

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

~~Do użytku
służbowego~~

TAJNE

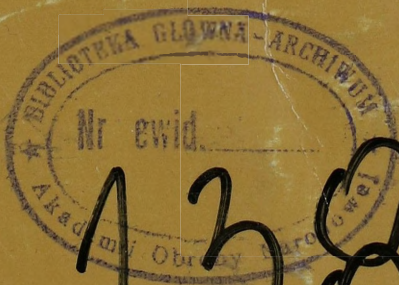
Egz. nr

~~X-200~~

Ppłk mgr inż. Michał HILCZER

**WALKA Z BRONIĄ PANCERNĄ
NIEPRZYJACIELA NA BLISKICH
ODLEGŁOŚCIACH W DZIAŁANIACH
BOJOWYCH**

Rozprawa doktorska



121308

WARSZAWA 1986





**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku
służbowego~~

~~TAJNE~~

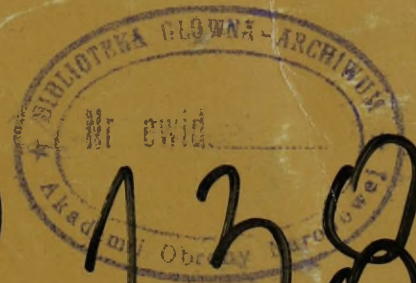
Egz. nr

X-1230

Ppłk mgr inż. Michał HILCZER

**WALKA Z BRONIĄ PANCERNĄ
NIEPRZYJACIELA NA BLISKICH
ODLEGŁOŚCIACH W DZIAŁANIACH
BOJOWYCH**

Rozprawa doktorska



12138

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WOJSKA POLSKIEGO
im.gen.broni Karola Świerczewskiego

~~Do użytku~~
~~slużbowego~~
~~T A J N I C Z Y~~

Egz.nr 4.

Imekl. Prot. 779/21.08.95

ppłk mgr inż. Michał Hilozer



WALKA Z BRONIĄ PANCERNĄ NIEPRZYJACIELA
NA BLISKICH ODLEGŁOŚCIACH W DZIAŁANIACH
BOJOWYCH



P r o m o t o r

płk prof.dr hab. Tadeusz KRZEMIEN

Warszawa - 1 9 8 6 r.

SPIS TREŚCI

Str.

WSTĘP 4

R o z d z i a ł I

ANALIZA TAKTYCZNO-TECHNICZNA SYSTEMU OBRONY PRZECIWPANCERNEJ

1.1. <u>Środki obrony przeciwpancernej</u>	9
1.1.1. Artyleria do ognia pośredniego	9
1.1.2. Artyleryjskie środki przeciwpancerne dalekiego i średniego oddziaływania	11
1.1.3. Środki przeciwpancerne do walki na bliskich odległościach	19
1.2. <u>Charakterystyka walki z bronią pancerną na bliskich odległościach</u>	20
1.2.1. Czynniki wpływające na zmniejszenie odległości walki z czołgami	20
1.2.1.1. Rozmieszczenie środków przeciwpancernych i odległość otwarcia ognia	20
1.2.1.2. Zadymianie pola walki	24
1.2.1.3. Ukształtowanie i pokrycie terenu	26
1.2.2. Efektywność środków przeciwpancernych dalekiego i średniego oddziaływania w walce na bliskich odległościach	30
1.2.3. Efektywność środków przeciwpancernych bliskiego oddziaływania	34
1.3. <u>Możliwości systemu obrony przeciwpancernej w walce na bliskich odległościach</u>	36
1.3.1. Możliwości środków przeciwpancernych dalekiego i średniego oddziaływania	37
1.3.2. Możliwości środków przeciwpancernych bliskiego oddziaływania	41

R o z d z i a ł II

KIERUNKI DOSKONALENIA LEKKICH ŚRODKÓW PRZECIWPANCERNYCH W CELU ZWIĘKSZENIA ICH SKUTECZNOŚCI NA POLU WALKI

2.1. Rozwój lekkich środków przeciwpancernych do walki na bliskich odległościach	44
--	----

2.1.1. Granatniki przeciwpancerne	46
2.1.2. Użycie granatników przeciwpancernych w działaniach bojowych	50
2.2. Wpływ podstawowych parametrów taktyczno-technicznych lekkich środków przeciwpancernych na skuteczność zwalczania celów pancernych	53
2.3. Ręczny granatnik przeciwpancerny jednorazowego użytku RPG-76 "KOMAR"	80

R o z d z i a ł I I I

ROLA I MIEJSCE PROPONOWANYCH RĘCZNYCH GRANATNIKÓW PRZECIWPANCERNYCH W SYSTEMIE OBRONY PRZECIWPANCERNEJ

3.1. <u>Propozycje struktury organizacyjnej i sposobów użycia ręcznych granatników przeciwpancernych</u>	89
3.1.1. Wyposażenie wojsk zmechanizowanych w granatniki RPG-76	90
3.1.2. Wyposażenie innych rodzajów wojsk i służb w granatniki RPG-76	91
3.1.3. Sposoby użycia ręcznych granatników przeciwpancernych	96
3.2. <u>Ocena efektywności zaproponowanych rozwiązań konstrukcyjnych i organizacyjnych w walce z bronią pancerną na bliskich odległościach</u>	98
3.2.1. Ocena efektywności konstrukcji granatnika RPG-76	99
3.2.2. Ocena efektywności wykorzystania granatnika RPG-76 przez pododdziały wojsk i służb	105
ZAKOŃCZENIE - WNIOSKI KOŃCOWE	112
BIBLIOGRAFIA	116

W S T Ę P

Rola i znaczenie, jakie potencjalny przeciwnik przywiązuje do broni pancernej powoduje, że cechą charakterystyczną współczesnej obrony stała się konieczność niszczenia czołgów i innych celów opancerzonych w każdych warunkach walki i operacji na całej głębokości obrony. Ten wymóg nabrał szczególnego znaczenia w ostatnich latach, od czasu wprowadzenia do uzbrojenia wojsk bojowych wozów piechoty, tj. dodatkowych środków pancernych, które powinny być niszczone środkami przeciwpancernymi.

Walka z bronią pancerną zależy od wielu bardzo różnorodnych czynników, a jednym z ważniejszych i stosunkowo dobrze zbadanych jest przewaga ilościowa lub jakościowa walczących stron.

Walka z bronią pancerną odbywa się także w konkretnych warunkach terenowych, a jednym z elementów terenu, wpływającym na tę walkę, jest zasięg widoczności. Postępująca urbanizacja terenu na Zachodnim Teatrze Działań Wojennych, przybierająca powszechny charakter na niektórych przemysłowych terenach Europy, może w znaczący sposób wpływać na przebieg i charakter walki z bronią pancerną nieprzyjaciela. Wyłania się zatem potrzeba rozwiązania problemu naukowego: jak pokrycie terenu oraz inne czynniki ograniczające zasięg widoczności wpływają na możliwości systemu obrony przeciwpancernej wojsk lądowych i co należy uczynić, aby możliwości te zwiększyć.

Zainteresowanie autora tą tematyką wynika z długoletniej pracy związanej ze sprzętem przeciwpancernym i amunicją do niego, szczególnie sprzętem bliskiego oddziaływania. Pracując w Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia, autor niejednokrotnie styka się z problematyką, czy wyprodukowana partia wyrobów spełni wymagania pola walki i może być dopuszczona do użycia w wojsku, jakie parametry powinien posiadać sprzęt, aby w możliwie największym stopniu spełnić oczekiwania użytkowników i in.

Szczególnie dużo takich pytań pojawiło się podczas opracowywania w kraju nowego wzoru granatnika przeciwpancernego. Pytania takie będą stale aktualne, jak długo będą zmieniać się przedmioty walki oraz warunki, w których ta walka będzie przebiegać.

Środki przeciwpancerne w swojej większości mogą oddziaływać na cele pancerne pod warunkiem widzenia celu. Zmniejszenie zasięgu widzialności spowodowane pokryciem terenu, zadymaniem pola walki i innymi czynnikami skracają czas na przygotowanie i walkę środków przeciwpancernych, utrudniają manewr tych środków, a niektóre z nich mogą ze względów technicznych w ogóle nie wziąć udziału w walce. Obniżenie się efektywności środków przeciwpancernych, a także wyłączenie niektórych z walki, może doprowadzić do takiego zmniejszenia się możliwości całego systemu obrony przeciwpancernej, że nie zabezpieczy on potrzeb obrony.

Zatem celem pracy jest ocena możliwości aktualnego systemu obrony przeciwpancernej w walce z bronią pancerną nieprzyjaciela na bliskich odległościach oraz wskazanie kierunków działań w celu powiększenia tych możliwości na całej głębokości ugrupowania bojowego wojsk.

