyjścia na rubież ataku. Wówczas nieprzyjaciel nie będzie miał możliwości rozpoznania pola minowego, ponieście straty w sprzęcie, zostanie zatrzymany, a tym samym narażony na skuteczny ogień środków przeciwpancernych broniących się wojsk.

Z analizy wynika, że będzie to najskuteczniejszy sposób wykonania uderzenia pociskami minowymi na czołgi i bojowe wozy piechoty nieprzyjaciela.



Rys. 34. Uderzenie pociskami minowymi bezpośrednio na czołgi nieprzyjaciela na rubieży rozwinięcia.

Uderzenie pociskami minowymi bezpośrednio na ugrupowanie bojowe baterii artylerii przyczyni się do jej zablokowania na stanowisku ogniowym, a tym samym ograniczy jej manewr i wyjście z zagrożonego rejonu, a naszym środkiem da możliwość jej zniszczenia. Sposób wykonania uderzenia pociskami minowymi obrazuje rys. 35.



Rys. 35. Uderzenie pociskami minowymi bezpośrednio na baterię haubic w rejonie stanowiska ogniowego.

Drugim sposobem wykonania uderzeń pociskami minowymi jest minowanie zdalne przed ugrupowaniem bojowym nieprzyjaciela.

Uderzenia te, jak wynika z badań, mogą być stosowane wówczas, gdy istnieje potrzeba zamknięcia dogodnego kierunku /rejonu/ do działań nieprzyjaciela i jest duże prawdopodobieństwo, że czołgi i bojowe wozy piechoty wejdą w obszar

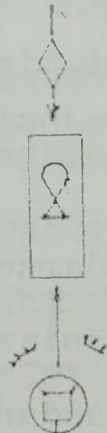
Ponadto sposób ten może mieć zastosowanie przy wzmocnieniu własnej obrony przeciwpancernej oraz niedopuszczeniu do wycofania się nieprzyjaciela w głąb ugrupowania własnych wojsk.

Uderzenia pociskami minowymi, w zależności od potrzeb pola walki, można wykonać przed: kolumnami wojsk pancernych, ugrupowaniem rozwiniętych wojsk, wycofującymi się czołgami i bojowymi wozami piechoty.

Ustawione narzutowe pole minowe przed kolumną czołgów /bojowych wozów piechoty/ spowodować może, że pierwsze pojazdy mogą zostać zniszczone na minach, a kolejne - chcąc je pokonać - muszą użyć środków rozminowania. Spowoduje to między innymi, zatrzymanie kolumny i szukanie innych dróg obejścia. Naszym środkiem ogniowym umożliwi zaś skuteczne ich rażenie.

Pole to, mimo zalet wymienionych wyżej, jest możliwe do wcześniejszego wykrycia i obejścia przez czołgi (bojowe wozy piechoty).

Uderzenie pociskami minowymi przed kolumnę pancerną nieprzyjaciela przedstawia rys. 36.

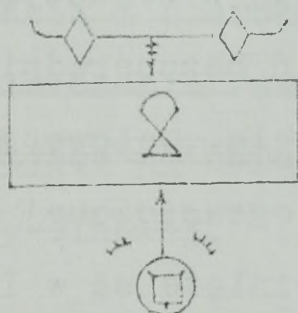


Rys. 36. Uderzenie pociskami minowymi przed kolumnę czołgów nieprzyjaciela

Narzutowe pole minowe ustawione przed ugrupowaniem rozwiniętych wojsk pancernych i zmechanizowanych może spowodować straty w sprzęcie pierwszej linii wozów bojowych i zatrzymanie pozostałych. Istnieje możliwość jego pokonania, jeśli zostaną użyte środki rozminowywania. Jednak gdy nieprzyjaciel poniecha tego zamiaru, a będzie dążył do jego obejścia, wówczas "przedefiluje" przed środkami przeciwpancernymi broniących się wojsk, co stworzy warunki do ich skutecznego niszczenia.

Badania dowiodły, że wykonanie takiego pola minowego powinno odbywać się w warunkach ograniczonej widoczności lub tuż przed bezpośrednim wejściem wozów bojowych w zaminowany rejon. Wówczas bowiem uzyska się czynnik zaskoczenia.

Na rys. 37 przedstawiono pole minowe ustawione przed ugrupowaniem rozwiniętym wojsk nieprzyjaciela.

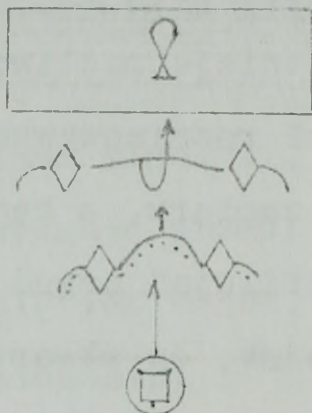


Rys. 37. Uderzenie pociskami minowymi przed ugrupowaniem rozwiniętej kompanii czołgów.

Uderzenie pociskami minowymi przed wycofującymi się czołgami /bojowymi wozami piechoty/ nieprzyjaciela utrudni w znacznym stopniu wyjście z bezpośredniej styczności ogniowej walczących wojsk, a tym samym zmusi je do podjęcia walki albo pokonania go, nie licząc się ze stratami. Zastosowanie wyżej wymienionego sposobu może mieć miejsce przy założeniu, że

nasze wojska nie wędzą w zagrożony minami rejon.

Na rys. 38 pokazano sposób wykonania tego uderzenia pociskami minowymi.



Rys. 38. Uderzenie pociskami minowymi przed wycofującymi się czołgami nieprzyjaciela.

Z analizy wyżej wymienionych sposobów minowania zdalnego można stwierdzić, że dadzą się one zastosować we wszystkich rodzajach działań bojowych. Przy czym zaskoczenie oraz znaczne straty w technice bojowej w większym stopniu uzyska się podczas wykonywania uderzeń bezpośrednio na element ugrupowania bojowego nieprzyjaciela. ^{wykonywać} Celowe jest uderzenie pociskami minowymi w warunkach ograniczonej widoczności i gdy wojska nieprzyjaciela rozwinięte są w linię wozów bojowych. Wskazane jest, aby narzutowe pola minowe były bronione, tj. znajdowały się w strefie działalności artylerii i środków przeciwpancernych oraz wykonywane w zależności od potrzeb i oczekiwanych skutków dynamicznego pola walki.

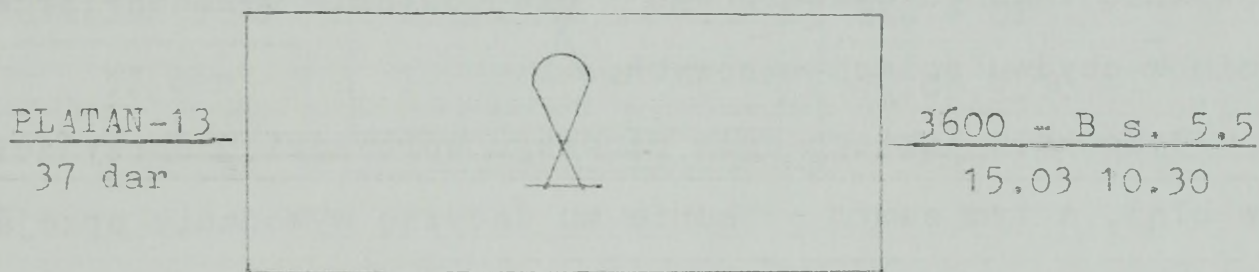
Do wykonania powyższych sposobów minowania zdalnego mogą mieć zastosowanie następujące rodzaje pól minowych:

- 1/ pole minowe bojowe;
- 2/ pole minowe pozornie-bojowe;

3/ pole minowe kamuflowane /zaskakujące/;

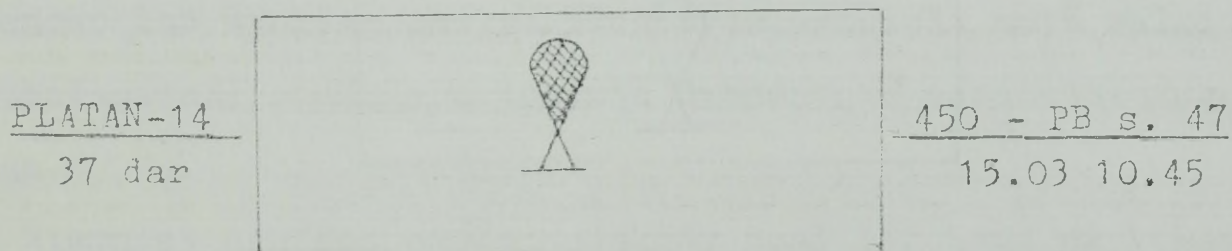
4/ pole minowo-ogniowe /prowokujące/^{33/}

Pole minowe bojowe /rys 39/ jest to obszar ograniczony głębokością i szerokością przy założonym prawdopodobieństwie najechania na minę zapewniającym jego zniszczenie /uszkodzenie/ ^{kozy?} Będzie ono podstawowym rodzajem minowania w działaniach bojowych.



Rys. 39. Pole minowe bojowe

Pole minowe pozorno-bojowe /rys. 40/ jest to obszar ograniczony głębokością i szerokością z małą gęstością min, nie zapewniającą zniszczenia /uszkodzenia/ czołgu /bojowego wozu piechoty/, a mające na celu wprowadzenie w błąd nieprzyjaciela co do zapory minowej.

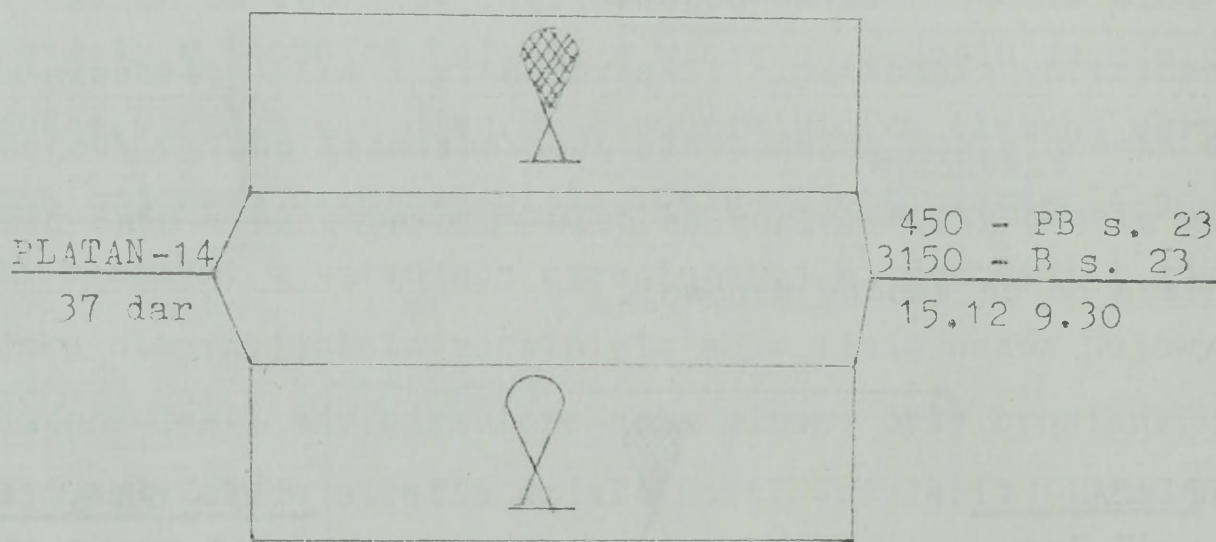


Rys. 40. Pole minowe pozorno-bojowe.

33/. Do chwili obecnej nie zostały określone przez naszych teoretyków wojskowych rodzaje narzutowych pól minowych. Autor po analizie potrzeb i możliwości w dalszych rozważaniach naukowych będzie posługiwał się tymi nazwami.

Pole minowe kamuflowane /rys. 41/ - to obszary minowania ograniczone głębokością i szerokością ustawione 300 - 500 m od siebie. Pierwszy obszar będzie się charakteryzował małym nasyceniem min i małym prawdopodobieństwem najechania czołgiem na minę, drugi zaś gęstością min zapewniającą zniszczenie /uszkodzenie/ czołgu. Odstęp 300 - 500 m pomiędzy obszarami zaminowanymi został podyktowany tym, że przy jednym odpaleniu ładunku wydłużonego^{34/} nie zostanie wykonane przejście w obydwu polach minowych.

Wykonanie takiego pola minowego wprowadzi nieprzyjaciela w błąd, a tym samym podsunie mu decyzję wykonania przejścia. W aspekcie psychologicznym zaś zmniejszy jego czujność, co doprowadzić może do wjechania na pole minowe bojowe.

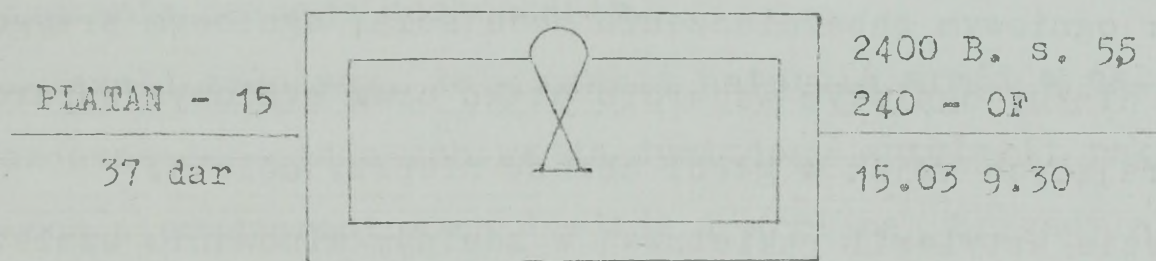


Rys. 41. Pola minowe kamuflowane

Pole minowo-ogniowe /rys. 42/ - to obszar uderzenia pociskami minowymi i innymi /zapalające, odłamkowo-burzące, itp/, ograniczony głębokością i szerokością. Wykonane jednocześnie

^{34/}. Możliwości ładunków wydłużonych armii państw NATO wynoszą 300 - 500 m.

uderzenia minowe i ogniowe mają sprowokować nieprzyjaciela do wyjścia z zagrożonego rejonu, a tym samym wjechania na miny. Wyżej wymienione pole minowe może mieć zastosowanie, gdy zaistnieje potrzeba oczyszczenia rejonu z czołgów i bojowych wozów piechoty.



Rys. 42. Pole minowo-ogniowe

Zastosowanie przedstawionych rodzajów minowania narzutowego pododdziałem /pododdziałami/ artylerii raketowej będzie uzależnione od sytuacji, jaka wytworzy się na polu walki i sposobu jej rozegrania przez dowódcę ogólnowojskowego.

Wyżej wymienione rodzaje pól minowych można wykorzystywać planowo lub wynikną one ze złożonych sytuacji pola walki /nieplanowe/, zgodnie z decyzją dysponenta potencjału ogniowego.

Niemniej dowódca ogólnowojskowy musi rozważyć przy współudziale oficerów artylerii i wojsk inżynieryjnych oraz zainteresowanych komórek, sposób efektywnego wykorzystania uderzeń minowych przez artylerię raketową.

3.4. Użycie artylerii raketowej stosującej pociski minowe w działaniach zaczepnych

Porażenie ogniowe nieprzyjaciela pociskami minowymi w operacji zaczepnej /natarciu/ będzie realizowane w czterech zasadniczych okresach działalności ogniowej, a mianowicie: ogniowym zabezpieczeniu podejścia; ogniowym przygotowaniu ataku; ogniowym wsparciu ataku oraz ogniowym wsparciu nacierających wojsk w głębi obrony nieprzyjaciela.

Użycie artylerii raketowej w zdalnym minowaniu uzależnione zostanie od zadań, jakie dla niej przewidziały w poszczególnych okresach działalności ogniowej, grupa planowania jądrowego i ogniowego porażenia nieprzyjaciela oraz dowództwo wojsk raketowych i artylerii /szefostwo artylerii dywizji/.

Z przeprowadzonych badań wynika, że jej udział w poszczególnych okresach będzie zróżnicowany. Stośowanie pocisków minowych w pierwszych trzech okresach sprowadzi się przede wszystkim do uderzeń gniazdowych /punktowych/ na baterię artylerii nieprzyjaciela w ramach działalności grup rozpoznawczo-ogniowych, zgodnie z decyzją dysponenta potencjału ogniowego, jakim jest dowódca ogólnowojskowy.

Zwalczanie artylerii nieprzyjaciela jest bardzo ważnym zadaniem stojącym przed środkami ogniowymi. Rozpoznanie, przygotowanie danych do strzelania i wykonanie ognia na baterię artylerii nieprzyjaciela trwa kilka minut. Ten czas może wpłynąć niekorzystnie na wykonanie zadania przez angażowane środki ogniowe, a tym samym pozwoli pododdziałom artylerii nieprzyjaciela wyjść z zagrożonego rejonu i podjąć dalszą działalność ogniową.

Aby temu zapobiec trzeba ją zablokować /osaczyć/ uderzeniami pocisków minowych. Wówczas wyjście z zagrożonego rejonu będzie utrudnione, czy wręcz niemożliwe, a tym samym ułatwi własnym środkiem ogniowym wykonanie zadania.

Artyleria raketowa jest w stanie wykonać uderzenie pociskami minowymi w ciągu krótkiego czasu, zapewniającego uzyskanie pełnego zaskoczenia.

Jeżeli założymy, że w czasie natarcia armii w skład grup rozpoznawczo-ogniowych wejdą dywizjony artylerii raketowej dwóch pierwszorzutowych dywizji i armijnej brygady artylerii armat, a dla każdego pododdziału zostanie przewidziane dwa - trzy uderzenia pociskami minowymi na artylerię nieprzyjaciela w pierwszych trzech okresach, wówczas do wykonania tego zadania należy zaangażować z każdej grupy rozpoznawczo-ogniowej /po dwie wyrzutnie na baterię artylerii nieprzyjaciela/ oraz na każde zadanie 80 pocisków minowych. Sumaryczne zużycie pocisków minowych dla jednego dywizjonu artylerii raketowej będzie wynosić w granicach 160-240. Stanowi to 0,075 - 0,11 jo dywizjonowej. Wynika stąd wniosek, iż jedna bateria sześciowyrzutniowa z angażowanych dywizjonów artylerii raketowej powinna dysponować na te okresy porażenia ogniowego jedną salwą pocisków minowych /6 x 40/.

Zużycie pocisków minowych przez całość dywizjonów artylerii raketowej wchodzących w skład grup rozpoznawczo-ogniowych przedstawia tabela 13.

Tabela 13

ZUŻYCIE POCISKÓW MINOWYCH W PIERWSZYCH TRZECH OKRESACH
PORAŻENIA OGNIOWEGO

Pododdział	Angażo- wane podod- działy	Ilość celów /baterii arty- lerii/	Zużycie po- cisków mino- wych
dar /DZ/	bar	2 - 3	160 - 240
dar /DZ/	bar	2 - 3	160 - 240
dar /ABAA/	bar	2 - 3	160 - 240
RAZEM		6 - 9	480 - 720

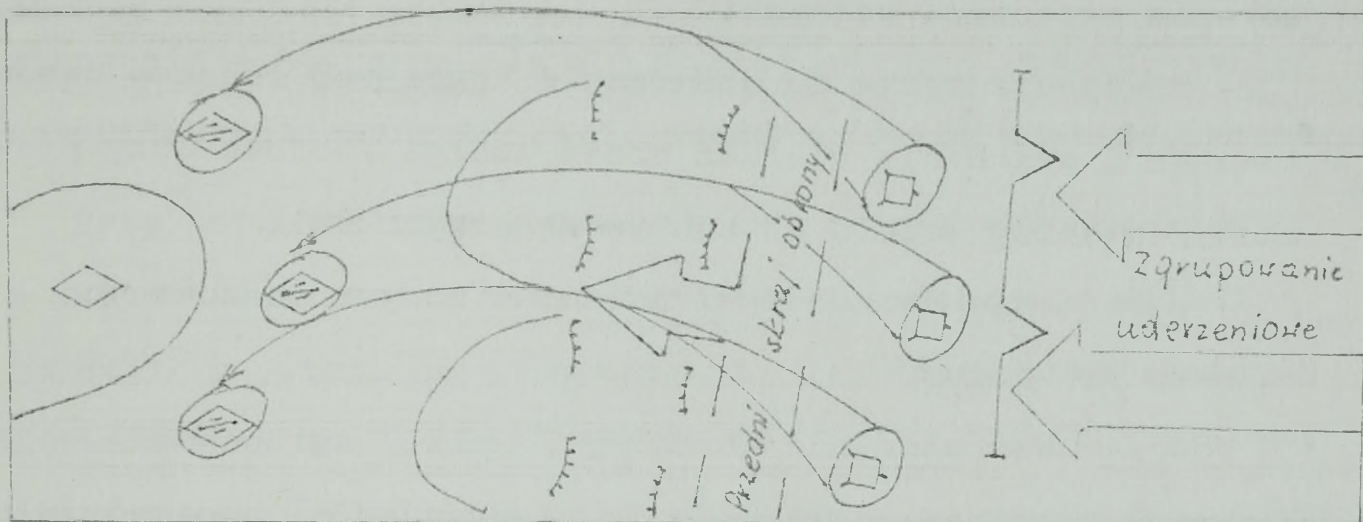
Wykonanie uderzeń pociskami minowymi będzie możliwe w każdym wypadku podjęcia działalności ogniowej przez grupę rozpoznawczo-ogniową, bez dodatkowego manewru sprzętem wydzielonym do wykonania uderzeń minowych.

Uderzenia pociskami minowymi mogą być wykonywane: przed
nawale~~ę~~ ogniową artylerii lub jednocześnie z nią.