Aby osiągnąć założony cel pracy należało uzyskać odpowiedzi na następujące problemy badawcze:

2. - jak przedstawiają się aktualne możliwości istniejącego systemu obrony przeciwpancernej wojsk lądowych w walce na bliskich odległościach;
- jakie czynniki mają decydujący wpływ na zmniejszanie się odległości otwarcia ognia do celów pancernych;
- jaki sprzęt przeciwpancerny jest najbardziej przydatny w walce na bliskich odległościach i jakie parametry taktyczno-techniczne powinien on spełniać;
- ile sprzętu i w jaki sposób powinno zostać wprowadzone do uzbrojenia wojsk, aby zabezpieczyć ich potrzeby w walce na bliskich odległościach.

Uzyskanie odpowiedzi na powyższe zagadnienia pozwoliło na weryfikację przyjętej hipotezy roboczej, że na ZTDW na skutek szeregu obiektywnych czynników występuje tendencja do

zmniejszania się odległości otwarcia ognia do broni pancernej nieprzyjaciela, co powoduje zmniejszenie się możliwości istniejącego systemu obrony przeciwpancernej i co wymaga dodatkowego wyposażenia wszystkich rodzajów wojsk i służb w nowy środek przeciwpancerny, specjalnie zaprojektowany do walki na bliskich odległościach.

Przy rozwiązywaniu poszczególnych zagadnień stosowano wiele metod badawczych począwszy od metody historycznej, która na podstawie badań literaturowych pozwoliła na dialektyczne podejście do problematyki walki na bliskich odległościach w zależności od rozwoju broni pancernej, stosowanego uzbrojenia i warunków, w jakich ta walka przebiegała. Wykorzystywano także metody matematyczne, jak metody optymalizacyjne, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę matematyczną. Bardzo ważnym etapem w pracy były metody eksperymentalne laboratoryjne i poligonowe prowadzone w WITU, w zakładach przemysłowych i na poligonach wojskowych.

Autor brał udział w opracowaniu programów badań granatnika od badań modeli poprzez badania serii prototypowych do państwowych badań kwalifikacyjnych partii próbnej i badań wojskowych. W ramach tych badań przeprowadzono setki prób odpalając wiele tysięcy granatników lub ich elementów. Wiele z tych prób miało charakter wybitnie techniczny, niemniej jednak w każdej z nich możliwe było dostrzeżenie i wykorzystanie tych elementów, które są w bezpośrednim zainteresowaniu nauk wojskowych, jak efektywność niszczenia czołgu, możliwość zajmowania dowolnego stanowiska ogniowego, mobilność broni, demaskowanie stanowiska ogniowego podczas strzału i in.

W pracy wykorzystano także metodę badania sądów i opinii prowadząc wiele rozmów i dyskusji z oficerami wielu instytucji, jak GZSzB, ASG WP, CDO WP, SBiRTW i in., a także ze specjalistami z sojuszniczych armii.

Praca składa się z trzech rozdziałów, przy czym rozwiązanie problemu badawczego z rozdziału poprzedniego stanowi podstawę do rozwiązania problemu następnego.

W rozdziale I przedstawiono wyniki badania dwóch pierwszych zagadnień, analizując czynniki wpływające na zmniejszanie się odległości walki z bronią pancerną oraz oceniono możliwości

systemu obrony przeciwpancernej z podziałem na środki dalekiego, średniego i bliskiego oddziaływania, wykazując różnicę pomiędzy potrzebami i możliwościami systemu w walce na bliskich odległościach.

W rozdziale II dokonano analizy środków przeciwpancernych przydatnych w walce na bliskich odległościach oraz przedstawiono metodę określania podstawowych parametrów taktyczno-technicznych broni przeciwpancernej bliskiego oddziaływania w oparciu o charakterystykę celów pancernych potencjalnego przeciwnika. Wykazano, że opracowany w kraju ręczny granatnik przeciwpancerny spełnia te ^{też} wymagania.

W rozdziale III pracy przedstawiono wyniki badań nad określeniem efektywności granatnika, co po uwzględnieniu potrzeb systemu obrony przeciwpancernej pozwoliło na uzasadnienie propozycji wprowadzenia granatnika do uzbrojenia wojsk zmechanizowanych. Omówiono także ogólne zasady walki z bronią pancerną na bliskich odległościach z wykorzystaniem granatnika. Wykazano także potrzebę oraz przedstawiono sposób wprowadzenia granatnika do uzbrojenia pozostałych rodzajów wojsk i służb, dzięki czemu możliwe będzie znaczne rozszerzenie strefy oddziaływania przeciwpancernego.

Przedstawione wyniki badań w pełni potwierdziły słuszność przyjętej hipotezy roboczej i pozwoliły na zrealizowanie założonego celu pracy.

Autor składa w tym miejscu podziękowania wszystkim oficerom i pracownikom cywilnym WITU biorącym udział w opracowaniu granatnika RPG-76 "KOMAR", który był bezpośrednim bodźcem do podjęcia rozprawy, a w szczególności płk doc.dr inż. Zbigniewowi Zaborowskiemu i płk doc.dr inż. Kazimierzowi Kowalewskiemu, którzy kierowali pracami zespołu.

Składam także serdeczne podziękowanie pracownikom naukowym ASG WP, którzy umożliwili mi lepsze poznanie i zrozumienie istoty współczesnego pola walki, a w szczególności promotorowi pracy - płk prof.dr hab. Tadeuszowi Krzemieniowi za życzliwe słowa zachęty oraz wiele cennych uwag i wskazówek, które pozwoliły na ostateczną redakcję pracy.

R o z d z i a ł 1

ANALIZA TAKTYCZNO-TECHNICZNA SYSTEMU OBRONY PRZECIWPANCERNEJ

System obrony
Przez system obrony przeciwpancernej uważać można zespół środków przeciwpancernych, przeszkód terenowych naturalnych lub sztucznych oraz różnorodnych działań, mających na celu zniszczenie lub uniemożliwienie wykonania zadania przez siły pancerne nieprzyjaciela.

Duże znaczenie broni pancernej - przypisywane jej ze względu na dużą siłę ognia, ruchliwość, manewrowość, stosunkowo dużą odporność na oderzenia różnych środków rażenia, zdolność do pokonywania terenów skażonych - powoduje, że w walce z nią muszą brać udział wszystkie rodzaje wojsk, na wszystkich szczeblach dowodzenia.

W systemie obrony przeciwpancernej wyróżnić można obronę czynną i bierną. W czynnej, czołgi mogą być niszczone, a więc zaangażowane są w niej takie środki jak: indywidualne środki obrony /granaty ręczne i karabinowe, środki podręczne/; granatniki /ręczne i ciężkie/; artyleria i przeciwpancerne pociski kierowane; czołgi i bojowe wozy piechoty oraz lotnictwo, miny przeciwpancerne i inne środki. Do środków obrony biernej należy natomiast zaliczyć: przeszkody terenowe naturalne lub sztuczne, ukrycie wojsk własnych przed ogniem i obserwacją, zakłócanie pracy radiostacji czołgowych, zaopatrzenia w amunicję, MPS itp.

Bardzo duża różnorodność środków obrony przeciwpancernej nie oznacza, że występują one wszystkie w danym systemie obrony. O ich występowaniu decyduje wiele, bardzo różnorodnych czynników, jak teren, formy i sposoby walki, czas na przygotowanie obrony, przewaga i in. Ponadto poszczególne środki obrony mogą w systemie pełnić zasadnicze lub drugorzędne znaczenie. Zależć to będzie m.in. od szczebla organizującego dany system obrony. I tak obrona przeciwpancerna na szczeblu operacyjnym - to zwalczanie broni pancernej w rejonach wyła-

dunku, koncentracji i na dalekich podejściach. W tym systemie obrony, główną rolę będą odgrywać: lotnictwo, uderzenia jądrowe lub inne specjalne systemy mogące zwalczać czołgi w odległości kilkuset kilometrów od linii frontu.

Dążenie do jak najwcześniejszego niszczenia broni pancernej istnieje również na szczeblu taktycznym. Na tym szczeblu górna odległość oddziaływania na czołgi ograniczona jest zasięgiem broni, a także zasięgiem widoczności celu.

Podział środków przeciwpancernych występujących na szczeblach taktycznych pod względem zasięgu oddziaływania jest na ogół umowny. Najczęściej przyjmuje się, że środki przeciwpancerne wojsk lądowych dzielą się na: małego zasięgu - do ok. 500 m; średniego zasięgu - do ok. 2000 m; dużego zasięgu - ponad 2000 m. Taki podział odpowiada w przybliżeniu podziałowi wg kryterium szczebla organizacyjnego wojsk, na którym występuje dany środek. I tak: środki bliskiego zasięgu - występujące na szczeblu drużyny piechoty lub będące wyposażeniem indywidualnym żołnierza uzbrojonego w etatową broń strzelecką, środki średniego zasięgu - będące na wyposażeniu pododdziału piechoty, środki dalekiego zasięgu - będące na wyposażeniu oddziałów lub wyższych szczebli organizacyjnych.

Zasięg oddziaływania środków przeciwpancernych wymienionych grup zmienia się wraz z opracowywaniem nowych i udoskonalaniem istniejących środków.

Wraz z postępami w rozwoju konstrukcyjnym czołgów oraz broni przeciwpancernej rola i znaczenie poszczególnych rodzajów środków w systemie obrony przeciwpancernej ulega ciągłym zmianom.

1.1. Środki obrony przeciwpancernej

1.1.1. Artyleria do ognia pośredniego

Artyleria do drugiej wojny światowej była praktycznie jedynym środkiem przystosowanym do skutecznego zwalczania celów pancernych. Rozwój broni pancernej, a zwłaszcza wzrost grubości pancerza spowodował, że pod koniec lat międzywojennych z artylerii wyodrębnił się osobny rodzaj artylerii przeciwpancernej, cechującej się większą przebijalnością pocisków, szybkostrzelnością i manewrowością, która strzelając ogniem na

wprost mogła znacznie skuteczniej zwaloczać czołgi. V

Opracowanie innych wyspecjalizowanych środków przeciwpancernych, jak przeciwpancerne pociski kierowane, granatniki i inne spowodowało, że przyjęły one na siebie, wraz z czołgami, znaczną część zadań w zwalczaniu broni pancernej.

Rola artylerii do ognia pośredniego w zwalczaniu czołgów malała także z powodu niemal całkowitego zaangażowania jej do zwalczania innych celów. Pomimo swych mankamentów, aktualnie we wszystkich armiach, każdy rodzaj dział - z wyjątkiem moździerzy - posiada w swojej jednostce ognia amunicję przeciwpancerną, stale unowocześnianą i o coraz większych możliwościach, a rolę artylerii do ognia pośredniego w systemie ognia przeciwpancernego scharakteryzować można następującymi zadaniami:

- osłona własnego systemu obrony przeciwpancernej przed oddziaływaniem przeciwnika, zwłaszcza jego artylerii;
- możliwości oddziaływania bezpośredniego, zwłaszcza na cele słabiej opancerzone;
- możliwości oddziaływania ogniem pośrednim na zgrupowania czołgów.

Ta ostatnia właściwość jest bardzo ważna choć często niedoceniana. Większość środków przeciwpancernych wojsk lądowych przystępuje do walki z czołgami dopiero po nawiązaniu kontaktu wzrokowego, a jedynym środkiem ogniowym, który może oddziaływać na czołgi poza zasięgiem bezpośredniej obserwacji jest artyleria, nawet jeżeli będzie prowadziła ogień pociskami odłamkowo-burzącymi. Argumenty, że zwaloczenie czołgów ogniem pośrednim amunicją odłamkowo-burzącą metodą ruchomych ogni zaporowych jest mało efektywne, nie mają pełnej racji, bo oddziaływanie artylerii nie powinno się porównywać do wyspecjalizowanych środków oddziaływujących bezpośrednio. Załogi czołgów podczas ostrzału artyleryjskiego doznają takich wrażeń, że instynktownie chcą się wydostać z pola ostrzału, nie wiedzą kto i z jakiego kierunku prowadzi ogień, załogi muszą zamknąć włazy, a to już ogranicza możliwość obserwacji, powoduje dezorganizację rozwijania się w szyki bojowe, osłabia tempo marszu, zmianę kierunku i in.

Rola artylerii do ognia pośredniego w zwalczaniu czołgów wzrosła znacznie po wyposażeniu jej w nowe rodzaje amunicji, jak np. pociski przeciwpancerne samonaprowadzające się na cel w końcowej fazie lotu, lub pociski kasetowe zawierające miny przeciwpancerne. Postawienie w krótkim czasie i w dowolnym miejscu /również na terenie zajęтым przez nieprzyjaciela/ przeciwpancernego pola minowego - ograniczy manewr czołgów, skanalizuje ruch, osłabi tempo natarcia - co w istotny sposób może zwiększyć ogólne możliwości systemu obrony przeciwpancernej.

Znajdujące się na wyposażeniu WP działa do ognia pośredniego posiadają amunicję przeciwpancerną i mogą podjąć walkę z czołgami prowadząc ogień na wprost w całym zakresie skuteczności pocisku, w tym i na bliskich odległościach. Na uwagę zasługuje 122 mm pocisk kumulacyjny bezwirový BK13M do samobieżnej haubicy 2S1 o przebijałności pancerza 450 mm.

W bliskiej perspektywie możliwe będzie także wykorzystanie artylerii rakiętowej do walki z czołgami. Badania prowadzone w WP nad opracowaniem min przeciwpancernych wyrzucanych przy pomocy pocisku-pojemnika wykorzystującego zespół napędowy i wyrzutnię od zestawu BM-21 - w przypadku ich pozytywnego zakończenia - pozwolą na wykorzystanie tego sprzętu do zwalczania czołgów już na dalekich podejściach.

1.1.2. Artyleryjskie środki przeciwpancerne dalekiego i średniego oddziaływania

Rozwój artyleryjskich środków przeciwpancernych postępował równolegle z rozwojem broni pancernej, a obserwowany ostatnio burzliwy rozwój nowych technik zapowiada dalszy ich rozwój. Pierwszym wyspecjalizowanym środkiem do walki z czołgami były armaty przeciwpancerne, których burzliwy rozwój nastąpił w okresie drugiej wojny światowej. Wówczas to obok dział holowanych pojawiły się opancerzone działa pancerne o coraz większym kalibrze i większych prędkościach początkowych pocisków. Zwiększenie prędkości początkowej, która w decydujący sposób wpływa na przebijałność pocisku uzyskiwano przez stosowanie pocisków podkalibrowych typu szpulowego, a także przez stosowanie dział o stożkowym przewodzie lufy.

Pojawiły się także pociski kumulacyjne, które wówczas nie mogły w pełni wykorzystać swoich wysokich walorów ze względu na osłabienie efektu kumulacji m.in. na skutek ruchu obrotowego pocisku. Budowa pocisków kumulacyjnych bezwirowych znacznie powiększyła ich przebijalność, która we współczesnych konstrukcjach wynosi około 4-oh kalibrów. Wadą pocisków bezwirowych jest występowanie dość dużych stabilizatorów, powodujących znaczny spadek prędkości pocisku na torze lotu, co wpływa na zmniejszenie odległości strzału bezwzględnego, zwykle nie przekraczającej 1000 m. *patrz. Tabela strzał 73 m d. to 380*

Dalszym znaczącym postępem w budowie amunicji przeciwpancernej było opracowanie pocisków podkalibrowych z odrzucaną obudową. Pociski te dzięki niewielkiej stosunkowo masie uzyskują znacznie większą prędkość początkową rzędu 1400+1600 m/s. Ponadto po wylocie z lufy następuje odrzucenie obudowy, co powoduje, że rdzeń pocisku wykonany z materiału o dużej gęstości, posiadający średnicę znacznie mniejszą od kalibru działa, porusza się z niewielkim oporem powietrza i z małym spadkiem prędkości na torze lotu.

Pociski tego typu stabilizowane ruchem obrotowym lub jeszcze efektywniejsze - stabilizowane brzechwami, dla uzyskania znacznych prędkości, wymagają stosowania dział o coraz to większej masie. Zastosowano je z powodzeniem w radzieckiej armacie przeciwpancernej T-12 o kalibrze 100 mm i gładkiej lufie.¹

W Wojsku Polskim jedynym działem uznawanym za przeciwpancerne jest 85 mm armata polowa D-44. Jest to armata holowana, beznapędowa, a zatem o stosunkowo niewielkiej manewrowości i o nie najnowszych parametrach technicznych.

Chociaż armata ta charakteryzuje się wystarczającą szybkostrzelnością wynoszącą 6 strz./min. oraz niewielkim rozrzutem, to jednak ze względu na małą zdolność przebicia pancerza i małą odległość strzału bezwzględnego znacznie obniżone zostają jej właściwości bojowe.

¹ T.Krzemień. Wojska raketowe i artyleria dziś i jutro. Warszawa 1984

Z 85 mm armaty prowadzić można ogień do celów pancernych 4-ma rodzajami pocisków, których podstawowe charakterystyki zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1

Podstawowe dane pocisków przeciwpancernych do 85 mm arm. D-44

Rodzaj pocisku	Prędkość początkowa /m/s/	Odległość strzału bezwzględnego /m/	Przebijalność pancerza			Uwagi
			0 rad. /0°/	0,52 rad /30°/	1,05 rad /60°/	
BR-367	805	970	120	95	-	
BR-365	800	950	100	85	-	
BR-367P	1020	1120	170	125	-	
BK-2M	850	910	280	220	120+140	kumulacyjny bezwirowy

Zastosowanie pocisków kumulacyjnych bezwirowych BK-2M zwiększyło znacznie możliwości przebicia pancerza, chociaż nadal jest zbyt mała odległość strzału bezwzględnego. Doraźnym środkiem, który mógłby zwiększyć ten parametr, byłoby wyposażenie armaty w pociski podkalibrowe z odrzuconą obudową, podobne do pocisków BM-8 i BM-20 stosowane w 100 mm armatach ozołgowych.