Pierwszy sposób może mieć miejsce, gdy pododdział artylerii osiągnął gotowość ogniową oraz istnieje przypuszczenie, że bateria artylerii nieprzyjaciela wyjdzie z rejonu stanowiska ogniowego, a pododdziały artylerii własnej nie są gotowe do otwarcia ognia.

Drugi sposób - jednoczesne wykonanie uderzenia pociskami minowymi i ognia artylerii zapewni duży stopień porażenia nieprzyjaciela od pocisków artyleryjskich i min z chwilą wykonania manewru środkami.

Działalność artylerii rakietowej w zdalnym minowaniu w wybranym okresie - ogniowego zabezpieczenia podejścia przedstawia rys. 43.



Rys. 43. Porażenie artylerii nieprzyjaciela pociskami minowymi w ramach ogniowego zabezpieczenia podejścia.

Perspektywy wszechstronnego zastosowania uderzeń minowych wystąpią w czwartym okresie porażenia ogniowego, a mianowicie w ogniowym wsparciu natarcia wojsk w głębi obrony nieprzyjaciela. Analiza możliwości i sposobów wykonania zadań potwierdza, że artyleria rakietowa stosująca pociski minowe odegra ważną rolę w tym okresie porażenia ogniowego nieprzyjaciela. Jej udział sprowadzi się do ograniczenia mobilności wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela - w tym okresie wystąpi szereg zadań pośrednich prowadzących do osiągnięcia celu walki./operacji/.

Użycie pocisków minowych w działaniach dynamicznych podczas wykonywania głównych zadań operacyjno-taktycznych może sprowadzić się do: osłony skrzydeł zgrupowań uderzeniowych. podczas wprowadzenia do bitwy /walki/ drugiego rzutu /odwo-
du/ armii /dywizji/, operacyjnej grupy manewrowej, oddziału wydzielonego oraz kolejnych sił;

- wzbronienia wojskom pancernym i zmechanizowanym nieprzyjaciela wykonania przeciwuderzenia /kontrataków/;

- wzbronienie nieprzyjacielowi działalności podczas forsowania przeszkód wodnych;

2
w rezerwie - niedopuszczenie do obsadzenia dogodnych rejonów desantowania i wykonania uderzeń przez czołgi /bojowe wozy piechoty/ nieprzyjaciela na uchwycone przyczółki;

- umocnienie narzutowymi polami minowymi opanowanych rejonów /rubieży/.

Podczas wprowadzania do bitwy /walki/ zgrupowania wojsk własnych istnieje możliwość, że nieprzyjaciel swoim działaniem zagrozi otwartym skrzydłom nowowprowadzanych sił, a tym samym może uniemożliwić, opóźnić, zdeorganizować rozwinięcie natarcia i zadać znaczne straty. Stosując uderzenia pociskami minowymi artyleria raketowa jest w stanie utrudnić nieprzyjacielowi wykonanie tego zamiaru.

Uderzenia minowe w tym okresie walki mogą być wykonane nieplanowo przez pododdziały artylerii raketowej wspierającej wejście do walki /bitwy/ kolejnych rzutów, oddziałów wydzielonych lub operacyjnej grupy manewrowej. Zasięg sortyentu /około 14 km/ pozwala kontrolować działanie nieprzyjaciela w tym obszarze.

Z oceny działalności nieprzyjaciela wynika, że do tych celów może wykorzystać z naziemnych środków kompanie przeciwpancerne brygad lub wydzielone pododdziały czołgów.

Przyjęto założenie, że dwie dywizje pierwszego rzutu operacyjnego armii spotkają się z takim zagrożeniem podczas wprowadzania do walki drugich rzutów. Jednym z elementów zagrożenia będą kompanie przeciwpancerne brygad. Dowódcy dywizji zdecydowali wykonać uderzenie pociskami minowymi

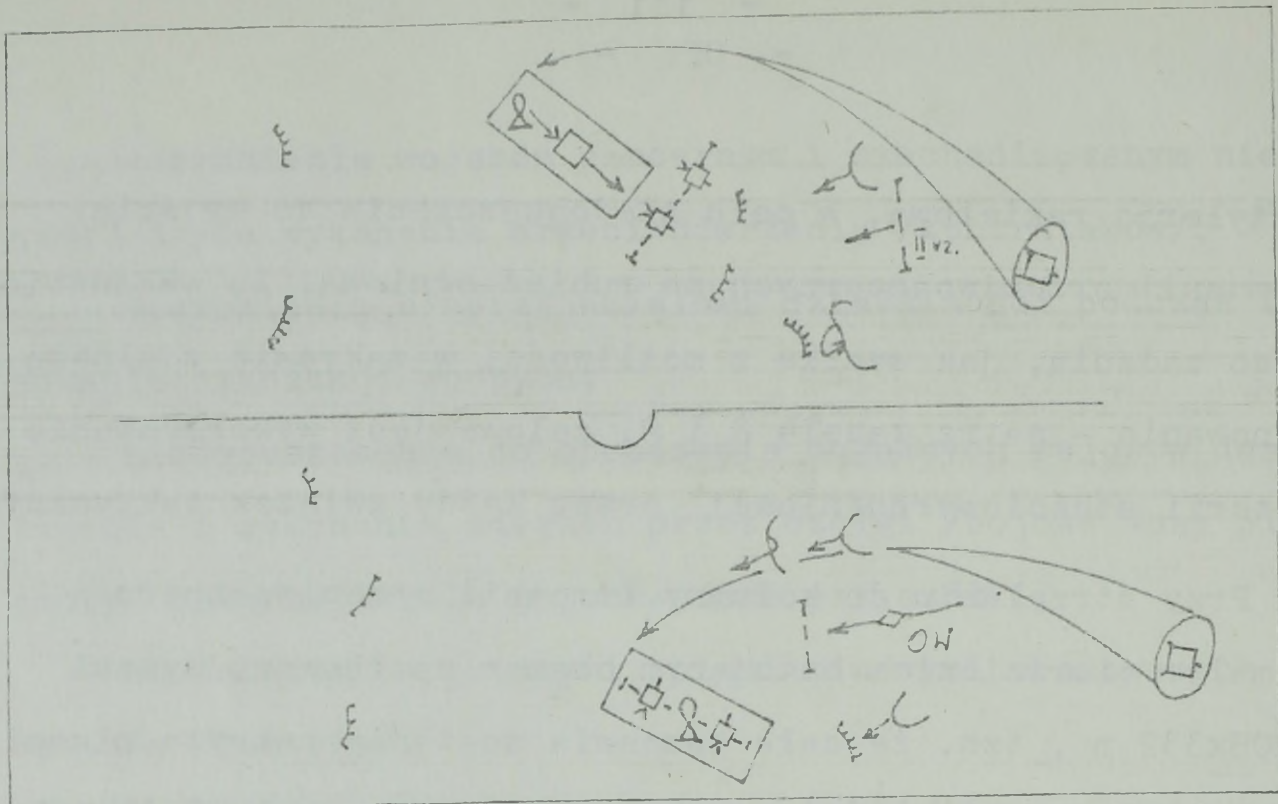
artylerią raketową, w celu niedopuszczenia do wyjścia kompanii przeciwpancernych na rubież ogniową. Do wykonania tego zadania, jak wynika z możliwości w zakresie zdalnego minowania - patrz tabela 8 i 9, celowe jest wykorzystanie baterii sześciowyrzutniowej przez każdy związek taktyczny.

Przy strzelaniu do kolumny kompanii przeciwpancernej z małym pierścieniem hamującym obszar zaminowany wynosi 1008×332 m, tzn. że cała kompania zostanie nekryta minami i pozbawiona możliwości manewru na dłuższy czas. O ile dowódca dywizji zdecyduje wykonać uderzenia pociskami minowymi na rozwijającą się kompanię przeciwpancerną i wychodzące na swoje stanowiska ogniowe niszczyciele czołgów /lub ze względu na czas/narzutowe pola minowe, celowym jest wykonanie go bezpośrednio na ten element ugrupowania - baterią artylerii.

Przy strzelaniu pociskami z małym pierścieniem hamującym narzutowe pole minowe będzie miało wymiary 1162×287 m, co również zapewni zablokowanie całości kompanii przeciwpancernej w zaminowanym rejonie. Do wykonania tych zadań potrzebne będą dwie salwy baterii sześciowyrzutniowych, tj. $2 \times 240 = 480$ pocisków minowych.

Sposób wykonania uderzeń pociskami minowymi przedstawia rys. 44.

Jednym z najważniejszych zadań stojących przed artylerią raketową stosującą pociski minowe, to udział w walce z odwodami nieprzyjaciela. Walka ta wprawdzie rozpocznie się na podejściach i w rejonach ześrodkowania poprzez wykonanie silnych uderzeń ogniowych /raketowych, lotnictwa/, gdzie udział artylerii raketowej w zdalnym minowaniu będzie znikomy /minimalny/ ze względu na ograniczony zasięg.



Rys. 44. Sposoby wykonania uderzeń pociskami minowymi na kompanie przeciwpancerne nieprzyjaciela podczas wprowadzania do walki drugiego rzutu i oddziału wydzielonego.

Działalność minową artyleria raketowa może podjąć wówczas, gdy nieprzyjaciel /czołgi, bojowe wozy piechoty/ podchodzi do rubieży rozwinięcia w kolumny batalionowe i bliżej.

Odparcie przeciwuderzenia /kontrataków/ nieprzyjaciela to bez wątpienia niezwykle ważny etap działań zaczepnych, w którym zaistnieje potrzeba maksymalnej centralizacji zaangażowanych środków zdalnego minowania oraz innego rodzaju środków skutecznego rażenia nieprzyjaciela. Artyleria raketowa wykonując uderzenia pociskami minowymi w znacznym stopniu przyczyni się do rozbicia /odparcia/ przeciwuderzenia /kontrataku/ nieprzyjaciela. Siły i środki nieprzyjaciela biorące udział w tym przedsięwzięciu mogą zostać rozbite w boju spotkaniowym, gdzie udział artylerii raketowej stosującej pociski minowe powinien być tak ukierunkowany, aby w czasie zbliżania się wojsk obu stron zostały wykonane uderzenia minowe wspólnie z uderzeniem lotnictwa, śmigłowców

bojowych, rakiet i artylerii w celu wzbronienia podejścia, rozwinięcia i ataku czołgów i bojowych wozów piechoty nieprzyjaciela.

Pododdziały artylerii raketowej w tym okresie mogą wykonywać uderzenia pociskami minowymi do kolumn nieprzyjaciela jak również zaminować wybrane kierunki i rubieże rozwinięcia, tak aby własne wojska wykonujące uderzenie nie weszły w zaminowany rejon.

Uderzenie pociskami minowymi wyłączy na określony czas z walki wybrane elementy ugrupowania bojowego nieprzyjaciela wykonującego przeciwuderzenie /kontratak/, a tym samym stworzy warunki do rozbicia go częściami uderzeniem wojsk i ogniem innych środków rażenia.

Na kierunku, gdzie przewiduje się rozbicie przeciwuderzającego /kontratakującego/ zgrupowania nieprzyjaciela działaniami obronnymi wojsk własnych, ogniowe porażenie nieprzyjaciela pociskami minowymi celowym jest planować i wykonać w okresie ogniowego wzbronienia podejścia i rozwinięcia oraz ogniowego odparcia ataku zgrupowań pancernych przeciwnika.

Pierwsze uderzenie pociskami minowymi artyleria raketowa może wykonać, gdy nieprzyjaciel będzie podchodził do rubieży rozwinięcia w kolumny batalionowe. Posiadany aktualnie sprzęt raketowy jest bowiem w stanie powstrzymać /ograniczyć/ ruch kolumn batalionowych tuż przed rubieżą rozwinięcia, tj. 12 - 14 km, o ile uderzenia te zostaną wykonywane z tymczasowych stanowisk ogniowych, znajdujących się w pobliżu przedniego skraju obrony.

Uderzenie pociskami minowymi jednego dywizjonu artylerii raketowej na kolumnę batalionu czołgów /batalionu zmechanizowanego/ wyłączy go z walki na pewien czas z jednoczesnym zadaniem mu strat w sprzęcie.

Uwzględniając czynniki czasowo-przestrzenne /patrz tabela nr 4/ kolejne uderzenie pociskami minowymi artyleria raketowa może wykonać za 23 - 33 minuty. Przy założeniu, że czołgi nieprzyjaciela będą wykonywały marsz do rubieży ataku z prędkością 15 - 20 km/h, tj. 3 - 4 minuty na kilometr, powtórne uderzenie pociskami minowymi można wykonać na wysokości rubieży rozwinięcia w kolumny kompanijne /4 - 6 km/ na rubieży ataku, ze stanowisk ogniowych oddalonych od rubieży ataku 6 i więcej kilometrów. Jak wynika z przedstawionych kalkulacji, artylerię raketową w tym okresie można angażować dwukrotnie, zezwalają na to bowiem czynniki przestrzenno-czasowe.

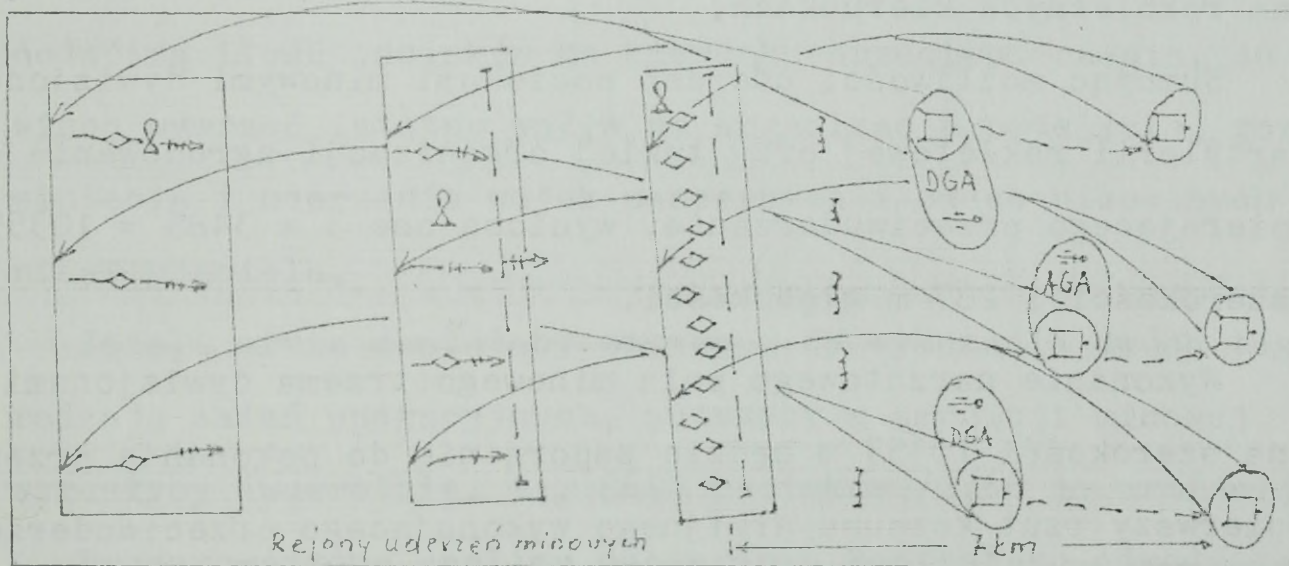
Najefektywniejsze uderzenie pociskami minowymi, przy uwzględnieniu prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę nastąpi wówczas, gdy nieprzyjaciel rozwinię się w linię wozów bojowych, czyli na rubieży ataku. Ustawienie w tym miejscu pola narzutowego w znacznym stopniu utrudni jego rozpoznanie /dym, kurz, prowadzenie ognia przez obie strony/ czołgi, bojowe wozy piechoty przy swojej prędkości nie zdążą go ominąć, a o ile się zatrzymają - stworzą dogodny cel dla środków przeciwpancernych.

Ze względów bezpieczeństwa własnych wojsk, narzutowe pole minowe nie powinno być stawiane bliżej niż 1000 m od

czołowych pododdziałów odpierających przeciwwuderzenie /kontratak/ sił pancernych nieprzyjaciela.^{35/}

Dowódca ogólnowojskowy podejmując decyzję wykonania narzutowych pól minowych na czołgi /bojowe wozy piechoty/ nieprzyjaciela wykonujące przeciwwuderzenie /kontratak/ musi uwzględnić, czy pole /pola/ te nie będą zaporą w realizacji własnego zamiaru walki oraz wyższych przełożonych. Powinien kierować się zasadą "koszt-efekt", to jest wygrać bitwę, ale nie za wszelką cenę, gdyż wprawdzie można w niej zwyciężyć, ale w sumie bitwę przegrać.^{36/}

Schemat użycia artylerii raketowej stosującej pociski minowe w ramach odpierania przeciwwuderzenia /kontratak/ przedstawia rys. 45.



Rys. 45. Schemat użycia artylerii raketowej w zdalnym minowaniu w ramach odpierania przeciwwuderzenia /kontratak/.

35/. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Dywizjon, bateria, pluton, działko. Art.585/76, s. 15.

36/. K. Nożko. Walka o przewagę, MON 1985.

Armia w czasie prowadzenia operacji może rozbijać jedno -
- dwa przeciwuderzenia w sile korpusu armijnego,^{37/} co wskazałoby
na tylokrotne użycie pododdziałów artylerii raketowej stosu-
jącej pociski minowe.

Uwzględniając, że do odparcia przeciwuderzenia zostanie
użyta artyleria dwóch dywizji oraz armijna brygada artylerii
armat, jednorazowo będzie można użyć do trzech dywizjonów
artylerii raketowej osiemnastowyrzutniowych, co stanowi
54 wyrzutnie BM-21. Pozwalałoby to zaminować narzutowo jedną
salwą /strzelanie z małym pierścieniem hamującym/ trzy od-
cinki, każdy o szerokości 3485 m i głębokości 287 m lub wy-
konać trzy uderzenia pociskami minowymi, każde o głębokości
3024m i szerokości 332 m albo dziewięć uderzeń bateryjnych
na rozbieżnych kierunkach.

Sumując możliwości uderzeń pociskami minowymi dywizjonów
artylerii raketowej przy takiej organizacji zgrupowania od-
pierającego przeciwuderzenie, wyniosą one $3 \times 3485 = 10355$ m
szerokości i 287 m głębokości.

Wykonanie narzutowego pola minowego trzema dywizjonami
na szerokości 10355 m będzie zaporą nie do pokonania przez
pierwszy rzut korpusu armijnego wykonującego przeciwuderze-
nie.

Przy założeniu, że wyznaczone dywizjony artylerii rakie-
towej wykonają po dwa uderzenia - pierwsze na kolumny, dru-
gie na rubieży ataku - wówczas zaistnieje możliwość wyłącze-

37/. Dane z wystąpienia płk Z. Czarnotty na sympozjum nauko-
wym poświęconym zdalnemu minowaniu w dn. 18.04.1985 r.
w Szczecin - Podjuchy.

nia znacznych sił zgrupowania uderzeniowego nieprzyjaciela. Uderzenie pociskami minowymi do kolumn wyłączy bowiem z walki trzy bataliony czołgów /zmechanizowane/, a na rubieży ataku większą ilość pododdziałów - w zależności od sposobu wykonania zapory minowej i przyjętego ugrupowania bojowego przez nieprzyjaciela.

Zużycie pocisków minowych w tym wariantcie odpierania przeciwuderzenia będzie wynosiło po dwie salwy na każdą wyrzutnię artylerii raketowej, co stanowi 4320 pocisków, a w jednostkach ognia dywizjonu - 0,66, dywizyjnych - 0,66- armijnych 0,33.

Armia mająca w swoim składzie 4 - 5 dywizjonów artylerii raketowej w związkach taktycznych i jeden pododdział w armijnej brygadzie artylerii armat, byłaby w stanie zaminować podwójną ilość odcinków na kierunku przeciwuderzenia, co powinno wywrzeć istotny wpływ na organizację podejścia, rozwinięcia i uderzenia wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela.

Jeżeli armia zostałaby zmuszona do wykonania dwóch tego rodzaju zadań operacyjnych, potrzeby w amunicji minowej wzrosłyby dwukrotnie, tj. 8640 pocisków /0,66 je armijnej/.

Przeprowadzona analiza odpierania kontrataku odwodu taktycznego nieprzyjaciela przez dywizję dowodzi, że podczas tego przedsięwzięcia odegra organiczny dywizjon artylerii raketowej stosujący pociski minowe. Uderzeniem jednej salwy pocisków minowych jest w stanie zatrzymać /zablokować/ kolumnę czołgów /bojowych wozów piechoty/ w sile

batalionu lub powstrzymać atak na przedni skraj własnej obrony batalionu i więcej, w zależności od przyjętego ugrupowania bojowego nieprzyjaciela. Jeżeli wykona dwa uderzenia pociskami minowymi, ilość wyłączonych z walki czołgów /bojowych wozów piechoty/ wzrośnie dwukrotnie. Wynika stąd wniosek, że dywizjon artylerii raketowej dywizji pancernej /zmechanizowanej/ powinien mieć przy sprzęcie amunicję minową przewidzianą na to zadanie w ilości 0,33 - 0,66 jo /700 - 1440 pocisków/.

Kolejnymi zadaniami w realizację których w znacznym stopniu można angażować artylerię raketową stosującą pociski minowe będzie jej udział podczas forsowania przeszkód wodnych i umacniania opanowanych rubieży. Swoimi uderzeniami pociskami minowymi jest ona w stanie wzbronić podejścia wojsk pancernych i zmechanizowanych do rubieży rzeki i jej obsadzenia lub po uchwyceniu przyczółka niedopuszczenia nieprzyjaciela na wybranych kierunkach do wykonania kontrataku. Zazwyczaj zadania te będzie realizowała artyleria raketowa, która zostanie zgodnie z decyzją dowódcy ogólnowojskowego przydzielona do oddziałów wydzielonych.