Poważną rolę w systemie obrony przeciwpancernej odgrywają także ozołgi. Jako wyjątkowo manewrowy środek walki, ozołgi mają do wykonania z reguły zadania o charakterze ofensywnym. Niemniej jednak ze względu na wysokie walory armat ozołgowych często wykorzystywane są jako środek przeciwpancerny. Najczęściej i najefektywniej wykorzystuje się ozołgi do wykonania kontrataku we współdziałaniu z ogniem artylerii, piechoty oraz innych rodzajów wojsk. Walory ozołgu jako środka przeciwpancernego to: duża siła ognia będąca kombinacją dużej prędkości początkowej pocisku, wysokiej jego skuteczności u celu, zasięgu, celności oraz ilości i rodzajów amunicji przeciwpancernej. Duże znaczenie ma także ochrona załogi

przed działaniem broni jądrowej, chemicznej i biologicznej, możliwość szybkiej zmiany stanowiska ogniowego oraz prowadzenie ognia w ruchu.

Należy zauważyć, iż nadal następuje ciągły rozwój uzbrojenia czołgów, a szczególnie jego armaty i amunicji.

Obok wspomnianych już pocisków kumulacyjnych i podkalibrowych, prowadzone są także badania nad doskonaleniem materiałów, z których wykonane są rdzenie pocisków. Miejsce dwuczęściowego rdzenia stalowo-wolframowego może zająć jednorodny rdzeń ze zubożonego uranu, jak to przewiduje się w amerykańskim pocisku XM774. Rdzeń taki obok zwiększonej przebijalności miałby także właściwości zapalające.

We współczesnych czołgach coraz powszechniej stosuje się zautomatyzowane systemy kierowania ogniem, wypracowujące samoczynnie i w krótkim czasie bardzo dokładne dane do strzelania, jak celownik, wyprzedzenie i in. Skracają to czas na od-
? danie strzału oraz zwiększa celność ognia, zwłaszcza pierwszym strzałem. Zastosowanie tego systemu w czołgach starszych lat produkcji znacznie powiększy ich efektywność jako środka przeciwpancerne.

Nowe poszukiwania dotyczą także uzbrojenia przeciwpancerne bojowych wozów piechoty. Uwzględniając niewielką masę tych pojazdów można wyposażać je w lekkie armaty i pociski przeciwpancerne z dodatkowym napędem raketowym. Uzbrojenie takie posiada m.in. BWP będący na wyposażeniu naszej armii, z którego można prowadzić celny ogień granatami PG-15 na odległości do 1300 m.

W tabeli 2 przedstawiono podstawowe dane lufowych środków przeciwpancernych czołgów i BWP będących w uzbrojeniu WP.

Tabela 2

Podstawowe dane pocisków przeciwpancernych do dział czołgowych i BWP

Typ czołgu /BWP/	Rodzaj pocisku	Prędkość początkowa m/s	Odległość strzału bezwzględniego /m/	Przebijalność pancerza /mm/ pod kątem do normalnej			Uwagi
				0 rad /0°/	0,52 rad /30°/	1,047 rad /60°/	
T-54 /T-55/	BR-412D	887	1020	185	140		
	BR-412B	895	1080	150	120		
	BR-412	895	1100	135	110		
	BK-5M	900	960	390	300	150	
	BM-8	1420	1670	280	220	poślizg	
	BM-20	1450	1700			140	
T-72	BM-9	1800	2120	350		140	
	BM-12	1800	2120			150	
	BK-14M	905	1010	500		200	
BWP	PG-15	400/665	765			150	

Jednym z bardziej efektywnych środków przeciwpancernych wykorzystywanych przez wojska własne są przeciwpancerne pociski kierowane /ppk/. Burzliwy rozwój tych pocisków, który nastąpił w latach 50-tych był możliwy dzięki postępom w budowie układów naprowadzania pocisków, a także osiągnięciu coraz większych przebijalności głowic kumulacyjnych stosowanych powszechnie w tych pociskach.

Cechami charakterystycznymi dla ppk są: bardzo duża przebijalność głowicami kumulacyjnymi wynosząca z reguły ponad 400 mm, duży skuteczny zasięg w porównaniu z lufowymi środkami przeciwpancernymi, duża celność oraz niewielka masa zestawów ppk.

Ujemnymi cechami tych pocisków są: skomplikowana budowa, długi czas lotu pocisku do celu, występowanie tzw. strefy martwej, tj. dość znacznej minimalnej odległości rażenia oraz konieczność obsługi pocisków przez wysoko wykwalifikowanych żołnierzy-operatorów.

Wady ppk są w znacznym stopniu eliminowane w kolejnych wersjach rozwojowych.

Największe postępy zostały dokonane w kierunku usprawnienia procesu naprowadzania pocisków na cel. W pociskach tzw. I generacji naprowadzanie odbywa się ręcznie, a operator przez cały czas lotu pocisku musi obserwować cel oraz pocisk. Wyzkolenie operatora jest procesem długotrwałym pomimo stosowania ostrych kryteriów doboru kandydatów na operatorów. W pociskach tzw. II generacji operator ma zadanie ciągłej obserwacji celu i utrzymanie go na celowniku urządzenia naprowadzającego. Urządzenie to samoczynnie śledzi lot pocisku i w przypadku zboczenia pocisku z linii celowania, wypracowuje odpowiednie komendy i przekazuje je do urządzeń wykonawczych pocisku.

Znaczne uproszczenie procesu kierowania pozwoliło wyeliminować również inne wady pocisków, jak skrócić czas lotu przez zwiększenie prędkości oraz zmniejszyć tzw. strefę martwą.

Prowadzone są także intensywne prace nad pociskami tzw. III generacji, w których wyeliminowany zostanie człowiek z procesu kierowania, a rola operatora ograniczy się do zidentyfikowania i wybrania celu, który po odpaleniu naprowadzi się sam na cel. Dodatkowym walorem takich pocisków może być atakowanie czołgu z góry, gdzie opancerzenie jest najsłabsze.

Ppk mogą być wykonane w postaci zestawów przenośnych, montowane na pojazdach takich jak samochody terenowe, transportery opancerzone, bojowe wozy piechoty, a także umieszczone na śmigłowcach. W tej ostatniej postaci nabierają cech środka przeciwpancernego o nadzwyczaj dużej manewrowości i mogą być szczególnie przydatne jako ruchomy odwód przeciwpancerne. Nie bez znaczenia jest również fakt, że duży zasięg widoczności ze śmigłowca pozwala w pełni wykorzystać znaczną donośność pocisków.

zdjęcie z archiw. u 1975r

W uzbrojeniu WP znajdują się pociski zaliczane do I i II generacji, wykonane jako zestawy przenośne, umieszczone na pojazdach jako wyrzutnie 2P26 i 2P27, na transporterach SKOT, BWP oraz na śmigłowcach typu Mi2 oraz Mi24D. ?

Podstawowe dane pocisków przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Podstawowe dane przeciwpancernych pocisków kierowanych

Typ pocisku	Zasięg /m/		Prędkość marszowa pocisku /m/s/	Przebijalność pancerza przy kącie 0 rad /0°/ /mm/	System prowadzenia	Uwagi
	Minimalny	Maksymalny				
3M6	600	2000	110	300	ręczny	zdyst. 2 ubys
MALUTKA /9M14M/	500	3000	120	400	--	
MALUTKA /9M14P1/	350	3000	120	400	półauto- matyczny	
FAGOT /9M111/	70	2000	198	400	--	
KONKURS /9M113/	75	4000	208	600	--	

Metys ?

Do środków przeciwpancernych średniego oddziaływania zaliczyć należy działa bezodrzutowe oraz niektóre granatniki przeciwpancerne. W ww. sprzęcie odrzut broni równoważony jest siłą powstałą na skutek wypływu części gazów prochowych z ładunku miotającego przez dyszę w kierunku przeciwnym do ruchu pocisku. Środki te z uwagi na niewielką masę i małą efektywność wykorzystania ładunku miotającego, zwaloczać mogą cele pancerne pociskami kumulacyjnymi.

W ciężkim granatniku przeciwpancernym SPG-9 znacznie powiększono zasięg strzelania /do 1300 m/ przez strzelanie granatami PG-9 posiadającymi dodatkowy napęd raketowy. Granatnik ten, którego obsługę stanowi 4 żołnierzy jest bardzo efektywnym środkiem przeciwpancernym z uwagi na jego dużą celność, zasięg oraz niewielką masę /ok. 50 kg/ oraz bardzo niski koszt w porównaniu do innych środków przeciwpancernych o porównywalnych możliwościach.