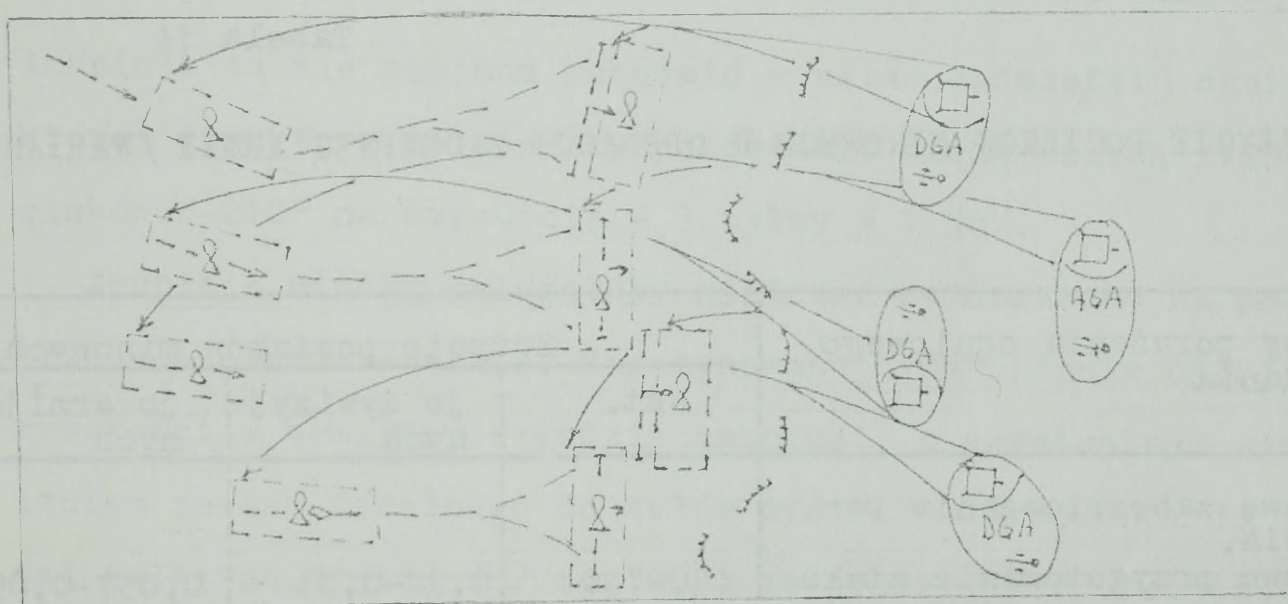
Podczas wzmocnienia narzutowymi polami minowymi opanowanych rejonów /rubieży/ artyleria raketowa uderzeniami pocisków minowych może zamknąć prawdopodobne kierunki podejścia i rozwinięcia wojsk nieprzyjaciela, a tym samym wyłączyć znaczne siły z walki, o ile nieprzyjaciel taką będzie chciał podjąć.

Artyleria raketowa wyznaczona do realizacji tego zadania powinna mieć przy sobie do jednej salwy pocisków minowych, w zależności od przewidywanych potrzeb pola walki

i decyzji dowódcy ogólnowojskowego. Tą ilością pocisków minowych dywizjon artylerii raketowej może powstrzymać /zablokować/ trzy kompanie czołgów /bojowych wozów piechoty/ i więcej, w zależności od zgrupowania bojowego nieprzyjaciela. Wielokrotność wykonania tych zadań zwiększy się w zależności od ilości angażowanych dywizjonów.

Przy założeniu, że w wykonaniu tych zadań weźmie udział artyleria raketowa trzech dywizji i armijnej brygady artylerii armat, to zużycie wyniesie 2880 pocisków minowych, tj. 0,33 jo na dywizjon./0,22 jo armijnej/.

Udział artylerii raketowej w wzmacnianiu opanowanych rejonów /rubieży/ przedstawia rys. 46.



Rys. 46. Zadania artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania podczas wzmocnienia opanowanej rubieży

Oprócz wyżej przedstawionych zadań mogą wystąpić inne skomplikowane sytuacje, w których użycie pocisków minowych będzie niezbędne. Podjęcie decyzji o ich użyciu pozostanie w kompetencji dowódcy ogólnowojskowego, on powinien wybierać cele /obiekty/ stanowiące o spójności obrony nieprzyjaciela,

a ich zablokowanie /wyłączenie/ naruszy jego strukturę /jedność/.

Niezwykle ważną sprawą będzie przydział i urzutowanie pocisków minowych na operację zaczepną. Naliczając amunicję należy uwzględnić niezbędny zakres zadań przewidzianych dla artylerii raketowej w poszczególnych okresach porażenia ogniowego nieprzyjaciela. Przeprowadzone obliczenia wskazują, że zużycie ich będzie znaczne. Na czoło wybija się czwarty okres - ogniowe wsparcie nacierających wojsk z głębi obrony nieprzyjaciela, ze względu na szereg zadań przewidywanych do wykonania uderzeniami pocisków minowych. Zaś pierwsze trzy okresy porażenia ogniowego wymagają stosunkowo niewielkiej ilości pocisków minowych.

Wariant zużycia amunicji minowej przedstawia tabela 14 - dla zadań przedstawionych w powyższych rozważaniach.

Tabela 14

ZUŻYCIE POCISKÓW MINOWYCH W OPERACJI ZACZEPNEJ ARMII /WARIANT/

Okresy porażenia ogniowego i zadania	Zużycie pocisków minowych		
	szt.	jo dywizyjnych	jo armijnych
Ogniowe zabezpieczenia podejścia. Ogniowe przygotowanie ataku Ogniowe wsparcie ataku: uderzenia gniazdowe w ramach GRO na baterie artylerii nieprzyjaciela	480-720	0,22-0,33	0,037-0,055
RAZEM:	480-720	0,22-0,33	0,037-0,055
Ogniowe wsparcie nacierających wojsk w głębi obrony nieprzyjaciela: - uderzenie pociskami minowymi na kppanc; - odparcie przeciwuderzenia; - odparcie kontrataku; - umocnianie opanowanych rejonów /rubieży/	480 480-8640 720-1440 2880	0,22 2,0-4,0 0,33-0,66 1,33	0,037 0,33-0,66 0,055-0,11 0,22
RAZEM:	8400-13440	3,88-6,22	0,648-1,037
OGÓLEM:	8880-14160	4,11-6,55	0,685-1,09

Z przeprowadzonej analizy wynika, że wykonując zadania operacyjne /taktyczne/ w poszczególnych etapach działalności porażenia ogniowego nieprzyjaciela, udział artylerii rakietowej może być znaczny, a tym samym zużycie pocisków do realizacji poszczególnych zadań.

Przy założeniu, że wszystkie zadania wymienione w powyższym wariantcie zostaną zrealizowane, zużycie minimalne amunicji minowej wyniesie w granicach 8880 - 14160 pocisków minowych, co w armijnych jednostkach ognia stanowi 0,685 - 1,09 /w składzie armii sześć dywizjonów artylerii rakietowej/.

Stąd też celowym jest wydzielenie na operację zaczepną armii nie mniej niż 0,7 - 1,1 jednostki ognia amunicji minowej.

Amunicja ta nie powinna wchodzić w skład jednostki ognia, której strukturę należałoby pozostawić niezmienną /120 pocisków M-210F na wyrzutnię - 3 salwy = 1 jo/.

Amunicję minową należałoby naliczać każdorazowo na potrzeby operacji /walki/. Magazynowana byłaby ona w całej wysokości w armijnym składzie amunicji, z ewentualnym wydzieleniem zapasu doraźnego do tyłów dywizji w wysokości do jednej salwy na dywizjon / tj. 0,33 jo dywizyjnej/. Ponadto z wydzielonego zapasu doraźnego celowym byłoby jedną salwę baterijną /tj. 0,11 jo dywizyjnej/ wydzielić do dywizjonu artylerii rakietowej w celu wykorzystania w skomplikowanych sytuacjach dynamicznych pola walki. Urzutowanie amunicji przedstawia tabela 15.

Tabela 15.

URZUTOWANIE AMUNICJI MINOWEJ

Związek operacyjny /taktyczny/	ASA	Z ewentualnym wydzieleniem
Armia	8880 - 14169	8880 - 14160
Dywizja	-	720
Dywizjon	-	240

Pociski te powinny być w dywizjonie przewożone na wyrzutniach RM, które na sobie mogą mieć dwie salwy /jedna CF, druga - M-21 Kppanc/, ponieważ zaopatrzone są w dodatkowy kontener, a tym samym bez dodatkowych środków transportu. W pododdziałkach BM-21 starego typu celowe jest wprowadzenie trzech dodatkowych wozów amunicyjnych lub zwiększenie gabarytów załadowniczych pojazdów.

Podczas realizacji planowanych zadań pociskami minowymi stosownie do potrzeb porażenia ogniowego, transport z tego rodzaju amunicją musiałby być przemanewrowany na stanowisko ogniowe baterii /dywizjonu/ artylerii raketowej.

Wprowadzenie i rozwinięcie artylerii raketowej stosującej pociski minowe.

Wprowadzenie i rozwinięcie pododdziałków artylerii raketowej organizowane będzie według ogólnych zasad stosowanych dotychczas. Realizuje się je z uwzględnieniem wykonywanych przez nią zadań minowania zdalnego w porażeniu ogniowym nieprzyjaciela. Rejony i czas zajęcia stanowisk ogniowych

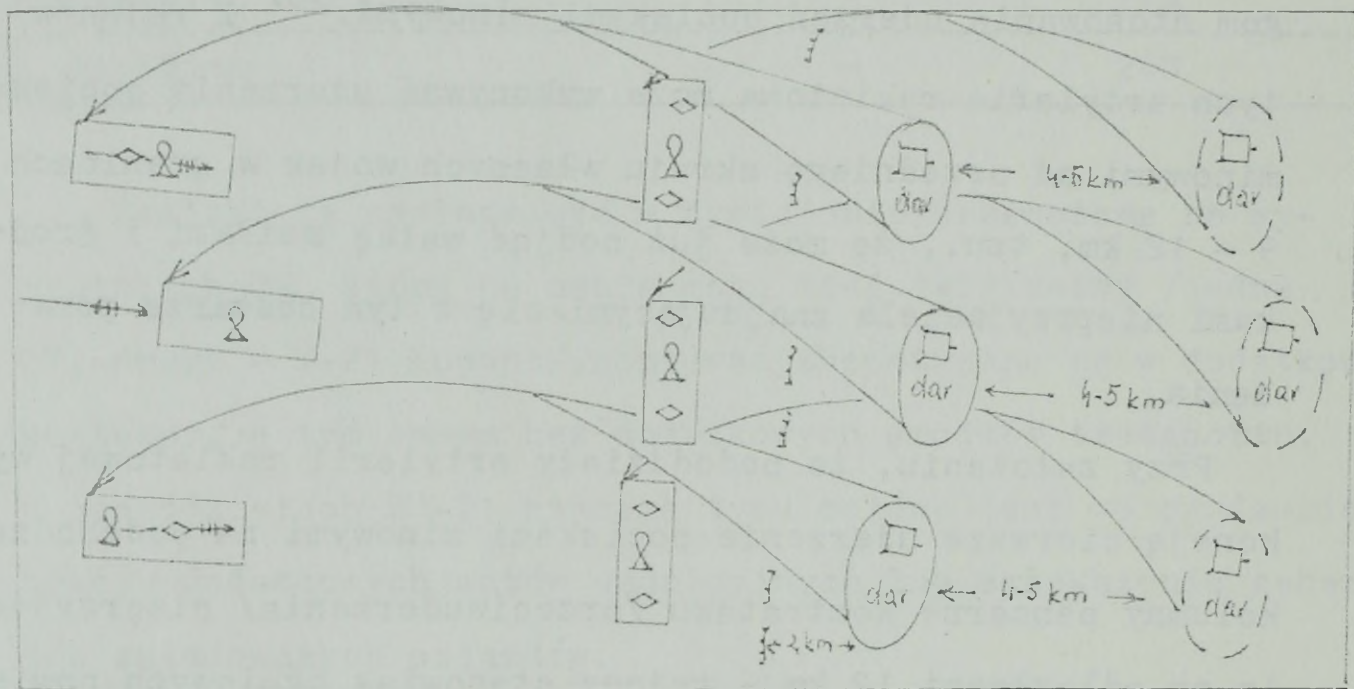
przez poszczególne pododdziały artylerii powinny zostać tak wyznaczone, aby można było z nich wykonać efektywnie uderzenia pociskami minowymi, a w najważniejszych przedsięwzięciach centralizować dowodzenie i kierowanie ogniem /pociskami minowymi/. Oddalenie rejonów stanowisk ogniowych od przedniego skraju wojsk nieprzyjaciela odpowiada wymogom stosowania uderzeń pociskami minowymi.^{38/} Z rejonów tych artyleria raketowa może wykonywać uderzenia pociskami minowymi od przedniego skraju własnych wojsk w granicach 9 - 12 km, tzn., że może już podjąć walkę siłami i środkami nieprzyjaciela znajdującymi się w tym obszarze porażenia.

Przy założeniu, że pododdziały artylerii raketowej wykonają pierwsze uderzenie pociskami minowymi na podchodzące kolumny pancerne kontrataku /przeciwuderzenia/ nieprzyjaciela na odległości 12 km - rejonów stanowisk ogniowych powinny być wybrane nie dalej niż 2 km od przedniego skraju obrony wojsk własnych, a przy powtórny wykonaniu narzutowego pola minowego na czołgi /bojowe wozy piechoty/ w okolicy rubieży ataku nie bliżej jak 6 km. Podyktowane jest to możliwościami technicznymi pocisku, gdzie minimalna donośność strzelania wynosi 7 km. Dlatego też zapasowe stanowiska od głównych należy w tym przypadku wybierać w granicach 4 - 5 km^{39/} lub

38/. Oddalenie stanowisk ogniowych dywizyjnej /armijnej/ grupy artylerii, a w niej dywizjonu artylerii raketowej od przedniego skraju obrony nieprzyjaciela wynosi 2 - 5 i więcej kilometrów.

39/. Dotychczas zapasowe stanowiska ogniowe do kolejnego uderzenia dla artylerii raketowej planuje się w odległości 0,8 - 1 km od głównego. Wojska raketowe i artyleria w operacji i walce. Podręcznik ASG WP, wewn. 3840/84 a. 127.

wyznaczać inne pododdziały artylerii raketowej do realizacji tego uderzenia pociskami minowymi. Na rys. 47 pokazano wariant ugrupowania bojowego artylerii raketowej podczas wykonania dwukrotnego zadania pociskami minowymi na czołgi i bojowe wozy piechoty znajdujące się w kolumnach batalionowych i na rubieży ataku w toku wykonywania przeciwuderzenia /kontrataku/.



Rys. 47. Ugrupowanie artylerii raketowej podczas wykonania dwukrotnego uderzenia pociskami minowymi z głównych i zapasowych stanowisk ogniowych.

Zadanie to można również wykonać ugrupowując dywizjony bateriami w większych odstępach niż aktualnie stosowane ^{40/} z tym, że 1 - 2 baterie z dywizjonu wykonują uderzenie minowe do kolumn kompanijnych, a pozostała /pozostałe/ na rubieży ataku.

Ten sposób ugrupowania zapewnia wykonanie narzutowych pól minowych na mniejszą ilość sił i środków nieprzyjaciela.

40/. Obowiązujące normy zakładają odstęp między bateriami 1 km i więcej.

W sumie będzie to jeden i więcej batalionu czołgów//zmechanizowanego/, natomiast przy pierwszym sposobie ponad dwa na dywizjon artylerii raketowej.

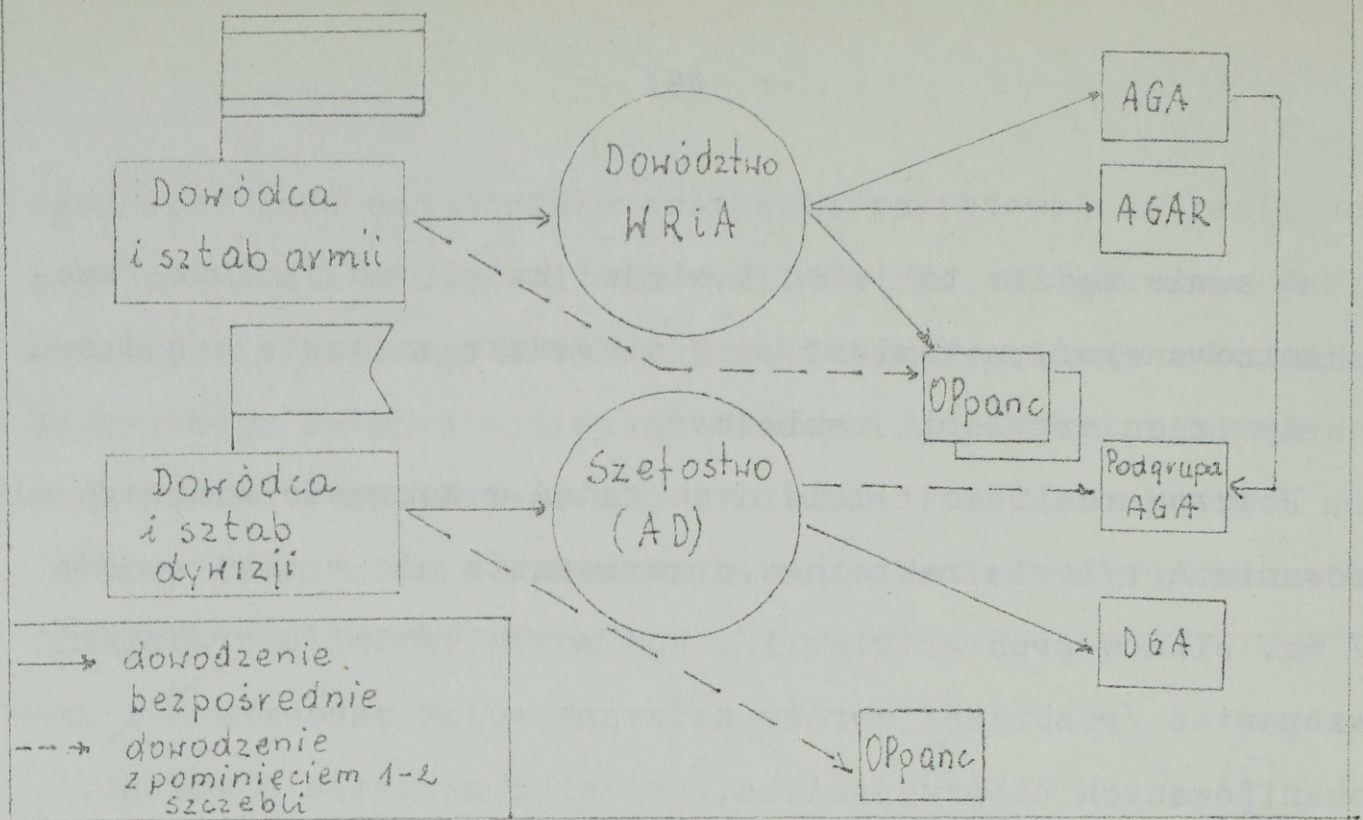
Podczas realizacji kolejnych zadań w zakresie zdalnego minowania artyleria raketowa przemieszcza się w taki sposób / wg. planów grup artylerii/, aby mogła swoimi uderzeniami wzbraniać /rozbijać/ zwroty zaczepne wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela, osłaniać skrzydła i umacniać opanowane rubieże /rejony/.

Dowodzenie artylerią raketową stosującą pociski minowe polegać będzie na stałym kierowaniu przez dowódców ogólnowojskowych i artyleryjskich oraz przez sztaby całością działalności podległych pododdziałów artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania.

Rozpatrując powyższą treść, na pierwszy plan w dowodzeniu wybija się osoba dowódcy ogólnowojskowego. Dowodzenie więc od niego się zaczyna. Niemniej w praktyce dowódcy ogólnowojskowi dowodzą artylerią raketową poprzez dowództwa wojsk raketowych i artylerii / szefostwa artylerii dywizji/. Schemat dowodzenia artylerią na szczeblu armii i w dywizji przedstawia rys. 48.

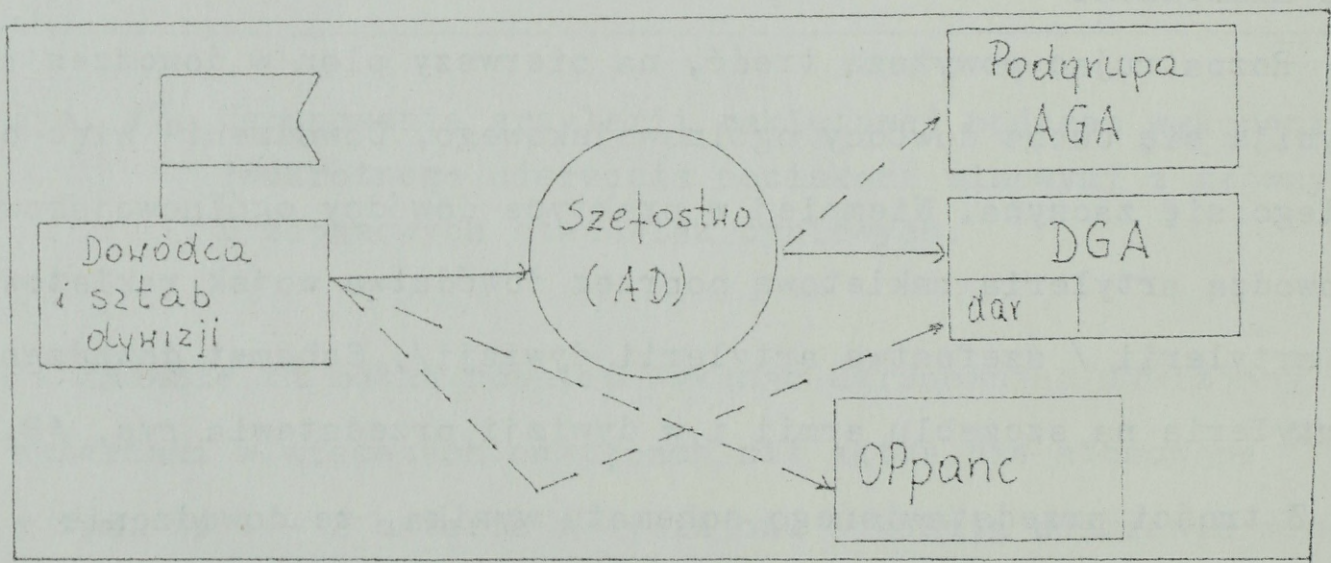
Z treści przedstawionego schematu wynika, że dowodzenie artylerią odbywa się według ogólnie przyjętych zasad.