Omówione powyżej zasadnicze środki przeciwpancerne wykorzystywane w WP różnią się znacznie od siebie pod względem ich parametrów taktyczno-technicznych, głównie takich, jak: przebijalność, zasięg, manewrowość itp. Jakość sprzętu przeciwpancernego uwzględniająca jego parametry taktyczne i techniczne znaj-

dując swoją zbiorczą ocenę w postaci tzw. współczynnika skuteczności, który jest wyliczany teoretycznie, a także uwzględnia jego przydatność praktyczną zebraną podczas badań poligonowych, ćwiczeń oraz konfliktów wojennych. Współczynnik skuteczności danego środka oznacza stosunek ilości atakujących czołgów do ilości środków przeciwpancernych, przy którym zapewnione jest odparcie ataku czołgów z zakładanym stopniem prawdopodobieństwa.

$$n = \frac{N_{cz}}{N_{sr.ppanc.}}$$

Wartości współczynników skuteczności są w sposób ciągły aktualizowane, aby uwzględnić postęp w rozwoju środków pancernych potencjalnego przeciwnika, modernizację środka przeciwpancernego itp. Aktualnie przyjmowane wartości średnie współczynników skuteczności w stosunku do czołgów lat 60-tych oraz czołgów lat 80-tych przedstawia tabela 4.

Tabela 4

Średnie współczynniki skuteczności sprzętu przeciwpancernego

Rodzaje czołgów	Rodzaj środka ppanc.	SPG-9	ppk "Fagot"	ppk "Malutka"	BWP+ ppk "Malutka"	85 mm armata ppanc.	100mm armata czołgowa	125 mm armata czołgowa
Czołgi lat 60-tych		1,4	2,5	2,5	2,0	1,2	1,2	2,3
Czołgi lat 80-tych		1,2	2,2	2,2	1,4	-	-	2,0

Przedstawione wyżej współczynniki są wartościami średnimi i zmieniają się w zależności od zamaskowania środków przeciwpancernych, rozbudowy inżynieryjnej stanowisk ogniowych, a przede wszystkim od stopnia wyszkolenia wojsk obsługujących sprzęt, a także od odległości otwarcia ognia. Z wielu doświadczeń minionych konfliktów wynika, że istnieje pewna odległość, przy której dany środek może uzyskać największą efektywność w zwalozaniu środków opancerzonych nieprzyjaciela. Osiąga się to zwykle wówczas, gdy cel jest wcześniej obserwowany, a gdy znajdzie się na określonej rubieży, w sposób

niespodziewany następuje otwarcie ognia z takim wyliczeniem, aby możliwe było przygotowanie sprzętu do ponownego otwarcia ognia i niszczenia następnych celów.

1.1.3. Środki przeciwpancerne do walki na bliskich odległościach

Do środków tych zaliczyć można ręczne granatniki przeciwpancerne oraz przeciwpancerne granaty nasadkowe a także ręczne.

Ręczny granatnik RPG-7 jest bronią znajdującą się na wyposażeniu drużyny piechoty, z obsługą wynoszącą 2 żołnierzy: celowniczego i amunicyjnego, o maksymalnym zasięgu strzelania 500 m. Przebijalność granatu wynosi 260 do 300 mm. Granatnik ma napęd bezodrzutowo-rakietowy, a wypływające z dyszy gazy łatwo demaskują stanowisko ogniowe oraz ograniczają jego wybór, gdyż nie jest możliwe prowadzenie ognia z niewielkich pomieszczeń zamkniętych.

Do bezpośredniej walki z czołgami można wykorzystywać granaty ręczne i nasadkowe.

Granat ręczny RPG-43 jest konstrukcją z lat drugiej wojny światowej, jego masa wynosi 1,2 kg, a maksymalny zasięg rzutu do ok. 25 m. Granat może przebić pancerz o grubości ok. 70 mm. Większe możliwości posiada granat nasadkowy PGN-60. Jest on wystrzeliwany z karabinka kbk-g, jaki znajduje się na wyposażeniu drużyny piechoty. Jego zasięg wynosi ok. 100 m, a przebijalność ok. 200 mm. Zaletą granatu nasadkowego w porównaniu z ręcznym jest obok większego zasięgu i celności, możliwość prowadzenia ognia ze stanowiska zamaskowanego. Wadą granatu PGN-60 jest konieczność posiadania specjalnego karabinka z nakręcaną nasadką oraz potrzeba używania naboju miotających umieszczonych w oddzielnym magazynku. Oddanie strzału granatem PGN-60 nabojem strzeleckim ostrym powoduje wybuch granatu na nasadce.

Środki do walki na bliskich odległościach znajdują się na wyposażeniu najmniejszych pododdziałów oraz indywidualnych żołnierzy. Zaliczane są one do uzupełniających środków obrony przeciwpancernej i w dotychczasowych opracowaniach i publikacjach traktowane są w sposób marginesowy. Wynika to głównie ze znacznie mniejszych możliwości tych środków w porównaniu z innymi wzorami broni. Przyjmuje się, że najbardziej efektyw-

ny i nowoczesny z tych środków - granatnik RPG-7 ma współczynnik skuteczności 0,5 dla czołgów lat 60-tych i 0,3 dla czołgów lat 80-tych.

Współczynników wartości dla granatów przeciwpancernych nie określa się, gdyż ich efektywność jest tak znikoma, że wydaje się uzasadnione przekonanie, że po środku te sięga się w ostatości, kiedy pozostałe środki przeciwpancerne zostały zniszczone, a czołgi włamały się w głąb obrony.

1.2. Charakterystyka walki z bronią pancerną na bliskich odległościach

Walka z bronią pancerną na bliskich odległościach może występować w wielu sytuacjach i na skutek wielu różnorodnych czynników. Taki sposób walki może wynikać z zamiaru którejś ze stron, np. w celu zaskoczenia przeciwnika przez odpowiednie rozmieszczenie w terenie środków przeciwpancernych lub też w celu najlepszego wykorzystania właściwości technicznych posiadanego sprzętu itp. Walka na bliskich odległościach może mieć wtedy charakter lokalny i być ograniczona co do miejsca i czasu. Mogą wystąpić także inne czynniki, takie jak zła widoczność spowodowana warunkami atmosferycznymi, masowym stosowaniem dymów lub pokryciem terenu, które spowodują, że walka na bliskich odległościach nie będzie zależała od zamiaru którejkolwiek z walczących stron i będzie miała charakter nie tylko lokalny, a wystąpi na całym obszarze prowadzonej walki lub nawet operacji. W tych przypadkach wystąpią znaczące zmiany w efektywności sprzętu przeciwpancernego, zwłaszcza przystosowanego do walki na dużych odległościach. Będzie to wpływać również na możliwości całego systemu obrony przeciwpancernej.

1.2.1. Czynniki wpływające na zmniejszenie odległości walki z czołgami

1.2.1.1. Rozmieszczenie środków przeciwpancernych i odległość otwarcia ognia

Rozmieszczenie środków przeciwpancernych w pasie /rejonie/ obrony wojsk dokonuje się w taki sposób, aby maksymalnie wy-

korzystać zalety broni i terenu. Ogólną tendencją jest takie urzutowanie środków, aby szerokość pasa obrony przeciwpancernej była jak największa. System obrony o dużej szerokości umożliwił wczesne rozpoznanie kierunku, na którym zgrupowane są główne siły pancerne nacierających wojsk, pozwała na wcześniejsze kanalizowanie ruchu czołgów, umożliwi ewentualne wykonanie manewru odwodami przeciwpancernymi.

Znanych jest kilka sposobów rozmieszczania środków ogniowych w zależności od różnych form walki, możliwości materiałowych, terenowych. Np. wg poglądów amerykańskich² planowanie ognia przeciwpancernego może odbywać się na podstawie jednej z trzech metod:

- Metoda "koncentrycznych kół" polegająca na otwieraniu ognia przez środki obrony w miarę podchodzenia celów do strefy rażenia danego środka. Metoda ta może być skutecznie stosowana w działaniach opóźniających, aby zmusić czołgi do podjęcia odpowiednich środków ostrożności i zmniejszenia tempa natarcia. Przy metodzie tej nie można wykorzystywać momentu zaskoczenia, a także prawdopodobieństwo trafienia czołgu pierwszym strzałem z maksymalnej donośności jest niewielkie.
- Metoda stale wzrastającej siły ognia przeciwpancernego, polegająca na prowadzeniu ognia przez wszystkie środki rozmieszczone mniej więcej na jednej linii w miarę wchodzenia czołgów do stref rażenia broni o coraz mniejszych donośnościach. Przy zbliżaniu się czołgów do strefy rażenia środków o najmniejszej donośności, mogą one być rażone wszystkimi środkami będącymi w danym systemie.