Z badań należy wywnioskować, że przynajmniej na szczeblu związku taktycznego dowódca dywizji w określonych sytuacjach dynamicznego pola walki winien przejąć dowodzenie bezpośrednio poprzez dowódcę dywizyjnej grupy artylerii nad dywizjonem artylerii raketowej, w momentach, gdy istnieje potrzeba natychmiastowego wykonania pola minowego na zgrupowanie czołgów /bojowych wozów piechoty/ nieprzyjaciela.



Rys. 48. Schemat dowodzenia artylerią w ogniwie armia - dywizja

Osobiste przejęcie dowodzenia, skróci obieg informacji, a tym samym uzyska się szybszy czas reakcji ogniowej dywizjonu artylerii raketowej. Schemat proponowanego dowodzenia na szczeblu dywizji przedstawia rys. 49.



Rys. 49. Proponowany schemat dowodzenia artylerią na szczeblu dywizji.

Dowodzenie wewnątrz grupy oraz kierowanie ogniem odbywać się będzie wg. zasad ogólnych, dotychczas stosowanych.

Wnioski:

Z przeprowadzonych badań wynika, że działalność artylerii raketowej stosującej pociski minowe w działaniach zaczepnych to istotny czynnik w porażeniu ogniowym nieprzyjaciela. Zakres jej użycia będzie różny w poszczególnych okresach porażenia ogniowego. Można stwierdzić, że udział jej w pierwszych trzech okresach działalności ogniowej będzie stosunkowo ograniczony, gdyż zakres zadań sprowadzi się do wykonania uderzeń pociskami minowymi na wybrane baterie artylerii nieprzyjaciela w ramach grup rozpoznawczo-ogniowych. Również zużycie amunicji minowej będzie w granicach jednej salwy bateryjnej pocisków minowych na grupę.

Duży zakres zadań otrzyma artyleria raketowa stosująca pociski minowe w ogniowym wsparciu natarcia wojsk w głębi obrony nieprzyjaciela. Wiąże się to z tym, że nacierające własne wojska zostaną narażone na przeciwdziałanie ze strony nieprzyjaciela, przede wszystkim na kontrataki i przeciwuderzenia. Wykonując uderzenia pociskami minowymi można stworzyć bariery nie do pokonania przez czołgi i bojowe wozy piechoty nieprzyjaciela na znacznych rubieżach /odcinkach terenu/, w zależności od ilości zaangażowanych pododdziałów artylerii raketowej. Przeprowadzona analiza możliwości wykonania uderzenia pociskami minowymi przez trzy dywizjony artylerii raketowej w ramach odpierania przeciwuderzenia korpusu armijnego

pozwała stwierdzić, że taka szerokość zapory minowej /10355 x x 287 m / będzie nie do pokonania przez pierwszy rzut operacyjny korpusu. Warianty ostrzelania celu./obiektu/ są uzależnione od ilości użytych środków i wykonanych uderzeń minowych. Średnio dla dywizjonu artylerii raketowej należy przewidzieć cel /obiekt/ w sile batalionu czołgów /zmechanizowanego/, a dla baterii - kompanię. Przy wykonaniu dwóch - trzech takich uderzeń dywizjon może wyłączyć z walki dwa - trzy bataliony, natomiast bateria - do batalionu czołgów /zmechanizowanego/.

Istotnym jest wybór stanowisk ogniowych dla artylerii raketowej. Dotychczas stosowane wymogi odpowiadają przyjętym założeniom. Niemniej, podczas walki z odwodami nieprzyjaciela i założeniu, że zostaną wykonane dwa uderzenia pociskami minowymi - pierwsze na kolumny czołgów, drugie - na rubieży ataku, wówczas koniecznym jest do drugiego uderzenia przesunąć pododdziały artylerii raketowej od rubieży ataku do tyłu sześć i więcej kilometrów. Podyktowane jest to możliwościami technicznymi pocisku. Przy uderzeniu pociskami minowymi kolejno na kolumnę przed rubieżą rozwinięcia i na rubieży kompanijnej zadanie to można realizować z głównego i zapasowego stanowiska ogniowego oddalonego o 0,8 - 1 km od niego, ponieważ czynniki czasowo-przestrzenne umożliwiają realizację tych zadań.

W toku dalszych działań artyleria raketowa uderzeniami pocisków minowych będzie osłaniała skrzydła wprowadzanych do walki kolejnych sił, jak i umacniała opanowane rubieże przed czołgami i bojowymi wozami piechoty nieprzyjaciela.

Dywizjon artylerii raketowej, który wchodzi w skład oddziału wydzielonego /operacyjnej grupy manewrowej/ będzie realizował zadania w zakresie zdalnego minowania zgodnie z decyzją dowódcy, w zależności od potrzeb pola walki. Może on wykonywać uderzenia gniazdowe na wybrane elementy ugrupowania bojowego nieprzyjaciela, stwarzając tym samym własnym pododdziałom ogólnowojskowym możliwość podejścia do celu /obiektu/ i jego zniszczenie, jak również blokować zwroty zaczepne nieprzyjaciela i umacniać opasane rubieże /rejonny/.

Kolejnym ważnym przedsięwzięciem jest zabezpieczenie w amunicję minową. Jak wskazały badania, na operację zaczepną armia powinna posiadać w granicach 0,7 - 1,1 jo, która powinna znajdować się w składach armijnych z ewentualnym wydzieleniem zapasu doraźnego do tyłów związku taktycznego. Amunicja ta każdorazowo dostarczana byłaby do wykonawców na ich zapotrzebowanie.

3.5. Użycie artylerii raketowej stosującej pociski minowe w działaniach obronnych

Obrona jest rodzajem działań bojowych mającym na celu między innymi udaremnienie lub odparcie natarcia /uderzenia/ przeważających się nieprzyjaciela. W realizacji tego celu znaczną rolę odegra artyleria raketowa stosująca pociski minowe. Swoimi uderzeniami pociskami minowymi, we współdziałaniu z innymi środkami ogniowymi oraz zaporami inżynieryjnymi, stworzy strefy /rejonny/ trudne do pokonania przez czołgi /bojowe wozy piechoty/ nieprzyjaciela z jednoczesnym zadaniem im znacznych strat.

Z przeprowadzonych badań wynika, że zadania w zakresie zdalnego minowania przez artylerię raketową sprowadzą się do:

- blokady wybranych zgrupowań pancernych /zmechanizowanych/ w rejonach wyjściowych do natarcia /rejonach rozmieszczenia/, o ile znajdują się w zasięgu wyrzutni raketowych BM-21 /około 14 km/;
- sparaliżowania ruchu czołgów /bojowych wozów piechoty/ będących w kolumnach lub szyku rozwiniętym;
- wzmocnienia istniejących pól minowych lub odtworzenia zniszczonych;
- wymuszenia do zmiany kierunku nacierającego nieprzyjaciela w dogodny dla nas rejon /teren/;
- izolowania rejonu przed dopływem świeżych sił;
- umocnienia obrony przeciwpancernej oraz zamknięcia ciałnin terenowych i dróg o znaczeniu operacyjno-taktycznym.

Zadania te artyleria raketowa może wykonywać bezpośrednio na ugrupowanie bojowe nieprzyjaciela lub przed czołgami i bojowymi wozami piechoty, stosując uderzenia powierzchniowe i gniazdowe, jak również zmienną nastawę samolikwidacji min. Wykonane narzutowe pola minowe mogą spełniać, podobnie jak w natarciu, różne przeznaczenie, np: jako pola bojowe, pozorowo-bojowe, kamuflowane i minowo-ogniowe.

Artyleria raketowa może wykonywać uderzenia pociskami minowymi: wyrzutnią /wyrzutniami/, baterią, dywizjonem lub grupą artylerii raketowej, w zależności od potrzeb pola walki. Uderzenia te mogą być wykonane w krótkim czasie - około 20 sekund, na znaczne obszary i przy pełnym zaskoczeniu nieprzyjaciela, bez względu na porę roku, dnia i warunków atmosferycznych.

Pododdziały artylerii raketowej swoją działalność minową podejmą zgodnie z ustaleniami planowania porażenia ogniowego lub doraźnie w działaniach dynamicznych, według decyzji dowódcy ogólnowojskowego, jako jedyne dysponenta potencjału ogniowego. Zadania w zakresie zdalnego minowania mogą być wykonywane w sposób planowy albo wynikający z potrzeb pola walki - nieplanowe, w poszczególnych okresach porażenia ogniowego nieprzyjaciela. Toteż artyleria raketowa stosująca pociski minowe może wziąć udział w porażeniu ogniowym nieprzyjaciela podczas następujących okresów działalności ogniowej: ogniowym kontrprzygotowaniu, ogniowym wzbronieniu podejścia i rozwinięcia wojsk nieprzyjaciela i ogniowym wsparciu broniących się wojsk w głębi oraz porażeniu ogniowym w czasie wykonywania kontrataków /przeciwuderzeń/.^{41/}

Do wykonania uderzeń pociskami minowymi w ramach porażenia ogniowego armia może dysponować zmienną ilością pododdziałów artylerii raketowej w zależności od składu i przewidzianych zadań w operacji obronnej.

Armia w składzie pięciu dywizji oraz etatowej armijnej brygady artylerii armat będzie posiadała sześć dywizjonów artylerii raketowej BM-21, co wyniesie 108 wyrzutni artyleryjskich. Ponadto, gdy działać będzie na kierunku głównego wysiłku obrony frontu, może być wzmocniona 1 - 2 i więcej brygadami artylerii, w składzie których pododdział artylerii raketowej też może występować. Wówczas skład bojowy będzie

41/. Regulamin walki wojsk lądowych sił zbrojnych PRL.

Część I /dywizja, pułk/. Szkol 636/85, s. 262-263.

wynosił 7 dywizjonów, tj. 126 wyrzutni, a tym samym wzrosną możliwości ogniowe w zakresie zdalnego minowania armii ogólnowojskowej.

Możliwości ogniowe przy jednej salwie pocisków minowych artylerii raketowej armii przedstawia tabela 16.

Tabela 16

MOŻLIWOŚCI OGNIOWE ARTYLERII RAKIETOWEJ W ZDALNYM MINOWANIU PRZY JEDNEJ SALWIE POCISKÓW MINOWYCH /POCISK Z DUŻYM PIERSIENIEM HAMUJACYM/.

Angażowane pododdziały artylerii raketowej	Strzelanie zaporowe /m/	Strzelanie do kolumn /m/	Obezwładniane elementy ugrupowania bojowego nieprzyjaciela
Dywizjon artylerii raketowej	2772 x 244	3477 x 264	Jeden bcz /bz/
Sześć dywizjonów	16632 x 244	20862 x 264	sześć bcz /bz/
Siedem dywizjonów	19404 x 244	24339 x 264	siedem bcz /bz/ ^{x/}

x/. Przyjęto średnio, że jedna salwa dywizjonu zostanie wykonana na batalion czołgów /zmechanizowany/.

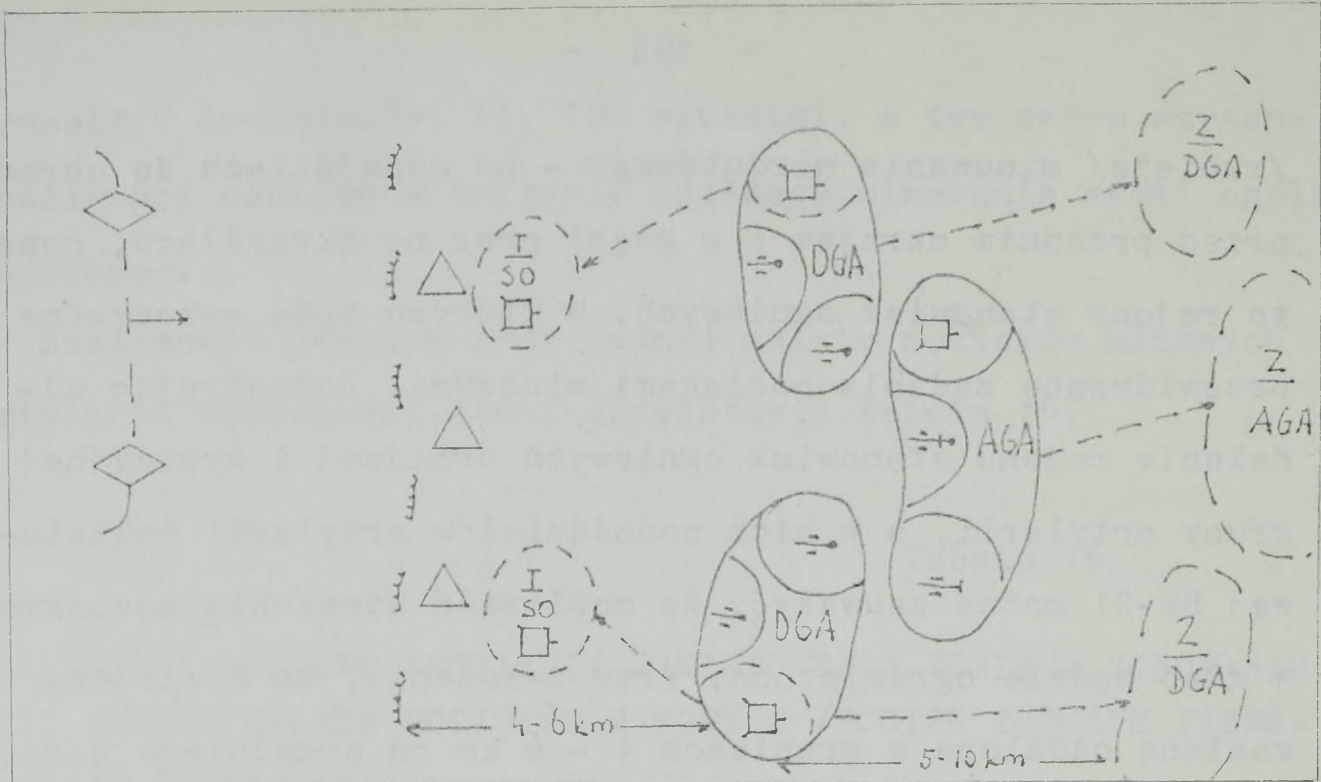
Z powyższej tabeli wynika, że możliwości ogniowe artylerii raketowej armii przy zużyciu jednej salwy pocisków minowych pozwalają wyłączyć z walki od półtora do dwóch brygad pancernych /zmechanizowanych/. O ile zwielokrotni się ilość uderzeń, o tyle zwiększy się możliwość porażenia pododdziałów nieprzyjaciela.

Działalność artylerii raketowej w zdalnym minowaniu będzie realizowana na podstawie zawczasu zorganizowanego systemu ognia, w którym powinno się przewidzieć: rejony, odcinki

/rubieże/ minowania narzutowego - na podejściach do obrony, przed przednim skrajem i w głębi oraz na skrzydłach, ponadto rejonu stanowisk ogniowych, w których będą wykonywane przewidywane zadania pociskami minowymi. Rozpatrując oddalenie rejonu stanowisk ogniowych armijnej i dywizyjnej grupy artylerii, a w nich pododdziałów artylerii rakieternej BM-21 można zauważyć, że możliwość uderzenia pociskami w głąb będzie ograniczona. Przy założeniu, że dywizjony zostaną oddalone w granicach 4 - 6 km od przedniego skraju obrony, możliwości wykonania narzutowych pól minowych wyniosą 8 - 10 km, to znaczy, że w zasięgu sprzętu znajdują się wojska pancerne i zmechanizowane rozwinięte między rubieżami batalionowymi i kompanijnymi.

O ile w decyzji dowódcy ogólnowojskowego zostanie ujęte zwalczanie kolumn przed rubieżą rozwinięcia w kolumny batalionowe, celowe jest przybliżenie rejonów stanowisk ogniowych pododdziałów artylerii rakieternej wytypowanych do wykonania uderzeń pociskami minowymi. Problem ten w zupełności zostanie rozwiązany, gdy uderzenia pociskami minowymi zostaną wykonane z tymczasowych stanowisk ogniowych rozmieszczonych w pobliżu przedniego skraju obrony, niekiedy przed /bez styczności wojsk/.

Na rys. 50 przedstawiono ugrupowanie dywizyjnej i armijnej grupy artylerii w obronie.



Rys. 50. Ugrupowanie bojowe dywizyjnych i armijnej grupy artylerii w obronie.

Kolejnym istotnym problemem jest rozwiązanie zadań związanych z wykonaniem uderzeń pociskami minowymi na kolejnych rubieżach rozwinięcia czołgów./bojowych wozów piechoty/nieprzyjaciela. Analiza czynników czasowo-przestrzennych pozwala stwierdzić, że drugie uderzenie artylerii rakietowej można wykonać za 23 - 33 minuty. W tym czasie, przy średniej szybkości marszu 15 km/h czołgi /bojowe wozy piechoty/ nieprzyjaciela mogą pokonać odległość od poprzedniego rejonu uderzenia /rubieży rozwinięcia w kolumny batalionowe - 12 km/ 6 - 8 km, co znaczy, że znajdują się na rubieży kompanijnej /4 - 6 km/. Wówczas jest możliwe wykonanie uderzenia pociskami minowymi na czołgi /bojowe wozy piechoty/ w tym obszarze.

Przeprowadzone kalkulacje nad możliwością wykonania kolejnego /trzeciego/ uderzenia pociskami minowymi na czołgi /bojowe wozy piechoty/ rozwinięte w linię wozów bojowych

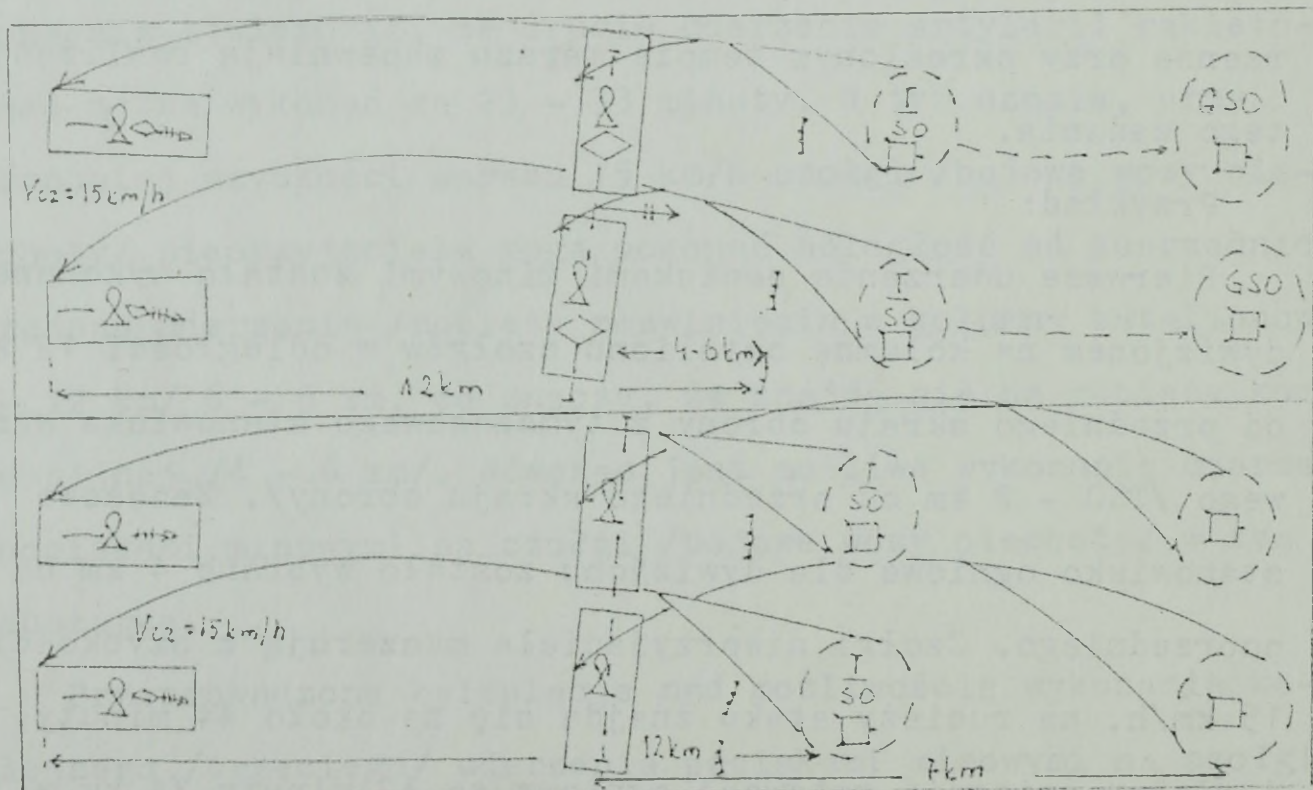
sugerują, że artyleria raketowa nie będzie w stanie podjąć tej działalności ze względu na czas osiągnięcia gotowości ogniowej w rejonie zapasowego stanowiska ogniowego i technicznych możliwości pocisku. Przy założeniu, że czołgi /bojowe wozy piechoty/ kontynuują marsz z szybkością 15 km/h, to odległość od rubieży rozwinięcia w kolumny kompanijne do rubieży ataku pokonają w czasie 12 - 20 minut /rubież ataku 1 km/. Niemniej jednak celowym jest wykonanie uderzenia minowego na tej rubieży, ze względu na duże prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę. Można to zrealizować stosując następujący wariant działalności ogniowej: pierwsze uderzenie pociskami minowymi wykonać na kolumny czołgów wychodzące na rubież rozwinięcia w kolumny batalionowe, a kolejne - na rubieży ataku. Z tym, że rejon stanowisk ogniowych dla artylerii raketowej musi być wybrany co najmniej 7 km od rubieży ataku. Kalkulacje czasowo-przebieżenne przy określonym tempie marszu zapewniają realizację tego zadania.