Metoda ta posiada szereg wad, jak: brak możliwości zaskoczenia, łatwość zniszczenia dużej ilości środków przeciwpancernych przez uderzenie lotnicze lub artyleryjskie na wykrytą rubież rozmieszczenia stanowisk ogniowych.

Metoda taka może być stosowana w tych przypadkach, gdy głębokość ugrupowania wojsk własnych jest mała, np. podczas obrony desantu powietrznego lub morskiego i in.

² Płk H.K. Organizacja obrony ppanc. wg poglądów amerykańskich, WPZ 3/70

- Metoda stale wzrastającego prawdopodobieństwa trafienia - polega na takim ustawieniu środków przeciwpancernych, aby na pewnej rubieży wszystkie środki mogły razić cele z możliwie dużym prawdopodobieństwem. Środki o mniejszym zasięgu będą rozmieszczone bliżej przedniego skraju niż środki o zasięgu większym.

Opisane sposoby rozmieszczenia środków przeciwpancernych zakładają, że środek ogniowy zaoznie prowadzić ogień z chwili, gdy tylko odległość do czołgu będzie mniejsza od maksymalnego zasięgu broni. W praktyce warunkiem koniecznym aby nastąpiło oddziaływanie ogniowe jest jednoczesne spełnienie dwóch wymagań: odległość pomiędzy walczącymi stronami musi być mniejsza od zasięgu widoczności oraz od zasięgu broni, przy którym występuje zadowalające prawdopodobieństwo trafienia i zniszczenia celu.

Warunki powyższe możemy zapisać:

$$D \leq W$$

$$D \leq Z_b$$

gdzie:

D - odległość otwarcia ognia

W - zasięg widoczności

Z_b - skuteczny zasięg broni.

Podczas drugiej wojny światowej otwarcie ognia do czołgów z armat czołgowych następowało najczęściej przy odległości 600+1200 m. Ogień otwierany z odległości rzędu 2000 m był sporadyczny przy bardzo dobrej widoczności, a trafienie przypadkowe.³

Otwieranie ognia z dużych odległości powinno być możliwe, ale prowadzenie takiego ognia jest uwarunkowane: dobrym polem ostrzału, niemożliwością szybkiego wycofania się npla oraz dobrą widocznością. Należy przy tym uwzględnić, że ogień prowadzony w warunkach walki jest znacznie mniej celny niż na ćwiczeniach.

³ Gen.mjr D.Münzel. Panzer Kampftruppen. Infanterie nr 7-8/62, WPZ 2/63

W praktyce dąży się na ogół do otwierania ognia z bliższych odległości, ponieważ można wykorzystać jednocześnie większą ilość środków przeciwpancernych /o mniejszych donośnościach lub umieszczonych w głębi/ i zniszczyć w krótkim czasie większą ilość czołgów, co daje również bardzo ważny efekt psychologiczny, a czołgi po otwarciu ognia nie mogą się już wycofać z walki i uniknąć trafień. Ponadto istnieje możliwość zaskoczenia, co jest bardzo istotne w podniesieniu skuteczności walki z nacierającym zgrupowaniem pancernym. Z powyższego wynika, iż o odległości otwarcia ognia decydować będzie wiele różnych czynników, a przede wszystkim zasięg broni oraz dobra widoczność celów opancerzonych.

* Skuteczny zasięg broni, to jedna z podstawowych charakterystyk taktyczno-technicznych sprzętu. Dążenie projektanta broni do uzyskania jak największego skutecznego zasięgu jest ograniczone wieloma uwarunkowaniami konstrukcyjnymi, takimi jak: koniecznością zwiększenia masy broni, zwiększeniem kosztów produkcji, koniecznością zastosowania nowych lub drogiej technologii itp. Ponadto w środkach przeciwpancernych z pociskami niekierowanymi, wraz z odległością strzelania maleje prawdopodobieństwo trafienia, spowodowane mniejszą dokładnością wycełowania broni w chwili strzału, a także zwiększeniem się rozrzutu naturalnego pocisków. Dla środków przeciwpancernych z pociskami kierowanymi nie ma takiej prostej zależności pomiędzy odległością strzelania a celnością pocisków, a w wielu systemach ppk największe prawdopodobieństwo trafienia uzyskuje się dopiero powyżej pewnej odległości strzelania, przy której operator posiada dość czasu na spokojne wprowadzenie odpowiednich korekt do sygnałów naprowadzania.

Podkreślić należy, iż wraz z odległością strzelania maleje przebijalność pocisków przeciwpancernych o działaniu uderzeniowym na skutek zmniejszania się prędkości uderzenia pocisku w cel. Natomiast w pociskach przeciwpancernych o działaniu kumulacyjnym, przebijalność pancerza praktycznie nie zależy od prędkości pocisku w chwili wybuchu, a zatem nie zależy także od odległości strzelania.

O odległości otwarcia ognia decydować będzie wiele czynników, takich jak przewaga, zaskoczenie, maskowanie a również zasięg widoczności uwarunkowany terenem, jego pokryciem, wa-

runkami atmosferycznymi, stosowaniem dymów maskujących itp. Bardzo istotne znaczenie będzie miała także różnica w zasięgu broni, jaką może posiadać środek przeciwpancerny i czołg. Najbardziej nierównoważna sytuacja w pojedynku ogniowym będzie wówczas, gdy jedna ze stron może prowadzić skuteczny ogień i jednocześnie nie może być sama rażona ze względu na mniejszy zasięg broni, jaką dysponuje przeciwnik. Strona broniąca się, aby móc odnieść zwycięstwo dążyć będzie do przerwania tego jednostronnego pojedynku przez takie zmniejszenie odległości, aby oddziaływanie ogniowe mogło być wzajemne. Jednym ze skuteczniejszych sposobów do osiągnięcia tego celu będzie ograniczenie zasięgu widoczności uzyskane za pomocą postawienia zasłony dymnej. ? czy tylko a np. przez dym R02 ?

1.2.1.2. Zadymianie pola walki

Zadymianie jest jednym z najprostszyc sposobów zmniejszenia odległości otwarcia skutecznego ognia. Niemożliwe staje się wycelowanie broni przy pomocy celowników mechanicznych i optycznych, następuje zakłócenie pracy urządzeń dalmierzyczych i laserowych. ale!... jak bronią owasli zbliżenie się czołgów przeciwnika?

Pokonanie współczesnej obrony ^{środków} wymagać będzie skutecznego porażenia przede wszystkim obrony przeciwpancernej. Nieprzyjaciel usilnie będzie dążył do wyeliminowania środków przeciwpancernych o największych zasięgach i możliwościach, a więc artylerii przeciwpancernej, czołgów i przeciwpancernych pocisków kierowanych. Stosunkowo łatwo można to uzyskać przez zadymienie rejonu obrony i oślepienie tych środków. Może to nastąpić przez postawienie zasłony dymnej w bezpośredniej odległości nacierającego czołgu lub w rejonie rozmieszczenia środków ppano.

Zadymienie rejonu rozmieszczenia ppk zakłóci proces naprowadzania przez chwilowe chociażby przerwanie obserwacji celu przez operatora. Jest ono zatem skuteczne przeciwko pociskom I i II generacji. W pociskach naprowadzanych półautomatycznie 9M14P1 oraz ppk "Fagot" operator wizualnie wykrywa cel, skierowuje nań układ optyczny urządzenia naprowadzającego i musi utrzymać cel w polu widzenia przez cały czas lotu. Zakłócenie procesu naprowadzania może się odbyć zarówno przez zasłonię-

cie celu w polu widzenia operatora, jak i przez osłabienie lub całkowite przerwanie sygnałów wysyłanych przez pocisk i odbieranych przez układ celowniczy. Dym może skutecznie zakłócić także działanie laserowych systemów kierowania. W systemach tych cel oświetlany jest światłem laserowym, które po odbiciu się od niego odbierane jest przez układ śledzący, umieszczony w przedniej części pocisku. Zakłócenie procesu kierowania może być spowodowane osłabieniem wiązki światła laserowego przed lub po odbiciu się od celu, tak że uniemożliwi wykrycie celu przez urządzenie śledzące pocisku, lub też może spowodować, że pocisk skieruje swój lot na miejsce odbicia promieniowania, a więc na obłok dymu zamiast na cel.

Zadymianie rejonu rozmieszczenia środków przeciwpancernych w takim czasie, aby nacierające czołgi mogły pokonać odległość równą zasięgowi tych środków, jest jednym ze sposobów obezwładnienia obrony przeciwpancernej. Oślepienie tych środków nie jest wprawdzie równoważne z ich zniszczeniem, gdyż po zaniknięciu zasłony dymnej środki te mogą być zdolne do otwarcia ognia, lecz ich wykorzystanie po włamaniu się czołgów w głąb obrony stanie się bardzo problematyczne, zwłaszcza, gdy strona nacierająca umiejętnie wykorzysta zmasowany ogień broni strzeleckiej piechoty nacierającej wraz z czołgami.

O znaczeniu jakie przywiązuje się w państwach NATO do stosowania dymów świadczy bogate wyposażenie wojsk w amunicję dymną i w inne urządzenia zadymiające. Dymne pociski armatnie i haubiczne stosowane są przez artylerię holowaną, samobieżną, okrętową oraz armaty czołgowe. Duża różnorodność amunicji dymnej dostosowanej do wszystkich typów dział, umożliwia szybkie postawienie zasłony dymnej w chwili rozpoczęcia natarcia przez czołgi, podczas pokonywania ewentualnych pól minowych, a także do oślepiania nowo wykrytych środków przeciwpancernych i do walki prowadzonej w głębi obrony. Salwa 6-ciu pocisków dymnych kal. 155 mm może wytworzyć zasłonę dymną o długości 600 m, utrzymującą się w zależności od warunków atmosferycznych ok. kilku minut.⁴ Postawienie takiej zasłony w rejonie plutonowego punktu

⁴ Płk J.P. Bulger, WPZ 3/83

oporu może wyeliminować dużą część środków przeciwpancernych z walki. Wg tego samego źródła salwa 19 pocisków raketowych kal. 70 mm typu M259 może wytworzyć zasłonę dymną o kilkukilometrowej długości, utrzymującą się ponad 5 min., co może wyeliminować z walki większość środków przeciwpancernych średniego i dużego zasięgu batalionowego rejonu obrony, a walkę z czołgami będą musiały przejąć środki bliskiego oddziaływania oraz indywidualne środki obrony przeciwpancernej.

Do zadymiania pola walki w bezpośredniej odległości nacierających czołgów służą wyrzutnie pocisków dymnych zamontowane na wozach bojowych. Pociski te odpalane są z wnętrza wozów bojowych, a ich ilość wynosząca od kilku do kilkunastu sztuk, przy kolejnym odpaleniu umożliwia postawienie zasłony dymnej i bezpieczne zbliżenie się do rejonu rozmieszczenia środków przeciwpancernych.

1.2.1.3. Ukształtowanie i pokrycie terenu

Teren w walce stanowi jeden z istotniejszych elementów sytuacji bojowej. W walce z bronią pancerną teren ma zasadnicze znaczenie zarówno dla strony atakującej, jak i broniącej się. Celem obydwu stron będzie takie wykorzystanie terenu, aby był on sprzymierzeńcem w wykonaniu zadania.

Z głównych elementów składowych mających wpływ na odległość walki, najważniejsze znaczenie będą miały czynniki ograniczające widoczność oraz umożliwiające maskowanie, tj. rzeźba terenu, roślinność, klimat, rodzaj zabudowy mieszkalnej, przemysłowej i in.

Pod względem ukształtowania powierzchni na obszarach Polski, NRD, RFN przeważa teren równinny o średniej wysokości poniżej 200 m npm, gdzie średnie nachylenie zboczy nie przekracza 2° a różnica wysokości względnej na odcinku 1 km zwykle nie przekracza 10 m.⁵

Takie ukształtowanie terenu nie ma w zasadzie większego wpływu na zasięg widoczności, który jest duży, a pole obserwacji i ostrzału jest zwykle większe od zasięgu broni.

⁵ S.Kozioj, W.Laski, R.Sznajder. Teren i taktyka. Wyd.MON, W-wa 1980 r.

Głównym czynnikiem terenu, ograniczającym widoczność będzie pokrycie terenu, tj. roślinność oraz zabudowa. Pokrycie terenu roślinnością umożliwia łatwe zamaskowanie obecności wojsk, ich ruchu, utrudnia przewidywanie kierunku głównego uderzenia, siły wojsk nacierających i ich ugrupowania. Lasy stanowią najczęściej przeszkodę dla ruchu jednostek pancernych, które muszą kanalizować swoje poruszanie się do dróg i przesiek. Poruszanie się czołgów, BWP i transporterów opancerzonych jest możliwe tylko w zagajnikach i młodych lasach mających drzewa o wysokości do ok. 6 m i średnicy do 15 cm.

Zasięg widoczności w lasach zależy od gęstości i średnicy drzew i określić go można z empirycznego wzoru

$$W = \frac{10^6}{N \cdot d} \quad /m/$$

/1.1/

gdzie:

N - ilość drzew na 1 ha lasu

d - średnica drzew w cm.

Jak wykazuje praktyka minionych wojen, ze względu na nieprzekraczalność lasu oraz mały zasięg widoczności, lasy nigdy nie były terenem walk dużych oddziałów pancernych. Walki w terenach zalesionych miały znaczenie lokalne i odbywały się w rejonie dróg leśnych i przesiek.

Zasadniczym czynnikiem terenu wywierającym wpływ na walkę będzie pokrycie terenu w postaci zabudowy. Pod pojęciem zabudowy rozumieć należy budownictwo mieszkalne, przemysłowe, drogi, ogrodzenia. Teren na ZETDW z punktu widzenia taktycznej oceny jest wysoce zurbanizowanym, a kompleksy miejskie, osiedlowe i wiejskie cechują się zwartą, gęstą i mocną zabudową przy dobrze rozwiniętej sieci dróg, co stwarza dobre warunki do maskowania i manewru. Mniejszy stopień zabudowy i infrastruktury mają tylko rejony leśne, podgórskie, górskie a także bagienne i torfowe. Teren otwarty w wielkich aglomeracjach występować będzie w postaci oddzielnych "wysp". Wielka ilość i duże wymiary aglomeracji miejskich powodują, że nie można w walce stosować metod obchodzenia wielkich aglomeracji, zwłaszcza jeżeli jednej z walczących stron taka taktyka nie będzie odpowiadała.

Zatem walkę w mieście będzie cechować: działanie małych pod-

oddziałów złożonych często z różnych rodzajów wojsk, trójwymiarowość walki, ograniczony i skanalizowany manewr, ograniczone pole obserwacji i ostrzału, trudności w dowodzeniu, bezpośrednia styczność walczących stron w betonowych kanionach /odległość pomiędzy walczącymi wojskami często rzędu 35+50 m/, ukryte i krótko pojawiające się cele, przewaga dobrze zorganizowanej obrony oraz stosowanie pułapek, zasadzek i przeszkód w postaci ścian budynków, barykad i ruin, przy czym te skomplikowane warunki działań będą przebiegać na stosunkowo dużym obszarze.

Podczas drugiej wojny światowej w Europie Środkowej, 40 % działań bojowych prowadzonych było w terenie zurbanizowanym.⁶

Wspólną cechą charakterystyczną dla walk w rejonie zabudowanym jest mały zasięg widoczności powodujący, że walki toczą się z bardzo małej odległości. Uniemożliwia to wykorzystanie wielu środków ogniowych oraz bardzo utrudnia użycie artylerii. Także wiele innych środków, np. granatników nie może być w pełni wykorzystane ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania stanowisk ogniowych w pomieszczeniach zamkniętych, jak mieszkania, piwnice domów itp.

Średni zasięg widoczności w miastach zależy od rodzaju i gęstości zabudowy i przedstawia się następująco.⁷

⁶ Manfred Wömpener: Die Jäger in Ortskampf. Działania piechoty zmotoryzowanej Bundeswehry w warunkach szczególnych, WPZ 2/73

⁷ H.A.Kratz: Zum Gefecht in gebauten Gelände. Kampftruppen nr 4/76. Teren i taktyka, wyd.MON W-wa 1980

Tabela 5

Przeciętny zasięg widoczności i prowadzenia ognia
w terenie zurbanizowanym

Rodzaj zabudowy	Przeciętny zasięg ognia /m/	
	wzdłuż ulic	w poprzek ulic
Zwarta i nieregularna zabudowa staromiejska /centra małych i średnich miast oraz osiedli	100	do 50
Zwarta i regularna zabudowa blokowa /wewnątrzmijskie mieszkalne i handlowe dzielnice średnich i dużych miast	150	50+100
Luźna i niska zabudowa typu willowego /skraje obszarów miejskich, osiedla domków jednorodzinnych/	200+250	100+150
Luźna i wysoka zabudowa blokowa /dzielnice mieszkaniowe dużych miast z luźno stojącymi budynkami/	300+350	200+250
Zabudowa przemysłowa i komunikacyjna /tereny fabryczne, magazynowe, duże węzły drogowe, kolejowe itp./	450+500	300

Doświadczenia minionej wojny oraz dalsza szybka zabudowa terenu wymaga nowego spojrzenia na sprawy walki w terenie zurbanizowanym. Przeciętny zasięg widoczności w Europie Środkowej w terenie otwartym wynosi 1500+2000 m, a na terytorium Republiki Federalnej Niemiec na 44 % obszaru zakrytego /osiedla, lasy i in./ przeciętny zasięg widoczności wynosi tylko 100 m.⁸

Tak mały zasięg widoczności będzie miał wpływ na sposób prowadzenia walki, szczególnie z bronią pancerną. Wojska wyszkolone do prowadzenia walki z czołgami w terenie otwartym i wyposażone w sprzęt odpowiadający takim warunkom, mogą mieć poważne trudności prowadząc walkę w terenie zakrytym przy zasięgu widoczności wynoszącym od 500 do 100 m. Taki zasięg widoczności, a tym samym taka odległość prowadzenia walki z bronią pancerną - będą typowe dla dużych aglomeracji miejskich i przemysłowych występujących na ZETDW.