Przykład:

Pierwsze uderzenie pociskami minowymi zostało wykonane dywizjonem na kolumnę batalionu czołgów w odległości 12 km od przedniego skraju obrony z tymczasowego stanowiska ogniowego /TSO - 2 km od przedniego skraju obrony/. Zapasowe stanowisko ogniowe dla dywizjonu zostało wybrane 4 km od poprzedniego. Czołgi nieprzyjaciela maszerują z szybkością 15 km/h, na rubieży ataku znajdują się za około 44 minuty, dywizjon osiągnie gotowość ogniową za 32 minuty /4 km x 3 min + 20 minut/, co zapewni wykonanie zadania.

O ile tempo podejścia nieprzyjaciela będzie większe, wówczas taki wariant uderzenia staje się problematyczny. Dążąc jednak do jego wykonania, należy innymi środkami ogniowymi powstrzymać /opóźnić/ marsz i rozwinięcie w ugrupowanie bojowe pododdziałów czołgów /bojowych wozów piechoty/ nieprzyjaciela lub w ramach dywizjonu wykonywać je bateriami /część baterii z tymczasowych stanowisk ogniowych do kolumn, a pozostałość na rubieży ataku/. Zmniejszy to jednak ilość porażonych wozów bojowych nieprzyjaciela. Kolejnym rozwiązaniem przy większym tempie podejścia nieprzyjaciela jest uderzenie pociskami minowymi wyznaczonych dywizjonów z tymczasowych stanowisk ogniowych na kolumny batalionowe, a na rubież ataku pododdziałów znajdujących się na głównych stanowiskach ogniowych w ich tylnej części /około 6 km/.

Wariant wykonania dwukrotnego uderzenia dywizjonów pociskami minowymi pokazano na rys. 51.



Rys. 51. Warianty wykonania uderzeń pociskami minowymi na podchodzące i rozwzajające się wojska nieprzyjaciela.

Przesunięcie dywizjonów w toku działań obronnych będzie realizowane według ogólnych zasad dotychczas stosowanych z uwzględnieniem potrzeb minowania zdalnego.

Przeprowadzona analiza możliwości ogniowych i sposobów wykonywania uderzeń pociskami minowymi przez artylerię raketową pozwala wykorzystać ją do rozpatrzenia efektywnego użycia pododdziałów BM-21 w poszczególnych okresach porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

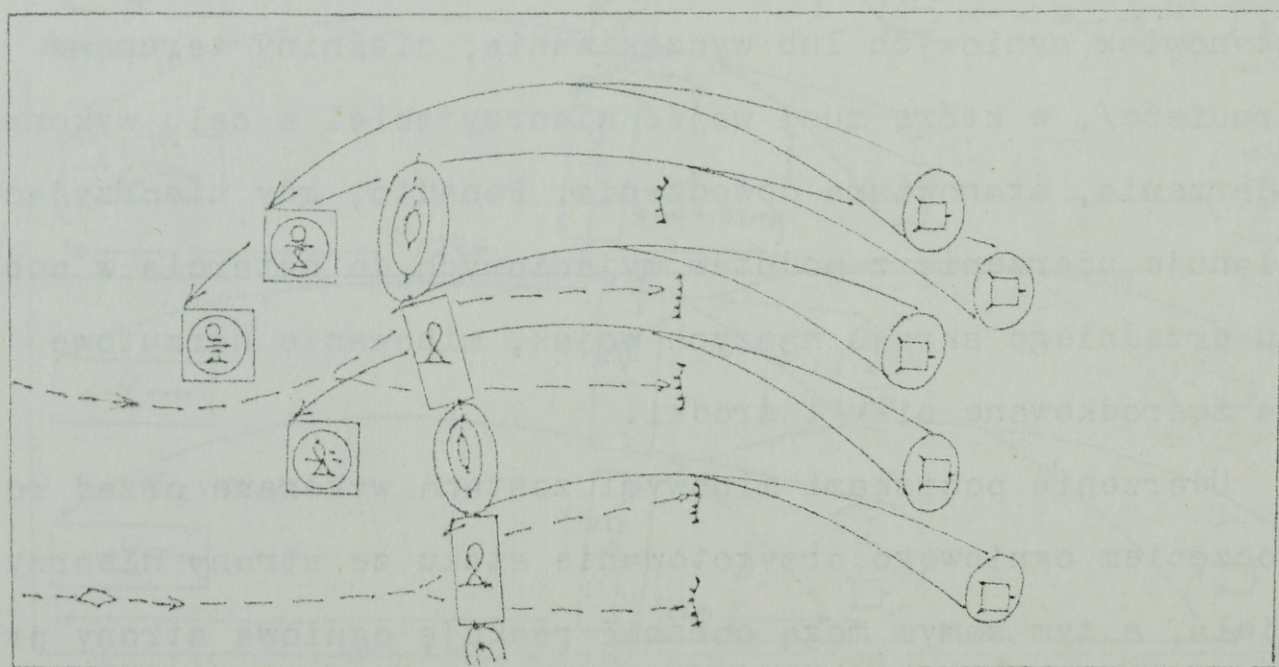
W okresie ogniowego kontrprzygotowania /o ile będzie organizowane/ artyleria raketowa stosująca pociski minowe może wziąć w nim udział wykonując zadania minowania zdalnego zgodnie z decyzją dowódcy ogólnowojskowego /organizującego kontrprzygotowanie/.

Artyleria raketowa w tym okresie działalności ogniowej może wykonywać uderzenia pociskami minowymi na cele znajdujące się w zasięgu sprzętu z tymczasowych stanowisk ogniowych.

Do zasadniczych celów przewidywanych do uderzeń minowych można zaliczyć: baterie artylerii nieprzyjaciela w rejonie stanowisk ogniowych lub wyczekiwania, ciałniny terenowe /rubieże/, w które musi wejść nieprzyjaciel w celu wykonania uderzenia, stanowiska dowodzenia. Ponadto, gdy nieprzyjaciel planuje uderzenie z podstaw wyjściowych do natarcia w pobliżu przedniego skraju naszych wojsk, minowanie narzutowe na ześrodkowane siły i środki.

Uderzenia pociskami minowymi zostaną wykonane przed rozpoczęciem ogniowego przygotowania ataku ze strony nieprzyjaciela, a tym samym mogą opóźnić reakcję ogniową strony przeciwnej, dezorganizować system ognia i kierowanie nim, ponadto zaminować na dłuższy czas wybrane kierunki /rubieże/ terenowe.

Armia do ogniowego kontrprzygotowania może wyznaczyć pododdziały artylerii raketowej armijne, dywizji pierwszego a niekiedy związków taktycznych drugiego rzutu operacyjnego. Przy założeniu, że armia zaangażuje do tego przedsięwzięcia trzy dywizjony dywizji pierwszorzutowych, jeden z armijnej brygady artylerii i jeden z dywizji drugiego rzutu, wówczas skład bojowy pododdziałów BM-21 będzie wynosił pięć dywizjonów przystosowanych do zdalnego minowania. Tymi pododdziałami w przyjętym wariantcie przy jednym uderzeniu może między innymi zaminować narzutowo trzy - cztery baterie na stanowiskach ogniowych, wyznaczając z każdej baterii artylerii raketowej po dwie wyrzutnie z jednoczesnym uderzeniem ogniowym pociskami M-210F /pole minowe ogniowe/ i dwa dywizjonowe pola minowo-bojowe lub sześć bateryjnych na prawdopodobnych kierunkach /rubieżach/ rozwinięcia się wojsk nieprzyjaciela. Przy dwukrotnym użyciu pododdziałów artylerii raketowej możliwości wzrosną podwójnie. Na schemacie /rys. 52/ pokazano zadania do wykonania w przyjętym rozwiązaniu.



Rys. 52. Zadania artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania w kontrprzygotowaniu /wariant/.

Do wykonania zadań przedstawionych na schemacie w zakresie zdalnego minowania zużycie pocisków minowych będzie następujące:

- 3 x 80 pocisków minowych na baterię artylerii nieprzyjaciela, tj. 240;

- 2 x 720 pola minowo-bojowe, tj. 1440 pocisków.

Razem: 1680 pocisków minowych, a przy dwukrotnym uderzeniu na tego rodzaju cele /rubieże/ + 3360, co w armijnych jednostkach ognia wyniesie 0,13 - 0,26 jo.

Kierowanie uderzeniami pocisków minowych na okres ogniowego kontrprzygotowania powinno być scentralizowane w skali armii a po wykonaniu pól /gniazd/ minowych artyleria raketowa powinna przenieść się na główne stanowisko ogniowe.

Swoją potęgę ogniową artyleria raketowa stosująca pociski minowe może wyzwolić w drugim okresie porażenia ogniowego nieprzyjaciela, tzn. w ogniowym wzbronieniu podejścia i rozwinięcia wojsk nieprzyjaciela. Uderzenia pociskami minowymi mogą rozpocząć się z chwilą wejścia czołgów /bojowych wozów piechoty/ w zasięg wyrzutni artyleryjskich. Angażując do uderzeń artylerię raketową w składzie pięciu dywizjonów, armia ma możliwość ostrzelać jednocześnie z tymczasowych stanowisk ogniowych pięć kolumn nieprzyjaciela, każdą o głębokości 2844 m /strzelanie bez pierścienia hamującego/, co będzie w przybliżeniu kolumną batalionu czołgów /zmechanizowanego/ lub wykonać 15 uderzeń bateryjnych na kompanię.

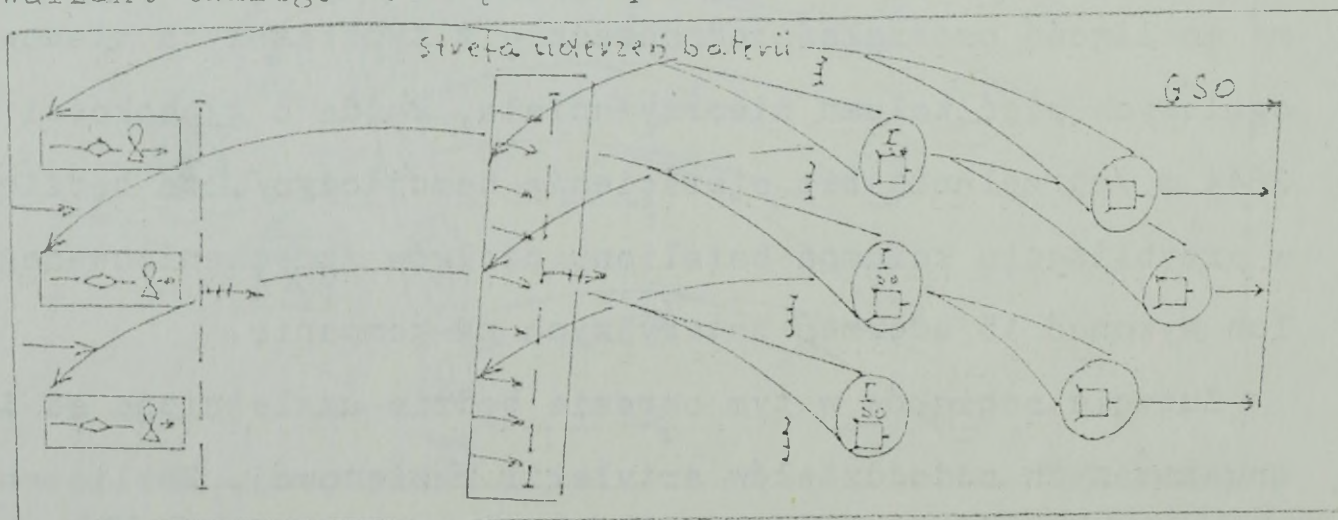
Zużycie pocisków w tym okresie będzie uzależnione od ilości zaangażowanych pododdziałów artylerii raketowej. Rozliczenie amunicji minowej przedstawia tabela 17.

Tabela 17

ZUŻYCIE POCISKÓW MINOWYCH W OGNIOWYM WZBRONIENIU PODEJŚCIA I ROZWINIĘCIA

Angażowane pododdziały artylerii raketowej /ilość/	Zużycie pocisków minowych /szt/	Zużycie pocisków w jo	
		dywizyjnych	armijnych
dar - 5	3600	1,67	0,277
dar - 6	4320	2,0	0,333

Sposób rozegrania tej sytuacji bojowej może być różny, w zależności od decyzji dowódcy ogólnowojskowego. Jeżeli przewiduje się wysunięcie całości artylerii raketowej na tymczasowe stanowiska ogniowe, to wykonanie uderzeń pociskami minowymi będzie realizowane jak w powyższym przykładzie. Natomiast gdy na tymczasowe stanowiska ogniowe zostanie skierowane dwa - trzy dywizjony artylerii raketowej, to pozostałe mogą wykonywać narzutowe pola minowe z głównych stanowisk ogniowych, na rubież rozwinięcia w kolumny kompanijne, poszczególne baterie, przy tej samej ilości porażonych celów. Wariant takiego rozwiązania przedstawia poniższy schemat.



Rys. 53. Schemat wykonania uderzeń pociskami minowymi w ogniowym uzbrojeniu podjęcia i rozwinięcia /wariant/.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że ten sposób będzie korzystny ze względu na możliwość ciągłego oddziaływania pociskami minowymi na czołgi i bojowe wozy piechoty nieprzyjaciela przy ciągłym ogniowym współdziałaniu w skali armii artylerii raketowej.

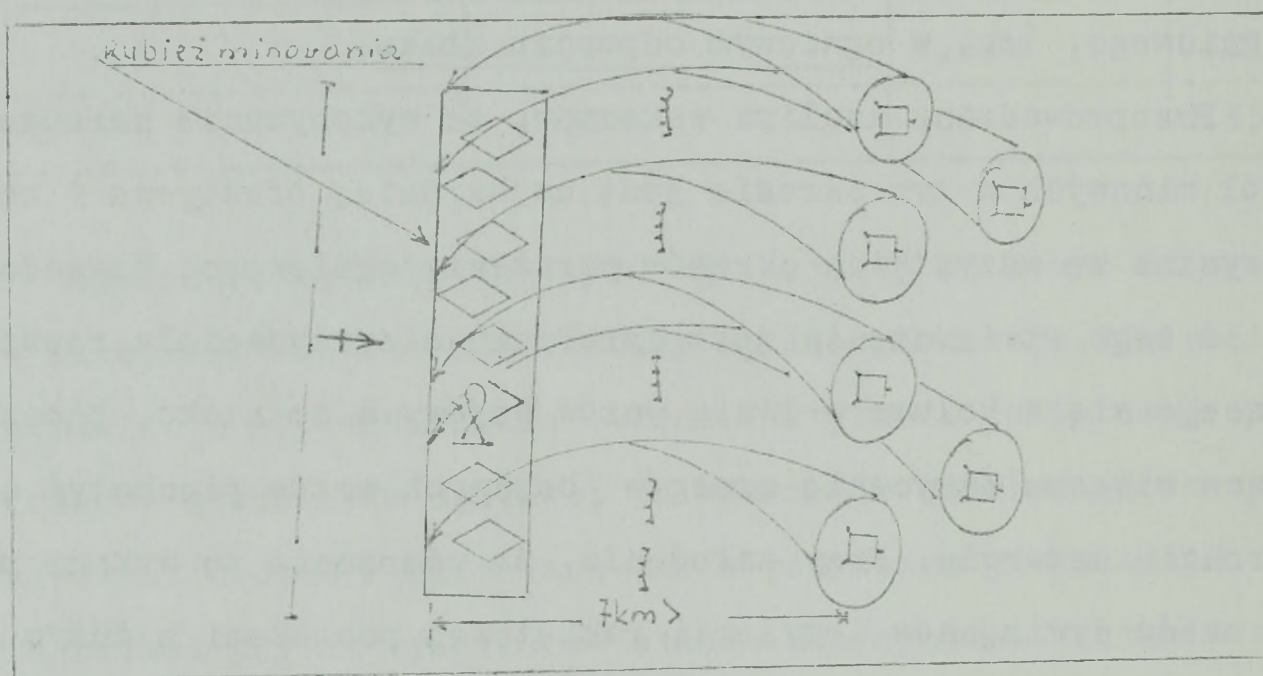
Duże efekty w załamaniu ataku nieprzyjaciela artyleria raketowa może uzyskać na początku trzeciego okresu porażenia ogniowego, tzn. w ogniowym odparciu ataku.

Przeprowadzona analiza wskazuje, że wykonywanie narzutowych pól minowych w tym okresie jest najbardziej efektywne i korzystne ze wszystkich okresów porażenia ogniowego. Uzasadnieniem tego stwierdzenia jest działanie nieprzyjaciela rozwijającego się z kolumn w linię wozów bojowych do ataku, powodujące większe nasycenie czołgów /bojowych wozów piechoty/ na froncie natarcia. Przy założeniu, że uderzenie to wykona pięć - sześć dywizjonów artylerii raketowej pociskami z dużym pierścieniem hamującym, powstanie rozległe pole minowe przed frontem /w ugrupowaniu/ nieprzyjaciela lub szereg dywizjonowych /baterijnych/ zapór minowych. Dla baterii wyniesie ono 924 x 244 m, dywizjonu - 2772 x 244 m natomiast dla pięciu dywizjonów - 13860 x 244 zaś sześciu - 16632 x 244 m.

Szerokość pola minowego przy wykonaniu uderzeń sześcioma dywizjonami jest zbliżona do frontu natarcia zgrupowania uderzeniowego korpusu armijnego /18 - 27 km/.^{32/} Pole to, przy założonym prawdopodobieństwie najechania czołgiem na minę równym i większym 90%, będzie dla czołgów /bojowych wozów piechoty/ tego zgrupowania trudne, wręcz niemożliwe do pokonania bez stosowania środków rozminowywania.

32/. Wojska raketowe i artyleria w operacji i walce. ASG WP, wewn. 3840/84, s. 219.

Zadania te artyleria raketowa powinna wykonywać ze stanowisk ogniowych oddalonych od zaplanowanych pól minowych siedem i więcej kilometrów, tj. tylnej części głównych stanowisk ogniowych lub dalej. Schemat takiego uderzenia pociskami minowymi na rozwijającego się nieprzyjaciela w linię wozów bojowych pokazano na rys. 54.



Rys. 54. Schemat uderzeń pociskami minowymi na rubieży ataku /variant/.

Porównanie możliwości bojowych artylerii gwintowanej i moździerzy w wykonaniu stałego ognia zaporowego na szerokości około 16650 m wykazuje, iż do wykonania tego zadania potrzeba 332 działa i moździerze /na działo 50 m/ i średnio 0,1 - 0,15 jo na zaangażowany środek ogniowy, co w sumie wynosi 2656 - 3984 pocisków.

Artyleria raketowa na tą rubież wystrzeli w jednej salwie 4320 pocisków minowych /około 0,33 jo na wyrzutnię/, w krótkim czasie /około 20 sekund/ i zaangażowaniu 108 wyrzutni artyleryjskich BM-21. Zużycie pocisków jest zbliżone, natomiast ilość zaangażowanych środków ogniowych znacznie odbiega

na korzyść sprzętu raketowego, jak również prawdopodobieństwo zniszczenia /uszkodzenia/ czołgu sugeruje użycie pocisków minowych.

Prowadząc uderzenia pociskami odłamkowo-burzącymi na rozwinięte kompanie czołgów /zmechanizowane/ każda o szerokości 300 - 500 m i głębokości 200 - 400 m, o ogólnej powierzchni 6 - 12 ha - średnio na 12 ha potrzeby operacyjne do jej obezwładnienia wynoszą osiemnaście dział^{33/} i zużycia 1320 pocisków /jednolitych pocisków obliczeniowych/^{34/} Stosując uderzenia pociskami minowymi wystarczy do tego zadania wyznaczyć baterię artylerii raketowej i 240 sztuk amunicji.

Dokonując przeliczenia pocisku minowego na jednolity pocisk obliczeniowy w wariacie obezwładnienia kompanii czołgów, wskaźnik ten będzie 1 : 5,5 na korzyść pocisku minowego.

Z przedstawionych obliczeń wynika, że stosowanie uderzeń pociskami minowymi jest w pełni uzasadnione ze względu na ilość angażowanych środków, amunicji i dużych efektów taktycznych. Dlatego też wskazanym jest wykonywać uderzenia na rubieży ataku i angażować masowo /większą ilość/ pododdziały artylerii raketowej stosujące pociski minowe.

W tym okresie porażenia ogniowego celowym jest wykonywanie również uderzeń pozorno-bojowych i bojowych /kamuflowanych/. Zmusi to bowiem nieprzyjaciela do ewentualnego zatrzymania,

33/. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Dywizjon, bateria, działo. Art.585/76, s.86-87, pkt. 8.

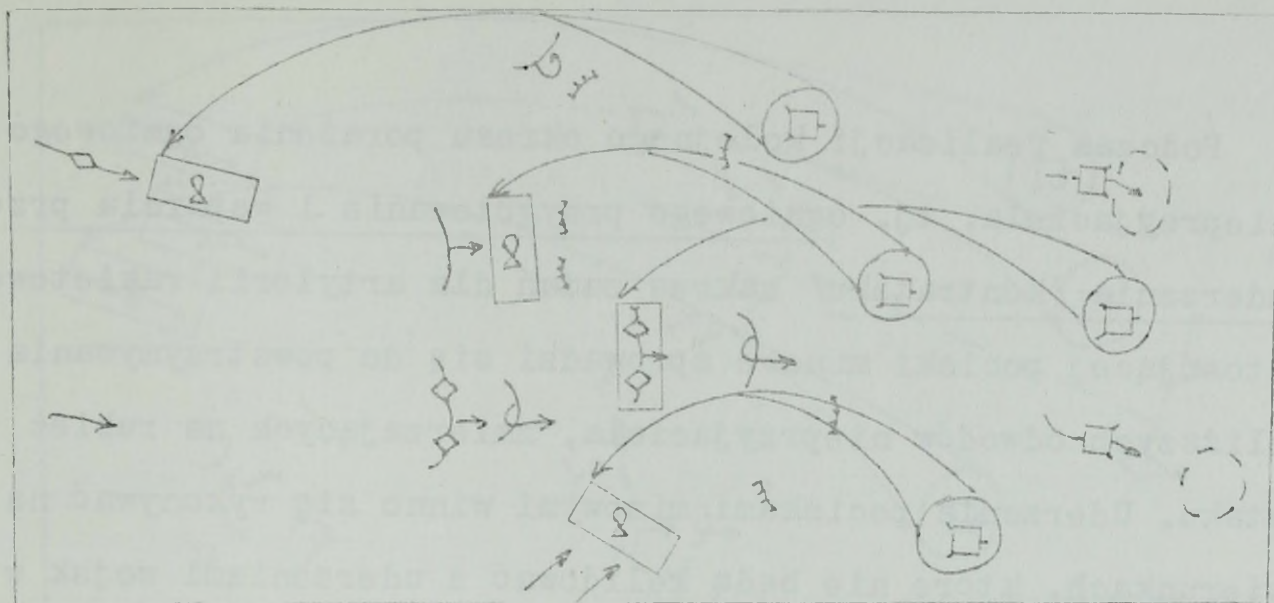
34/. Wojska raketowe i artyleria w operacji i walce. Podręcznik. ASG WP, wewn. 3840/84, s. 229.

rozpoznania zapór minowych i użycia środków saperskich do rozminowania pól narzutowych, a po wykonaniu tych przedsięwzięć - wjechanie na pole minowe bojowe.

Czołgi /bojowe wozy piechoty/, które przerwą się przez bojowe pole minowe i strefę ogni zaporowych, będą niszczone wszystkimi dostępnymi środkami ogniowymi /przeciwpancernymi/, jak również w określonych sytuacjach - powstrzymywane uderzeniami pocisków minowych na wybranych kierunkach, gdzie nie przewiduje się wykonania przeciwuderzenia /kontrataku/ wojsk własnych lub dostosowując czas samolikwidacji min do potrzeb pola walki.

W okresie ogniowego wsparcia broniących się wojsk w głębi obrony, użycie pododdziałów artylerii raketowej będzie się sprowadzać do wzbraniania rozprzestrzeniania się czołgów i bojowych wozów piechoty nieprzyjaciela w głąb ugrupowania bojowego. Dowodzenie uderzeniami pocisków minowych artylerii raketowej zostanie zdecentralizowane i uzależnione od rozwijającej się sytuacji. Niemniej, każda decyzja dotycząca użycia pocisków minowych musi być zaakceptowana przez przełożonego lub informacja o niej - do szczebla nadrzędnego przekazana

Do zasadniczych zadań artylerii raketowej w tym okresie można zaliczyć: hamowanie podejścia drugich rzutów /odwodów/ nieprzyjaciela, osłona zagrożonych skrzydeł, wzbranianie ataku i innych zadań wynikających z sytuacji. Zadania te pokazano na schemacie /rys. 55/.



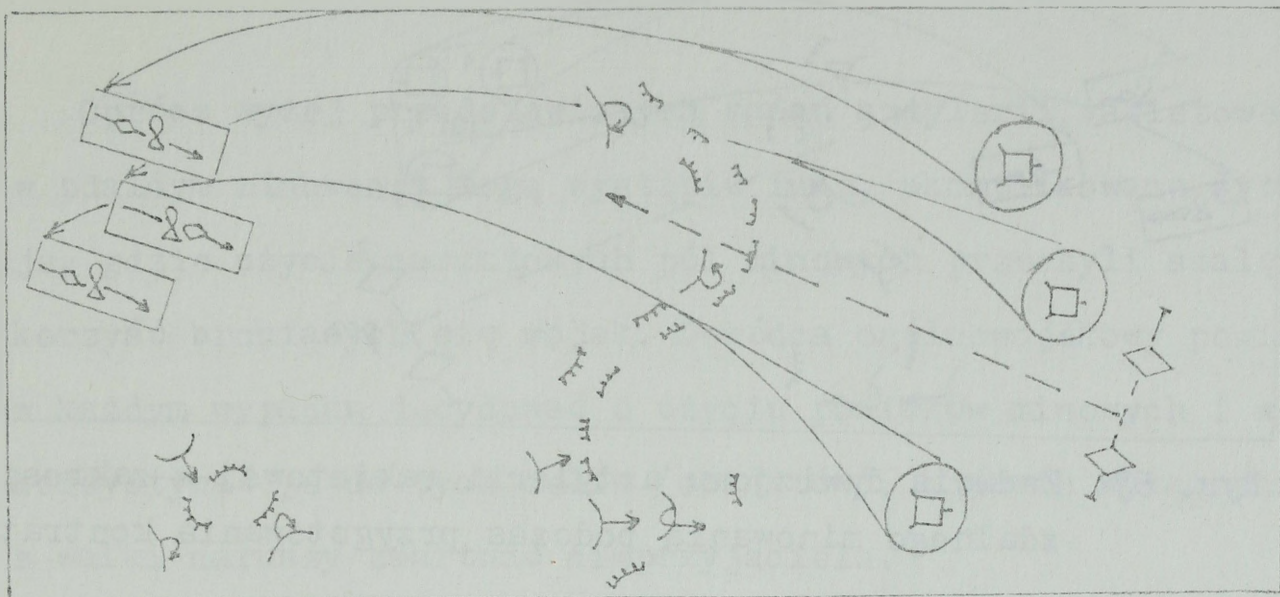
Rys. 55. Zadania artylerii raketowej w zdalnym minowaniu w okresie ogniowego wsparcia broniących się wojsk.

Manewr pododdziałów artylerii raketowej na kolejne stanowiska ogniowe należy tak planować, aby można co najmniej połową środków wykonać uderzenia pociskami minowymi. W dywizjach dywizyjnych celowe jest wykonanie tego manewru poszczególnymi bateriami. Istotnym problemem w tym okresie działalności ogniowej jest określenie nastaw samolikwidacji min. Nastawy te powinny odpowiadać potrzebom pola walki i zapewniać realizację decyzji dowódców ogólnowojskowych.

Przy założeniu, że każdy dywizjon artylerii raketowej armii /6 - 7/ będzie angażowany dwukrotnie do zdalnego minowania, zużycie pocisków wyniesie około 8460 - 9360, co stanowi 0,66 jo armijnej. Dociekania autora potwierdzają konieczność zużycia takiej ilości amunicji, ze względu na to, że wynik operacji /bitwy/ obronnej rozegra się w tym okresie, a masowe użycie artylerii raketowej przyczyni się do jej wygrania. Tą ilością amunicji minowej artyleria raketowa może zatrzymać /zablokować/ oraz wyłączyć z walki na dłuższy okres czasu około 12 - 16 batalionów czołgów /zmechanizowanych/, to jest 3 - 4 brygady nieprzyjaciela.

Podczas realizacji kolejnego okresu porażenia ogniowego nieprzyjaciela, tj. ogniowego przygotowania i wsparcia przeciwuderzenia /kontrataku/ zakres zadań dla artylerii raketowej stosującej pociski minowe sprowadzi się do powstrzymywania bliższych odwodów nieprzyjaciela, zmierzających na rubież ataku. Uderzenia pociskami minowymi winno się wykonywać na kierunkach, które nie będą kolidować z uderzeniami wojsk w ramach przeciwuderzenia /kontrataku/. Działalność artylerii raketowej w tym zakresie powinna być ustalona zawczasu, a ustalenia znane dowódcy i wojskom przeciwuderzającym /kontratakującym/. Dowodzenie na ten okres powinno być scentralizowane oraz zorganizowane współdziałanie wojsk ze środkami raketowymi i między nimi.

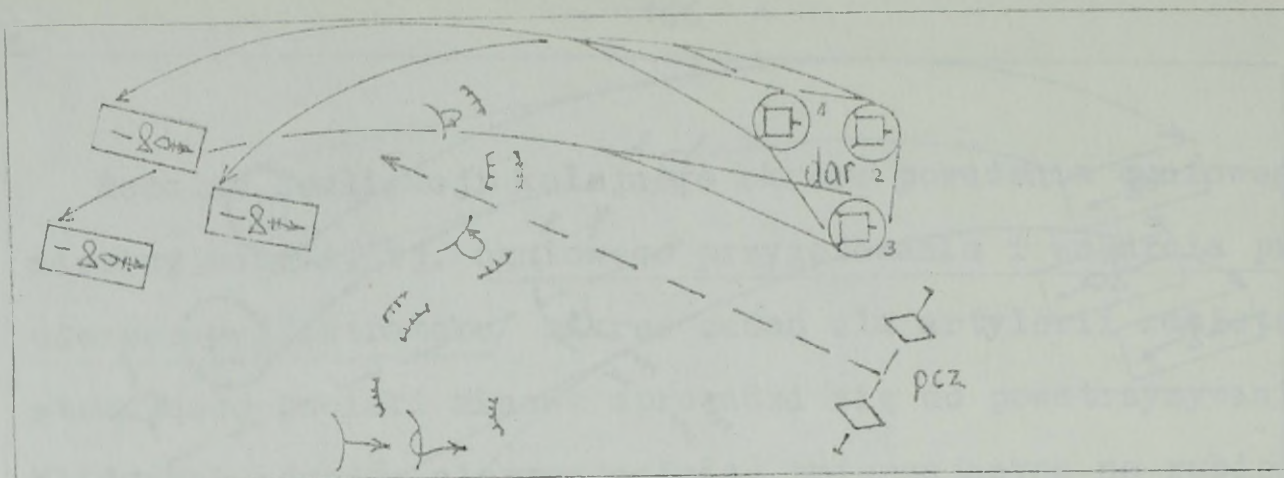
Przy założeniu, że do wykonania narzutowych pól minowych zostaną użyte dywizjony artylerii raketowej dwóch związków taktycznych na kierunku których będzie wykonywane przeciwuderzenie i jednego dywizjonu armijnego, możliwości zablokowania bliższych odwodów nieprzyjaciela wyniosą trzy bataliony czołgów /zmechanizowane/, tj. około jednej brygady. Przy większej liczbie angażowanych dywizjonów możliwości te wzrosną. Przy czym zużycie pocisków w jednej salwie trzech dywizjonów wyniesie 2160. Schemat takiego uderzenia przedstawia rys. 56.



Rys. 56. Zadania artylerii rakietowej w ogniowym przygotowaniu i wsparciu przeciwuderzenia /wariant/.

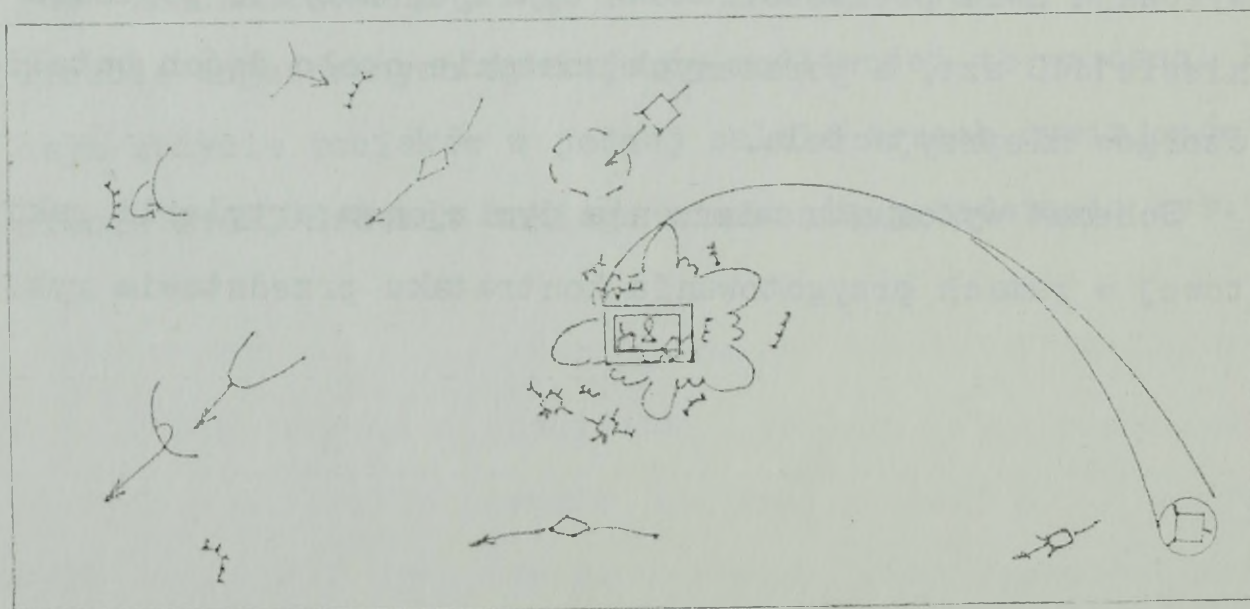
Dywizja zmechanizowana /pancerna/ po włamaniu się nieprzyjaciela na głębokość pierwszej pozycji obronnej może wykonać kontratak drugim rzutem lub odwodem. W tej sytuacji do powstrzymania bliższych odwodów nieprzyjaciela celowe jest wykorzystanie organicznego dywizjonu artylerii rakietowej, co pozwoli zablokować przy jednej salwie około batalionu czołgów /zmechanizowanego/. Zużycie amunicji w tym przypadku wyniesie 720 pocisków minowych, a przy założeniu, że przedsięwzięcie to wykonają dwie pierwszorzutowe dywizje, zużycie pocisków wyniesie 1440 szt, a porażonych zostanie około dwóch batalionów czołgów nieprzyjaciela.

Schemat wykonania uderzenia dywizjonem artylerii rakietowej w ramach przygotowania kontrataku przedstawia rys. 57.



Rys. 57. Zadania dywizjonu artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania podczas przygotowania kontrataku

W wyniku przeciwuderzenia /kontrataku/ może zaistnieć sytuacja, że część sił nieprzyjaciela pozostanie na odzyskanym terenie, a do jego likwidacji potrzeba zaangażować znaczne siły. Artyleria raketowa w takim przypadku może wykonać uderzenie pociskami na obszar zajmowany przez czołgi /bojowe wozy piechoty/ z jednoczesnym uderzeniem ogniowym pociskami zwykłymi /zapalającymi/, co wymusi na nieprzyjacielu wyjście z zagrożonego rejonu i wejścia na miny narzutowe i czekające na niego środki przeciwpancerne. Zadanie to pododdziały artylerii raketowej wykonają w ramach pól minowo-ogniowych. Przedstawia to schemat /rys. 58/.



Rys. 58. Uderzenie minowo-ogniowe dywizjonu artylerii raketowej na rejon rozmieszczenia czołgów /bojowych wołów piechoty/ nieprzyjaciela.

Oprócz wyżej przedstawionych zadań artylerii raketowej w zdalnym minowaniu mogą wystąpić inne, skomplikowane sytuacje, gdzie użycie narzutowych pól minowych przechyli szalę na korzyść broniących się wojsk. Dowódca ogólnowojskowy powinien w każdym wypadku decydować o użyciu pocisków minowych i wykorzystywać je do tych celów /obiektów/, których wyłączenie z walki naruszy zwartość nieprzyjaciela.

Istotną sprawą jest przydział i urzutowanie amunicji na operację obronną. Przeprowadzone obliczenia wskazują, że zużycie jej będzie większe niż w operacji zaczepnej, co wynika z zakresu zadań. Wariant zużycia amunicji minowej dla sześciu dywizjonów artylerii raketowej przedstawia tabela 18.

Tabela 18

ZUŻYCIE POCISKÓW MINOWYCH W OPERACJI OBRONNEJ ARMII /WARIANT/

Okresy porażenia ogniowego w obronie	Zużycie pocisków minowych		
	w pociskach	w jo dywizyjnych	w jo armijnym
Ogniowe kontrprzygotowanie	3520	1,63	0,27
Ogniowe wzbronienie podejścia i rozwinięcia	4320	2,0	0,33
Ogniowe odparcie ataku	4320	2,0	0,33
Ogniowe wsparcie broniących się wojsk	8640	4,0	0,66
Ogniowe przygotowanie i wsparcie przeciwuderzenia /kontrataku/	2160 1440	3600	1,66 0,28
RAZEM	24400	11,3	1,88

Przy założeniu, że wszystkie zadania wymienione w poszczególnych okresach porażenia ogniowego zostaną zrealizowane, zużycie amunicji wyniesie 24 400 pocisków minowych, tj. 1,88 jo armijnej /w składzie armii sześć dywizjonów artylerii raketowej/. Stąd też celowym jest wydzielenie na operację obronną armii nie mniej niż 1,88 jednostki ognia amunicji minowej. Amunicja ta, podobnie jak w operacji zaczepnej, nie powinna wchodzić w skład jednostki ognia, a naliczana każdorazowo na potrzeby operacji /walki/. Magazynowana byłaby ona w całej wysokości w armijnym składzie amunicji, z ewentualnym wydzieleniem zapasu doraźnego do tyłów dywizji w wysokości do jednej salwy na dywizjon /tj. 0,33 jo dywizyjnej/ oraz do każdego dywizjonu jedną salwę baterijną. Urzutowanie amunicji przedstawia tabela 19.

Tabela 19

URZUTOWANIE AMUNICJI MINOWEJ /WARIANT/

Związek operacyjny /taktyczny/	ASA	Z ewentualnym wydzieleniem
Armia	24 400	24 400
Dywizja	-	720
Dywizjon	-	240

Podczas realizacji planowanych zadań pociskami minowymi stosownie do potrzeb porażenia ogniowego transport z amunicją minową musiałby być skierowany na stanowiska ogniowe baterii /dywizjonu/ artylerii raketowej.

Dowodzenie, podobnie jak w działaniach zaczepnych, będzie polegało na kierowaniu przez dowódców ogólnowojskowych, artyleryjskich oraz sztaby całością działalności podległych pododdziałów artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania.

Reasumując - użycie pododdziałów artylerii raketowej stosującej pociski minowe w działaniach obronnych będzie stanowiło jeden z zasadniczych elementów porażenia ogniowego nieprzyjaciela. Stosując pociski minowe w sposób masowy, w znacznym stopniu ograniczy się mobilność wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela i to nie tylko pierwszego rzutu.

Artyleria raketowa stosująca pociski minowe działalność swoją może podjąć we wszystkich okresach porażenia ogniowego nieprzyjaciela. Niemniej, użycie jej będzie zróżnicowane, w zależności od potrzeb pola walki oraz przedsięwzięć planistycznych /planowania ogólnego, bezpośredniego i szczegółowego/ Przy czym największy zakres zadań dla artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania - jak wykazały badania - przypadnie w drugim, trzecim i czwartym okresie porażenia ogniowego nieprzyjaciela. Wówczas bowiem swoimi uderzeniami we współpracy /współdziałaniu/ z innymi środkami rażenia, artyleria raketowa jest w stanie wyłączyć na dłuższy czas znaczne siły nieprzyjaciela, zadać mu straty w wozach bojowych i stworzyć warunki do zniszczenia go ogniem innych środków rażenia i uderzeniem wojsk.

W odróżnieniu od działań zaczepnych, większa swoboda wykorzystania artylerii raketowej stosującej pociski minowe przypadnie dowódcy dywizji. Będzie miał on możliwość szerokiego stosowania uderzeń pociskami minowymi, w zależności od potrzeb pola walki. Niemniej każde takie przedsięwzięcie musi

być zaakceptowane przez przełożonego lub przekazana mu informacja. Zauważyć przy tym należy, iż od umiejętnego dowodzenia i współdziałania między artylerią raketową i oddziałami ogólnowojskowymi oraz innymi środkami rażenia zależy efektywność wykonywanych uderzeń pociskami minowymi.

3.6. Sposób nanoszenia i ewidencji zdalnie ustawionych pól minowych przez artylerię raketową.

Podczas prowadzenia działań bojowych bardzo ważnym jest posiadanie informacji o własnych narzutowych polach minowych przez wszystkie szczeble organizacyjne, przede wszystkim ze względu na bezpieczeństwo wojsk własnych. Wykonane narzutowe pola minowe powinny być umiejscowione na planie użycia wojsk raketowych i artylerii armii, planie działań bojowych dywizjonu rakiet taktycznych i artylerii dywizji oraz planach zabezpieczenia inżynieryjnego. Ponadto informacje o położeniu pól minowych i czasie samolikwidacji min powinny być przekazane oddziałom /pododdziałom/ działającym na tych kierunkach. Wskazane jest też, aby ewidencję pól narzutowych prowadziło szefostwo wojsk inżynieryjnych armii oraz szefowie saperów dywizji, zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami. Niezbędne dane do ujęcia ich w ewidencji powinien dostarczyć dowódca wojsk raketowych i artylerii /szef artylerii dywizji/, podając czas wykonania uderzenia minowego, współrzędne i wymiary pola minowego z uwzględnieniem pasa bezpieczeństwa. Dla pocisków minowych można obliczyć go ze wzoru:

$$Rb^D = 4 Ug + 4 RD; \quad Rb^K = 4 Us + 4 RK$$

gdzie: Rb - rubież bezpieczeństwa;

Ug /Us/ --uchylenie środkowe w głąb /wszerz/;

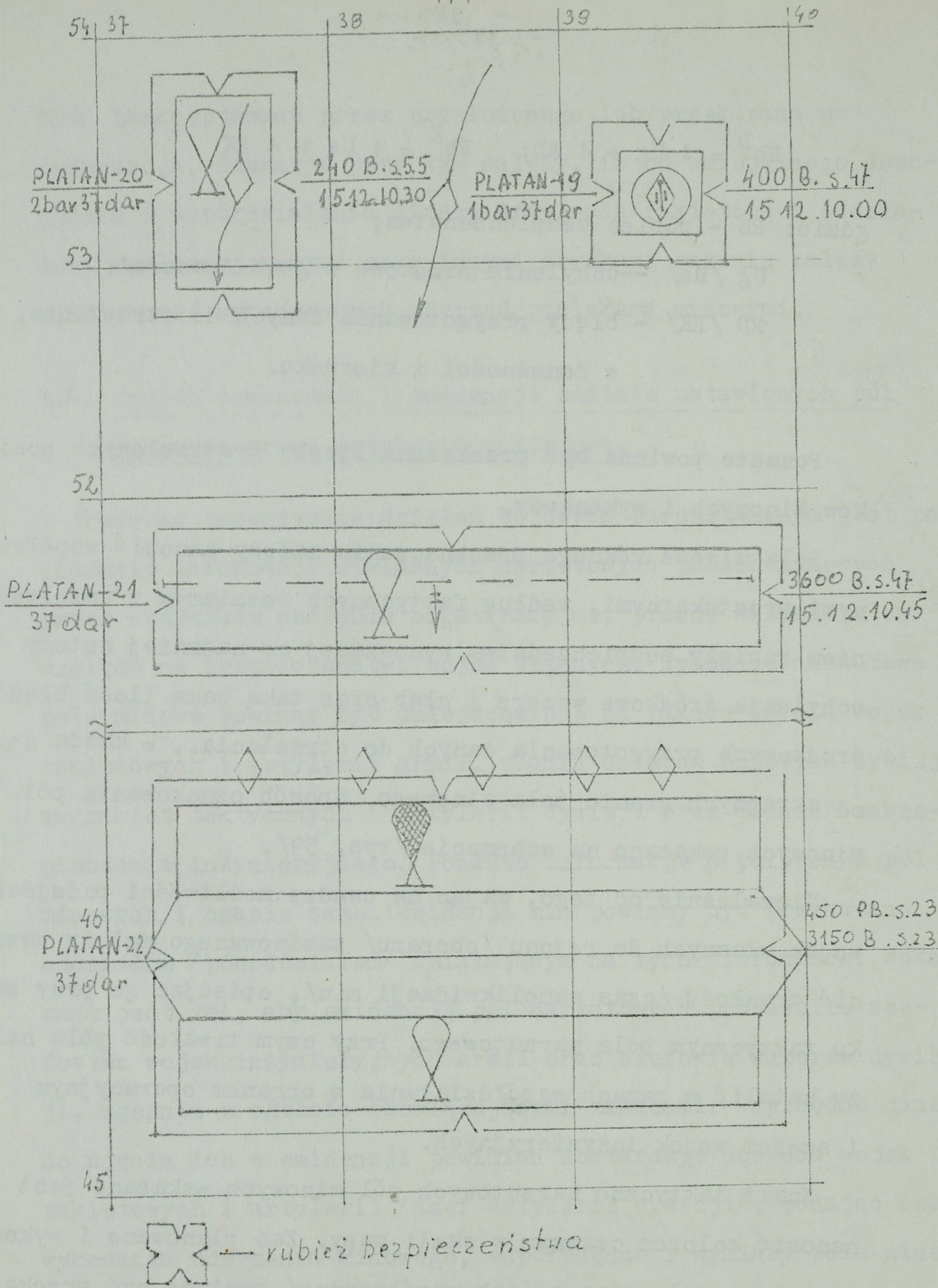
RD /RK/ - błędy przygotowania danych do strzelania,
w donośności i kierunku.

Ponadto powinna być przekazana liczba wystrzelonych pocisków minowych i wykonawcy.

Pola minowe różnego przeznaczenia należy nanosić współrzędnymi prostokątnymi, według faktycznych rozmiarów z uwzględnieniem rubieży bezpieczeństwa wynoszącej co najmniej cztery uchylecia środkowe wszerz i głąb oraz taką samą ilość błędów środkowych przygotowania danych do strzelania., w każdą stronę od skrajnych granic pola minowego. Sposób oznakowania pól minowych pokazano na schemacie /rys. 59/.

Niezależnie od tego, mając na uwadze możliwości podejścia wojsk własnych do rejonu /obszaru/ zaminowanego należy uwzględnić trwałość /czas samolikwidacji min/, opisując go przy znaku taktycznym pola narzutowego. Przy czym trwałość pola należy ustalić w ramach współdziałania z organem operacyjnym i szefem wojsk inżynieryjnych.

Znaki taktyczne narzutowych pól minowych wskazane jest nanosić kolorem czarnym w skali mapy. Zaś planowane i wykonane narzutowe pola minowe /ich współrzędne/ powinny być przekazywane do zainteresowanych wojsk działających na tym kierunku do najniższego szczebla dowodzenia.



Rys. 59. Sposób oznaczenia pola minowego na mapie.

✓ Reasumując, treści zawarte w niniejszym rozdziale nasuwają następujące wnioski:

1. Zdalne minowanie należy traktować jako jeden z elementów porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

2. Planowanie użycia artylerii raketowej w zdalnym minowaniu będzie realizowane według ogólnych zasad planowania porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

3. Minowanie narzutowe wykonywane uderzeniami pocisków minowych przez artylerię raketową jest skutecznym środkiem walki z czołgami /bojowymi wozami piechoty/ we wszystkich rodzajach działań bojowych i ich okresach porażenia ogniowego nieprzyjaciela.

4. Uderzenia pociskami minowymi przyczynią się do zwiększenia siły ogniowej wojsk lądowych, a zwłaszcza uczynienia obrony przeciwpancernej znacznie skuteczniejszą niż dotychczas.

5. Minowanie narzutowe będzie stosowane w sposób zaczepny, z zaskoczenia i dużym prawdopodobieństwem najechania czołgiem na minę oraz elastycznością użycia.

6. Masowe użycie artylerii raketowej w zdalnym minowaniu podczas działań zaczepnych i obronnych doprowadzi do wyłączenia znacznej liczby pododdziałów czołgów /bojowych wozów piechoty/ z walki, a tym samym pozwoli razić je uderzeniami wojsk raketowych, lotnictwa i ogniem artylerii.

✓ 7. Zdalne minowanie z wyrzutni artyleryjskich BM-21 znacznie ograniczy mobilność wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela.

8. Dowodzenie i kierowanie ogniem artylerii raketowej stosującej pociski minowe będzie realizowane według dotychczasowych zasad.

9. Amunicję minową należy naliczać każdorazowo na potrzeby

operacji /walki/ przy niezmienionej jednostce ognia. Magazy-
nować ją w całej wysokości w armijnym składzie amunicji,
z ewentualnym wydzieleniem zapasu doraźnego do związków tak-
tycznych.

10. Manewr pododdziałami artylerii raketowej w toku walki
powinien odbywać się według dotychczasowych zasad z uwzględ-
nieniem potrzeb zdalnego minowania.

11. Planowane i wykonane narzutowe pola minowe /ich współ-
rzędne/ powinny być ewidencjonowane, a informacje przekazywa-
ne do wojsk działających na tym kierunku.

WNIOSKI KOŃCOWE:

1. Przeprowadzona ocena możliwości bojowych oraz sposobów
użycia pododdziałów artylerii raketowej w zdalnym minowaniu
w ramach porażenia ogniowego nieprzyjaciela pozwala stwier-
dzić, że tego rodzaju środki ogniowe na współczesnym polu wal-
ki będą spełniać istotną rolę w rozbiciu zgrupowań pancernych
i zmechanizowanych. Przeprowadzona analiza możliwości bojo-
wych wyrzutni artyleryjskich oraz sposobów ich działania poz-
wala stwierdzić, że artyleria raketowa będzie jednym z głów-
nych środków walki z wozami bojowymi nieprzyjaciela. Jedno
uderzenie pociskami minowymi baterii /dywizjonu/ można przy-
równać do skutków wybuchu broni jądrowej w granicach kilku
- kilkudziesięciu kiloton lub ognia wielu dział /moździerzy/
na określonej powierzchni. Można stwierdzić, iż rozwój nowych
systemów artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania
powinien zmierzać w dwóch zasadniczych kierunkach. tj. zwięk-
szenia jej donośności i skuteczności rażenia.

2. Aktualnie wyrzutnie raketowe BM-21 mogą wykonywać uderzenia pociskami minowymi na odległość około 14 km. Wprowadzenie zaś zmian konstrukcyjnych miny, pocisku oraz zwiększenie siły ciągu silnika raketowego może w znacznym stopniu przyczynić się do osiągnięcia większych odległości zdalnego minowania. Ponadto konieczne jest wraz ze wzrostem donośności osiąganie dużej celności /dokładności minowania/ przy małym rozrzucie swobodnie opadających min. Wskaźnik ten można osiągnąć po wprowadzeniu doskonalszego zapalnika, który w określonej jednostce czasu wyzwoli miny z nosiciela na optymalnej wysokości rozcalania. Spodziewać się należy, na co wskazują kierunki prac naukowo-konstrukcyjnych, że w niedługiej przyszłości artyleria raketowa stosująca pociski minowe będzie spełniać te wymagania.

3. Z analizy rozrzutu pocisku i swobodnie opadających min wynika, że artyleria raketowa ma znaczne możliwości w zakresie zdalnego minowania przy odpowiednim odstępie snopa podczas strzelania frontalnego i skoku celownika w czasie uderzeń do kolumn. Średnio można przyjąć, że jedna salwa baterii artylerii raketowej BM-21 wyłączy z walki około kompanii czołgów /zmechanizowanej/, natomiast dywizjonu - batalion i więcej, w zależności od przyjętego ugrupowania bojowego wojsk nieprzyjaciela.

4. Założone prawdopodobieństwo najechania czołgiem na minę równe co najmniej 90% stwarza, że narzutowe pole minowe będzie trudne do pokonania, a wręcz niemożliwe bez zastosowania saperskich środków rozminowywania. Taki procent prawdopodobieństwa najechania czołgiem na minę został zastosowany przez autora po to, aby mieć pewność, że współczesne

czołgi i bojowe wozy piechoty głównych państw NATO zostaną zablokowane /zatrzymane/ na zaporze minowej.

5. Duże możliwości manewrowe wyrzutni artyleryjskich pozwalają na szybką zmianę ugrupowania bojowego i wykonania uderzeń pociskami minowymi w krótkim czasie i przy pełnym zaskoczeniu nieprzyjaciela. Ich potęga ogniowa może być wyzwolana w każdej porze dnia, bez względu na warunki atmosferyczne i terenowe.

6. Minowanie narzutowe należy traktować jako jeden z zasadniczych elementów oddziaływania ogniowego na nieprzyjaciela. Stąd o zakresie i sposobie użycia min narzutowych decydować *690211* dowódca ogólnowojskowy, jako jedyny dysponent całego potencjału ogniowego.

7. Planowanie użycia artylerii raketowej w zdalnym minowaniu będzie realizowane według ogólnych zasad przez grupę planowania jądrowego i ogniowego porażenia nieprzyjaciela w ramach planowania ogólnego, a jego detalizacja będzie prowadzona przez dowództwo wojsk raketowych i artylerii podczas planowania bezpośredniego oraz w sztabach dywizji i związkach /oddziałach, grupach/ artylerii - szczegółowo.

8. Podczas planowania użycia artylerii raketowej w zdalnym minowaniu nieodzownym staje się ścisła współpraca dowództwa /szefostw/ wojsk raketowych i artylerii z szefostwem wojsk inżynierskich oraz oddziałem /wydziałem/ operacyjnym.

9. Zadania artylerii raketowej stosującej pociski minowe w ogólnym zakresie mogą sprowadzać się do ograniczenia mobilności wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela oraz zadania mu strat w czołgach i bojowych wozach piechoty.

10. Uderzenia pociskami minowymi można wykonywać bezpośrednio na element ugrupowania bojowego lub przed nim. W zależności od potrzeb pola walki mogą mieć zastosowanie następujące rodzaje pól minowych: bojowe, pozornie-bojowe, kamuflowane i minowo-ogniowe, skoordynowane z uderzeniem innych środków rażenia oraz działaniem wojsk staną się one istotnym atutem w ręku dowódcy ogólnowojskowego.

11. Użycie pododdziałów artylerii raketowej w podstawowych rodzajach działań bojowych będzie realizowane według okresów porażenia ogniowego nieprzyjaciela. W działaniach zaczepnych zakres jej użycia będzie różny w poszczególnych okresach porażenia ogniowego - największy udział jej, jak wykazały badania, wystąpi w ogniowym wsparciu natarcia wojsk w głębi obrony nieprzyjaciela. Pierwsze trzy okresy porażenia ogniowego w zakresie zdalnego minowania będą sprowadzać się z zasady do uderzeń pociskami minowymi na baterię artylerii nieprzyjaciela w ramach działania grup rozpoznawczo-ogniowych.

12. Zużycie amunicji minowej w rozpatrywanych okresach porażenia ogniowego wyniesie w granicach 0,7 - 1,1 jo armijnej, co umożliwi wyłączenie z walki około dwunastu - czternastu batalionów czołgów /zmechanizowanych/, to jest około 4 - 5 brygad nieprzyjaciela.

13. Swoją potęgę ogniową artyleria raketowa wyzwoli w działaniach obronnych, gdzie jej działalność będzie realizowana na podstawie zawczasu zorganizowanego systemu ognia w poszczególnych okresach porażenia ogniowego. Największy zakres, jak wykazały badania, dla artylerii raketowej w zakresie zdalnego

minowania przypadnie w drugim, trzecim i czwartym okresie porażenia ogniowego nieprzyjaciela. Wiąże się to bowiem z odpieraniem i powstrzymywaniem uderzeń i ruchu wojsk nieprzyjaciela do przodu i na skrzydła. W tych też okresach większa swoboda wykorzystania artylerii raketowej spocznie w ręku dowódcy ogólnowojskowego. Przy czym uderzenia minowe powinny być zgrane co do czasu i kierunków /rubieży/ przewidywanych zwrotów zaczepnych własnych wojsk.

14. Zużycie amunicji minowej w działaniach obronnych wyniesie w granicach 24400 pocisków, tj. 11,3 jo dywizionowych. /1,88 jo armijnej/. Umożliwi to wyeliminowanie /zablokowanie/ z walki około 33 batalionów czołgów /zmechanizowanych/, co stanowi ekwiwalent ośmiu brygad /ponad dwie dywizje/ nieprzyjaciela.

15. Pociski minowe powinny znajdować się w amunicyjnym składzie armii z ewentualnym wydzieleniem zapasu doraźnego do tyłów związku taktycznego i pododdziału artylerii raketowej i nie powinny wchodzić w aktualny skład jednostki ognia.

16. Manewr artylerii raketowej w podstawowych rodzajach działań bojowych powinien odbywać się według dotychczasowych zasad, z uwzględnieniem zdalnego minowania.

17. Dowodzenie i kierowanie ogniem artylerii raketowej stosującej pociski minowe powinno odbywać się na dotychczas obowiązujących zasadach, z uwzględnieniem specyfiki wykonywania narzutowych pól minowych.

18. W celu uchronienia własnych wojsk od porażenia minami nieodzowne jest umiejscowienie wykonanych narzutowych pól minowych na planach /mapach/ od pododdziału wzwyż.

Wykonane pole minowe powinno nanosić się współrzędnymi prostokątnymi, z uwzględnieniem rubieży bezpieczeństwa dla wojsk własnych.

x x x

W podsumowaniu można stwierdzić, iż na czoło środków ogniowych przyszłego pola walki będą wybijać się niewątpliwie raketowo-artyleryjskie systemy zdalnego minowania, jako potężna broń walki z czołgami i bojowymi wozami piechoty.

Oczekiwać należy, że w najbliższej przyszłości nastąpi dalszy rozwój tego typu środków rażenia. Zmierzał on będzie prawdopodobnie w kierunku konstruowania min znacznie lżejszych od dotychczasowych, a jednocześnie bardziej skutecznych w niszczeniu wszelkich pojazdów nie tylko przy najechaniu na nią, ale także w wypadku zbliżenia się do niej wozu bojowego. Mina taka powinna być nierozbrajalna przez nieprzyjaciela, a jednocześnie bezpieczna dla wojsk własnych i dostosowana do strzelania z różnych systemów artyleryjskich i raketowych. Natomiast nosiciel min powinien być precyzyjnie sterowany w końcowej fazie lotu, co doprowadzi do wyrzucenia min w dokładnie zaplanowanym rejonie. Zasięg nosiciela, przy wystrzeleniu z wyrzutni raketowej BM-21 powinien wynosić 20 i więcej km. Dysponując taką potęgą ogniową przy umiejętnym dowodzeniu, terminowym, dokładnym napływie informacji o celach /obiektach/ nieprzyjaciela i wszechstronnym zabezpieczeniu bojowym, techniczno-specjalnym i tyłowym pododdziałów artylerii raketowej, dowódca ogólnowojskowy będzie miał potężny środek walki ze zgrupowaniami pancernymi nieprzyjaciela.

ZAKOŃCZENIE

W celu praktycznego wykorzystania wyników badań zawartych w rozprawie poniżej przedstawiono propozycje zasad instrukcyjnych dotyczących zdalnego minowania przez artylerię raketową. Uwzględniono tylko te, które wprowadzają element zdalnego minowania i będą funkcjonować obok zasad dotychczas stosowanych. Autor ma nadzieję, iż mogą one zostać wykorzystane podczas planowania użycia artylerii raketowej w porażeniu ogniowym nieprzyjaciela, posłużyć do opracowania odpowiednich wytycznych lub zostać ujęte w instrukcji działań bojowych wojsk raketowych i artylerii.

Zasady instrukcyjne użycia artylerii raketowej w zdalnym minowaniu.

Artyleria raketowa w zakresie zdalnego minowania przeznaczona jest do wykonywania uderzeń pociskami minowymi z zakrytych stanowisk ogniowych do zgrupowań czołgów /bojowych wozów piechoty/ obserwowanych i nie obserwowanych, ruchomych i nieruchomych.

Możliwości bojowe artylerii raketowej w zdalnym minowaniu wynikają z jej struktury organizacyjnej i możliwości taktyczno-technicznych uzbrojenia.

O możliwościach taktyczno-technicznych wyrzutni BM-21 /RM-70/ decydują:

- maksymalna donośność ustawienia zdalnego pola minowego; bez pierścienia hamującego - około 14 km, z małym pierścieniem hamującym - 13 km; z dużym pierścieniem hamującym - 11 km;
- minimalna odległość strzelania - 7 km;
- kąty ostrzału: w prawo od osi wyrzutni - 70° , w lewo od osi wyrzutni - 102° ;
- ciężar załadowanej wyrzutni wraz z obsługą - do 13700 kg + 1%;
- ilość przewodnic - 40;
- maksymalna prędkość jazdy - 70 - 80 km/h;
- głębokość pokonywanego brodu - 1,5 m;
- czas oddania salwy - 20 sekund.

Możliwości ogniowe artylerii raketowej w zdalnym minowaniu to zdolność pododdziału /wyrzutni/ artylerii raketowej do wykonania w określonej jednostce czasu narzutowych pól minowych na określonej powierzchni przy wydzielonej ilości amunicji minowej.

Możliwości w zakresie zdalnego minowania baterii i dywizjonu artylerii raketowej BM-21 przedstawia tabela nr 20.

Możliwości manewrowe artylerii raketowej charakteryzują się zdolnością wykonania manewru uderzeniami pocisków minowych oraz sprzętem.

Możliwości wyrzutni BM-21 /RM-70/ zapewniają wykonanie manewru uderzeniami pocisków minowych w sektorze 172° i krótkim czasie, w całym zakresie donośności strzelania.

Możliwości pododdziałów artylerii raketowej w zakresie manewru sprzętem wynikają z prędkości wyrzutni, z czasu niezbędego na opuszczenie stanowiska ogniowego, załadowania wy-

Tabela 20

MOŻLIWOŚCI W ZAKRESIE ZDALNEGO MINOWANIA BATERII I DYWIZJO-
NU ARTYLERII RAKIETOWEJ BM-21 PRZY ZUŻYCIU JEDNEJ SALWY
POCISKÓW MINOWYCH

Pododdział	Strzelanie frontalne		
	Pocisk		
	bez pierścienia hamującego	z małym ph	z dużym ph
Bateria artylerii raketowej /4 wyrzutnie/	950 x 300	850 x 300	700 x 250
Bateria artylerii raketowej /6 wyrzutni/	1300 x 300	1200 x 300	900 x 250
Dywizjon artylerii raketowej /12 wyrzutni/	2800 x 300	2500 x 300	2000 x 250
Dywizjon artylerii raketowej /18 wyrzutni/	3900 x 300	3500 x 300	2800 x 250

Strzelanie do kolumn

Bateria artylerii raketowej /4 wyrzutnie/	650 x 400	700 x 350	800 x 250
Bateria artylerii raketowej /6 wyrzutni/	950 x 400	1000 x 350	1200 x 250
Dywizjon artylerii raketowej /12 wyrzutni/	1900 x 400	2200 x 350	2400 x 250
Dywizjon artylerii raketowej /18 wyrzutni/	2850 x 400	3000 x 350	3450 x 250

UWAGA! Wymiary pól minowych zaokrąglono do 50 m.

rzutni i rozwinięcia w nowym rejonie.

Sposób użycia artylerii raketowej w zakresie zdalnego minowania w walce i jej miejsce w zgrupowaniu artylerii uzależnione jest przede wszystkim od zamiaru walki i ilości posiadanej artylerii.

Pododdziały artylerii raketowej stosujące pociski minowe mogą być włączane w skład grup artylerii, grup rozpoznawczo-ogniowych lub działać samodzielnie.

Do wykonania uderzeń minowych artylerię raketową rozwija się w ugrupowanie bojowe, które zapewnia terminowe i pewne ich wykonanie, ciągłość współdziałania z oddziałami ogólnowojskowymi i między sobą, możliwość wykonania szybkiego manewru w toku walki oraz maksymalne wykorzystanie właściwości obronnych i maskujących terenu.

Artyleria raketowa może wykonywać uderzenia pociskami minowymi z głównych, tymczasowych i zapasowych stanowisk ogniowych w zależności od rodzaju działań bojowych. Oddalenie stanowisk ogniowych od planowanego rejonu minowania powinno być równe lub większe jak 7 km.

Dowodzenie artylerią raketową stosującą pociski minowe będzie polegać na stałym kierowaniu przez dowódców ogólnowojskowych i artyleryjskich oraz sztaby całością działalnością oddziałów /pododdziałów/ artylerii raketowej wykonującej zadania zdalnego minowania.

Kierowanie uderzeniami pocisków minowych powinno zapewniać wykonanie we właściwym czasie zadań zdalnego minowania, z dużą skutecznością i jak najmniejszym zużyciem pocisków minowych.

Podjmując decyzję wykonania uderzenia pociskami minowymi dowódca określa:

- cele /obiekty/ zdalnego minowania;
- zadania, rodzaj pola minowego, czas jego wykonania;
- liczbę wyrzutni /plutonów, baterii, dywizjonów/ użytych do strzelania;
- pocisk, nastawę zapalnika i miny;
- sposób określenia nastaw do strzelania;
- zużycie pocisków minowych;
- sposób wykonania zadania w zakresie zdalnego minowania i ostrzału celu;
- sygnały wywołania uderzenia pociskami minowymi.

Podając cel /obiekt/ określa się jego rodzaj, współrzędne i wymiary.

Do rażenia pociskami minowymi wyznacza się /wybiera/ najważniejsze cele /obiekty/. W tym celu należy prowadzić ciągłą obserwację działań wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela i własnych, a także znać możliwości i sposoby użycia pododdziałów nieprzyjaciela oraz ich uzbrojenie.

Przy użyciu pocisków minowych w zależności od potrzeb i możliwości można niszczyć, blokować, powstrzymywać, kanalizować, izolować, zatrzymywać oraz dezorganizować działanie zgrupowań pancernych i innych celów nieprzyjaciela.

Celami /obiektami/ zdalnego minowania mogą być:

- zgrupowania broni pancernej nieprzyjaciela podczas marszu, rozwijania i ataku;
- drugie rzuty i odwody nieprzyjaciela w rejonie ześrodkowania /rozmieszczenia/;

- baterie artylerii, stanowiska dowodzenia, kompanie przeciwpancerne i inne.

Uderzenia pociskami minowymi celowym jest planować na cieśniny, rubieże terenowe kanalizujące ruch czołgów i bojowych wozów piechoty nieprzyjaciela.

Podczas wykonywania zadań pociskami minowymi stosuje się uderzenia pojedyncze i grupowe, tworząc gniazda minowe, powierzchni lub rubieże zaporowe.

Do wykonania tych zadań angażuje się wyrzutnie, plutony, baterie i dywizjony artylerii raketowej.

Uderzenia pociskami minowymi mogą być wykonywane bezpośrednio na element ugrupowania wojsk pancernych i zmechanizowanych nieprzyjaciela lub przed jego frontem natarcia /podejścia/ albo kierunku wycofania się.

Uderzenia pociskami minowymi bezpośrednio na element ugrupowania bojowego nieprzyjaciela artyleria raketowa będzie stosować wówczas, gdy zakłada się uzyskanie zaskoczenia i ograniczenia manewru czołgów, bojowych wozów piechoty i innych celów.

Uderzenie pociskami minowymi przed frontem natarcia albo kierunku wycofania się nieprzyjaciela, mogą być stosowane wówczas, gdy istnieje potrzeba zamknięcia dogodnego kierunku /rejonu/ do działań jego wojsk pancernych i zmechanizowanych.

Przy porażeniu nieprzyjaciela pociskami minowymi można zastosować następujące rodzaje pól minowych: bojowe, pozornobojowe, kamuflowane i minowo-ogniowe.

Pole minowe bojowe to obszar ograniczony głębokością i szerokością przy założonym prawdopodobieństwie najechania

czołgiem na minę zapewniającym jego zniszczenie.

Pola minowe pozornie-bojowe to obszar ograniczony głębokością i szerokością z małą gęstością min, nie zapewniająca zniszczenia /uszkodzenia/ czołgu /bojowego wozu piechoty/, a mające na celu wprowadzenie w błąd nieprzyjaciela co do zapory minowej.

Pole minowe kamuflowane to dwa obszary minowania ograniczone głębokością i szerokością ustawione 300 - 500 m od siebie, gdzie pierwszy obszar będzie się charakteryzował małym nasyceniem min, drugi zaś gęstością min zapewniającą zniszczenie /uszkodzenie/ czołgu /bojowego wozu piechoty/.

Pole minowo_ogniowe to obszar uderzenia pociskami minowymi i innymi /zapalającymi, odłamkowo-burzącymi, dymnymi itp/, ograniczony głębokością i szerokością wykonanych jednocześnie lub w odstępie czasu.

Liczba wyrzutni /baterii, dywizjonów/ użytych do zdalnego minowania zależy od rodzaju, wymiarów celu i zadania.

Podczas wyznaczania sposobu ostrzału celu ustala się:

- nastawę celownika;
- wielkość skoku celownika przy strzelaniu do kolumn;
- nastawę odchylenia;
- wielkość odstępu snopa;
- zużycie pocisków minowych na wyrzutnię i nastawy.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa własnym wojskom uderzenia pociskami minowymi artyleria raketowa może wykonywać nie bliżej niż 1000 m od własnych wojsk.

Podczas strzelania na podstawie pobieżnego przygotowania wielkości te powiększa się o 1,5 raza.

Proponowane komendy szefa artylerii dywizji i dowódcy dywizjonu:

Komenda szefa artylerii dywizji:

"WISŁA", uwaga. Gotowość 10.40. Czołgi i transportery. "PLATAN-1", prawy $x = 56270$, $y = 42500$; lewy $x = 56150$, $y = 38950$, wysokość 150. Minowy, z małym pierścieniem hamującym. Samolikwidacja 11 godzin. Zużycie salwa. Tu "ODRA".

Komenda dowódcy dywizjonu:

"WISŁA", uwaga. Gotowość 10.35. Czołgi i transportery. Minowy z małym pierścieniem hamującym. Samolikwidacja 11 godzin. Zużycie salwa. Pierwsza - "PLATAN-11" $x = 56320$, $y = 42420$, wysokość 150, 1200 x 300. Druga - "PLATAN-12" $x = 56180$, $y = 40320$, 1200 x 300. Trzecia - "PLATAN-13" $x = 56150$, $y = 39400$, 1100 x 300. Tu "WISŁA".

Komenda szefa artylerii dywizji:

"WISŁA", stój. Kompania przeciwpancerna "PLATAN-2", $x = 51150$, $y = 25200$, wysokość 100, 400 x 950. Minowy bez pierścienia hamującego. Samolikwidacja 5,5 godziny. Zużycie 240. Tu "ODRA".

Komenda dowódcy dywizjonu:

Druga, stój. Kompania przeciwpancerna "PLATAN-2" $x = 51150$, $y = 25200$, wysokość 100, skok 150. Minowy bez pierścienia hamującego. Samolikwidacja 5,5 godziny. Zużycie salwa. Tu "WISŁA".

Ewidencję narzutowych pól minowych umiejscawia się na planie użycia wojsk raketowych i artylerii armii, planie działań bojowych dywizjonu rakiet taktycznych i artylerii dywizji oraz planach zabezpieczenia inżynieryjnego.

Informacje o położeniu narzutowych pól minowych i czasie samolikwidacji min powinny być przekazane oddziałom / pododdziałom / działającym na tych kierunkach.

Pola minowe różnego przeznaczenia należy nanosić współrzędnymi prostokątnymi według faktycznych rozmiarów, z uwzględnieniem rubieży bezpieczeństwa wojsk własnych.

Narzutowym polem minowym nadaje się nazwę drzewa PLATAN oraz kolejny numer /np. PLATAN-1, PLATAN-2/. Ponadto w opisie podaje się wykonawcę, zużycie pocisków minowych /dla wojsk inżynierskich - ilość min/, rodzaj pola minowego, czas samolikwidacji min, datę i czas wykonania uderzenia pociskami minowymi.

BIBLIOGRAFIA

1. Adamowicz S. Doskonalenie metod zwalczania artylerii nieprzyjaciela w armijnej operacji zaczepnej. Rozprawa doktorska, ASG WP 1985 r., nr ewid. 01839
2. Amerykańska koncepcja głębokich uderzeń. WPZ 5/165/85.
3. Analiza szkolenia taktyczno-operacyjnego Połączonych Sił Zbrojnych NATO za rok 1984. Szt. Gen. 1211/85
4. Artyleria i rakiety. MON, Warszawa 1972.
5. Artyleryjskie zestawy do minowania. WPZ 1/76
6. Artyleryjskie wielolufowe systemy raketowe państw kapitalistycznych. WPZ 5/77.
7. Balistyka zewnętrzna. Podręcznik. Art. 185/59
8. Biajgo B. Tendencje rozwojowe min armii NATO. PVL 11/84
9. Blinow A.D. Podręcznik artylerii, tom I. MON 1953.
10. Błagowieszczański S. Artyleria w II wojnie światowej. Studium historyczno-wojskowe. MON, Warszawa 1983.
11. Bogusz T. Zwalczanie ogólnowojskowych odwodów związków taktycznych nieprzyjaciela przez nacierające dywizje /DZ, DPanc/. Rozprawa doktorska. ASG WP 1984, nr ewid. 1665.
12. Bojewaja maszyna BM-21. Techniczeskoje opisanje i instrukcja eksploatacji. Ministerstwo Obrony ZSRR, Moskwa 1978.
13. Boroń S. Zapalniki pocisków. WPT 10/85.
14. Charakterystyka środków minowania narzutowego w armiach państw NATO. Materiał pomocniczy, ASG WP, wewn.3874/85.
15. Cielebek A. Użycie baterii "LARS" w walce. PVL 1/84.
16. Ciemiega Z. Organizacja gromadzenia zapasów doraźnych amunicji na stanowiskach ogniowych artylerii armii. Referat wprowadzający do dyskusji na sympozjum naukowym. Zeszyt naukowy ASG WP nr 2/27/81.

17. Ciemięga Z. Zaopatrywanie wojsk lądowych w amunicję w działaniach bojowych. Rozprawa habilitacyjna. ASG WP Zeszyt naukowy nr 04/84. Dodatek.
18. Curl T.U. Pomiary skuteczności min narzutowych użytych w obronie. Tłumaczenie. WITI. Ośrodek naukowej informacji wojskowej, sygn. T/442 "a"
19. Czarnotta Z. Więcek J. Zmasowane uderzenia ogniowe. Tajna Myśl Wojskowa 1/85.
20. Dokumenty bojowe wojsk raketowych i artylerii. Część III Art. 710/84.
21. Działania bojowe dywizji /DZ, DPanc/. Podręcznik. ASG WP 358/80.
- ✓ 22. Dywizja pancerna Stanów Zjednoczonych w natarciu. WPZ 4/164/85.
23. Etat. Biblioteka tajna ASG, 020682.
24. Gantmacher F. Lewin L. Teoria rakiet niekierowanych. MON 1961.
25. Garstka J. Minowanie narzutowe. WPT 1/79.
26. Garstka J. Środki zaporowe. WPT 2/79.
27. Garstka J. Środki minersko-zaporowe. WPT 11-12/80.
28. Glock A. Pietrzyk E. Problemy organizacji kompleksowego porażenia ogniowego nieprzyjaciela w natarciu dywizji. Tajna Myśl Wojskowa 3/84.
29. Golik A. O przełamaniu silnej obrony przeciwpancernej KA/NZ/. Tajna Myśl Wojskowa 4/76.
30. Góral M. Użycie dywizjonu artylerii raketowej typu "GRAD", Myśl Wojskowa 4/76.
31. Hydzik B. Metodologia podstawy badań pedagogicznych w wojsku. MON, Warszawa 1972.
32. Ilustrowany katalog amunicji wojsk lądowych. Uzbr. 1755/75.
33. Instrukcja artylerii. Działoczniny artylerii naziemnej. Art. 656/80

34. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej. Dywizjon, bateria, pluton, działko. Art. 585/76
35. Instrukcja wojsk raketowych i artylerii. Zasady organizacji i prowadzenia rozpoznania artyleryjskiego. Art. 642/79.
36. Kaczmarek J. Uderzenie i ogień. Warszawa 1973.
37. Katalog sprzętu pancernego państw NATO. Szt. Gen. 1090/82.
38. Kompendium sił zbrojnych państw NATO. Szt. Gen. 1200/85.
39. Komunikat rozpoznawczy Sztabu Generalnego za okres 1984 od 01.01 do 01.15 i od 05.01 do 05.15
40. Kotarbiński T. Hasło dobrej roboty. Warszawa 1977.
41. Koziej S. Łaski W. Sznajder R. Teren i taktyka. Warszawa 1980.
42. Krzemień T. Nowe elementy walki o przewagę ogniową. Myśl Wojskowa 9/84.
43. Krzemień T. Wojska raketowe i artyleria dziś i jutro. MON, Warszawa 1984.
44. Kwaczeniuk W. Miejsce i rola artylerii w ogniowym porażeniu nieprzyjaciela. PWL 9/84.
45. Kwaczeniuk W. Doświadczenia i wnioski w zakresie użycia wojsk raketowych i artylerii w ćwiczeniu "LATO-84". Tajna Myśl Wojskowa /1984
46. Leksykon Wiedzy Wojskowej. Warszawa 1972.PWN.
47. Maj B. Znaczenie bitew spotkaniowych we współczesnych operacjach zaczepnych. Tajna Myśl Wojskowa 1/85.
48. Marczak J. Możliwości i sposoby doskonalenia minowania narzutowego. Rozprawa doktorska, ASC WP 1979.
49. Metodyka obliczeń operacyjno-taktycznych, Część III. Użycie artylerii w walce. Art. 641/79.

50. Metodyka prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych. Część I. Chem. 265/77.
51. Miny kierowane. WPZ 3/79.
52. Miny przeciwpancerne. WPZ 5/77.
53. Nożko K. Prognoza kierunków rozwoju doktryny obronnej PRL do 1990 r. ASG WP 1981.
54. Nożko K. Walka o przewagę. MON 1985.
55. Nożko K. Założenia i zasady współczesnej sztuki operacyjnej. Podręcznik ASG WP 1977.
56. Olszewski S. Artyleria raketowa wojsk lądowych w systemie ognia w działaniach zaczepnych. Rozprawa doktorska. ASG WP, nr. ewid. 0622, 1978.
57. Olszewski S. Artyleria raketowa na współczesnym polu walki. Myśl Wojskowa nr 5/77.
58. Opracowanie koncepcji wykorzystania wyrzutni rakiet BM-21 do minowania minami powierzchniowymi. Etap I. WITI, nr ewid. 02179/c.
59. Organizacja kompleksowego porażenia ogniowego nieprzyjaciela w operacji frontowej i armijnej. Opracowanie teoretyczne - materiały na sesję naukową. ASG WP wewn. 3718/82.
60. Organizacja i metodyka planowania ogniowego porażenia nieprzyjaciela w operacji zaczepnej frontu/armii/. Podręcznik, ASG WP wewn. 3866/84.
61. Pawłowski B. Rozwój narzutowych zapór minowych i ich wpływ na działania bojowe wojsk oraz możliwości pokonywania. Rozprawa doktorska, ASG WP nr ewid. pf 1405.
62. Pawłowski B. Rutkowski L. O minowaniu powierzchniowym. Myśl Wojskowa 4/75.
63. Pawłowski B. Rutkowski L. O pokonywaniu powierzchniowych zapór minowych. Myśl Wojskowa 8/77.
64. Podręcznik oficera artylerii naziemnej. Art. 645/79.
65. Podstawy merytoryczne badań kwalifikacyjnych pocisków minowych Rs-1. WITU Nr 01598/41, 1983.

66. Pokonywanie pól minowych. WPZ 5/76.
67. Regulamin walki wojsk lądowych Sił Zbrojnych PRL /dywizja, pułk/. Szkol. 636/85, MON.
68. Rotmistrz P. Czołgi wczoraj i dziś. Warszawa, 1973.
69. Rozin M. Rola i znaczenie zapór minowych na polu walki /wg. poglądów NATO/. Myśl Wojskowa 7/84.
70. Sawkin W. Podstawowe zasady sztuki operacyjnej i taktyki. Warszawa, 1974, MON.
71. Sienkiewicz P. Inżynieria systemów. Warszawa 1983.
72. Stelmaszuk Z. Woźnicz B. Minowanie podczas prowadzenia działań bojowych. Tajna Myśl Wojskowa 3/84.
73. Słownik języka polskiego. Warszawa 1968, PWN.
74. Słownik podstawowych terminów wojskowych. Szt. Gen. 615/75
75. Strategia i poglądy państw NATO na prowadzenie wojny w Europie. Szt. Gen. 1214/85.
76. Studium ważniejszych konfliktów zbrojnych w świecie w latach 1970 - 1983. Szt. Gen. 1189/84.
77. Symulacja i gry komputerowe w zastosowaniach wojskowych. Szt. Gen. 1209/85.
78. Systemy zdalnego minowania w siłach zbrojnych głównych państw NATO. WPZ 2/80.
79. Ściborek Z. Manewr w natarciu. Myśl Wojskowa 10/84.
80. Tabele strzelnicze do strzelania rakietowymi pociskami odłamkowo-burzącymi M-210F. Art. 635/79.
81. Urliński R. Grupy rozpoznawczo-ogniowe. Myśl Wojskowa 6/81.
82. Ustawienie przeciwpancernych zapór minowych przez artylerię i śmigłowce. WPZ nr 2/77.
83. Użycie baterii 100 mm pocisków rakietowych VEGMAN. WPZ nr 5/76.
84. Użycie dywizjonu artylerii samobieżnej 2 S1. Podręcznik. Art. 622/80.

85. Użycie pododdziałów i oddziałów artylerii przeciwpancernej w walce i operacji. Podręcznik. Art 686/82.
86. Użycie wojsk raketowych i artylerii w walce i operacji. Podręcznik Art. 612/77.
87. Wady i zalety zdalnego ustawiania przeciwczołgowych pól minowych. WPZ 3/77.
88. Walka minowa - możliwości i granice. WPZ 3/82.
89. Więcek J. Użycie i działanie grup rozpoznawczo-ogniowych. Tajna Myśl Wojskowa 1/82.
90. Wojska raketowe i artyleria w operacji i walce. Podręcznik. ASGW wewn. 3840/84.
91. Wolny A. Wązłowe problemy użycia wojsk pancernych w wojnach lokalnych po II wojnie światowej na przykładzie konfliktów zbrojnych w Korei /1950 - 1953/, na Bliskim Wschodzie /1956 - 1973/, w Pakistanie /1965/ i w Wietnamie /1966-1970/, ASG WP 1974.
92. Wpływ rozwoju techniki bojowej na zmiany w sztuce operacyjnej i taktyce przeciwnika. Szt. Gen. 1140/83.
93. Współczesna obrona wojsk pancernych i zmechanizowanych. WPZ 3/75.
94. Wymagania taktyczno-techniczne SzB i RTW nr. 0432/22.01.82.
95. Vademecum dowódcy dywizjonu artylerii naziemnej. Art. 544/73
96. Vademecum o armiach obcych do wojsk raketowych i artylerii. Art. 682/82
97. Vademecum operacyjne wojsk raketowych i artylerii. Art. 660/80.
98. Zawadzki T. Balistyka zewnętrzna rakiet. Cz. III, WAT. wewn. 715/78.
99. Zbiór norm szkolenia bojowego wojsk raketowych i artylerii. Art. 608/77.
100. Zeszyty naukowe Nr 2/38/84. Dodatek ASG WP.
101. Zwalczenie broni pancerniej. WPZ 1/73.

102. Związki taktyczne i operacyjne w działaniach obronnych /według poglądów USA, RFN i WB/. Szt. Gen. 885/78.
103. Związki taktyczne i operacyjne w działaniach zaczepnych /według poglądów USA, RFN i WB/. Szt. Gen. 951/79.

Wykonano w 10 egz.

z nr Pf40/I

Egz. 1-10 Kanc. Tajna ASG WP

Dnia 26.03.86r.

Pow. CDO WP Nr Pf. 18..