⁸ Płk H. Töpfer. Warunki prowadzenia działań na Bliskim Wschodzie w porównaniu do warunków na obszarze Europy Środkowej, WPZ 5/76

1.2.2. Efektywność środków przeciwpancernych dalekiego i średniego oddziaływania w walce na bliskich odległościach

W miarę zmniejszania się odległości walki z powodu ograniczonej widoczności /zadymianie pola walki, mgła, opady atmosferyczne, warunki terenowe i in./, wartości współczynników skuteczności, zwłaszcza dla sprzętu o największym zasięgu będą się zmniejszać, co spowodowane będzie późnym rozpoczęciem obserwacji, trudnościami w prawidłowym wycelowaniu broni lufowej, zakłóceń w naprowadzaniu ppk i in.

Przy zmniejszającej się odległości otwarcia ognia, czas na pokonanie odległości pomiędzy nacierającymi czołgami i środkami przeciwpancernymi również będzie malał, co spowoduje, że ilość oddanych strzałów wynikająca z szybkostrzelności broni - także będzie malała. Zmniejszać się będzie również możliwość prowadzenia ognia do więcej niż jednego celu pancernego. Oznacza to, że przy minimalnej odległości walki zarówno środek przeciwpancerny lub nacierający czołg będą mogły zniszczyć tylko jeden cel /środek ogniowy/, gdyż ze względu na bardzo mały czas nie będą mogły oddać więcej niż po jednym skutecznym strzale.

Takie założenie jest słuszne, gdy zarówno środek przeciwpancerny jak i czołg będą mogły się nawzajem zniszczyć od jednego strzału oraz, gdy obydwie strony dysponują podobną szybkostrzelnością. Warunki te nie są spełnione w przypadku środków przeciwpancernych wrażliwych na ogień broni strzeleckiej. Należy zwrócić uwagę, że odkryte i nieopancerzone środki przeciwpancerne przy odległości rozpoczęcia walki poniżej 1000 m będą mogły być niszczone nie tylko ogniem armat czołgowych, lecz także bronią maszynową zamontowaną w czołgach lub ogniem burtowym BWP. Dotyczy to takich środków jak wynośne ppk, granatniki SPG-9 i armaty przeciwpancerne. Współczynnik skuteczności tych środków będzie znacznie mniejszy niż środków odpornych na ogień broni strzeleckiej, gdyż część z nich zostanie zniszczona zmasowanym ogniem broni strzeleckiej zanim odda pierwszy skuteczny strzał do czołgu. W pracy przyjęto, że wartości współczynników skuteczności środków przeciwpancernych maleją wraz ze zmniejszaniem się odległości rozpoczęcia walki w sposób liniowy. Dla środków

odpornych na ogień broni strzeleckiej od wartości maksymalnej dla danego środka do 1, zaś dla środków nieopancerzonych od wartości maksymalnej dla danego środka do 0,5, tj. do wartości przyjmowanej dla granatnika RPG-7. Przyjęto także, że współczynnik skuteczności równy jest zero w przypadku, gdy zasięg widoczności jest mniejszy od minimalnej dla danego środka odległości otwarcia ognia, jako że dany środek nie ma możliwości oddania żadnego skutecznego strzału.

Dla ppk "Malutka" kierowanych półautomatycznie wg instrukcji odległość ta wynosi 350 m. Oznacza to, że minimalna odległość do celu w chwili odpalenia pocisku nie powinna być mniejsza niż 350 m. Dla celu poruszającego się w kierunku środka ogniowego obsługa wyrzutni musi odpowiednio wcześniej zobaczyć cel, przygotować i naprowadzić wstępnie wyrzutnię oraz odpalić pocisk. Czas na wykonanie tych czynności w zależności od stopnia wyszkolenia obsługi wynosi od 15 do 40 s.⁹ W tym czasie czołg poruszający się z prędkością 36 km/godz. /10 m/s/ przebędzie drogę od 150 do 400 m. Tak więc już przy widoczności poniżej 500 m wyrzutnie ppk "Malutka" praktycznie nie będą mogły prowadzić ognia do celów atakujących, a zatem dla tego zasięgu widoczności ich współczynnik skuteczności wyniesie zero.

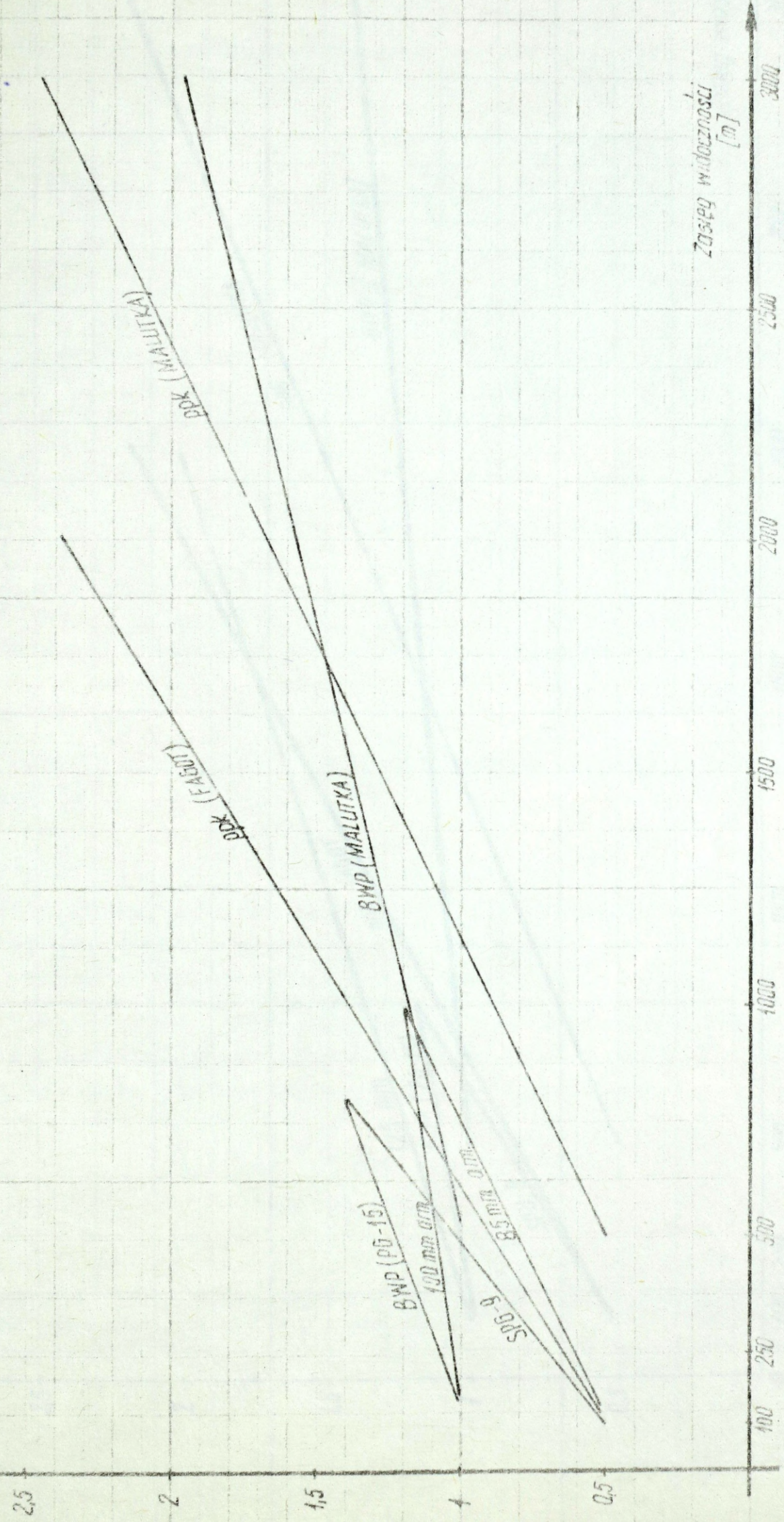
Nadmienić przy tym należy, że dla obsług wyszkolonych tylko w stopniu dostatecznym odległość ta może wynieść do 750 m /350+400 m/.

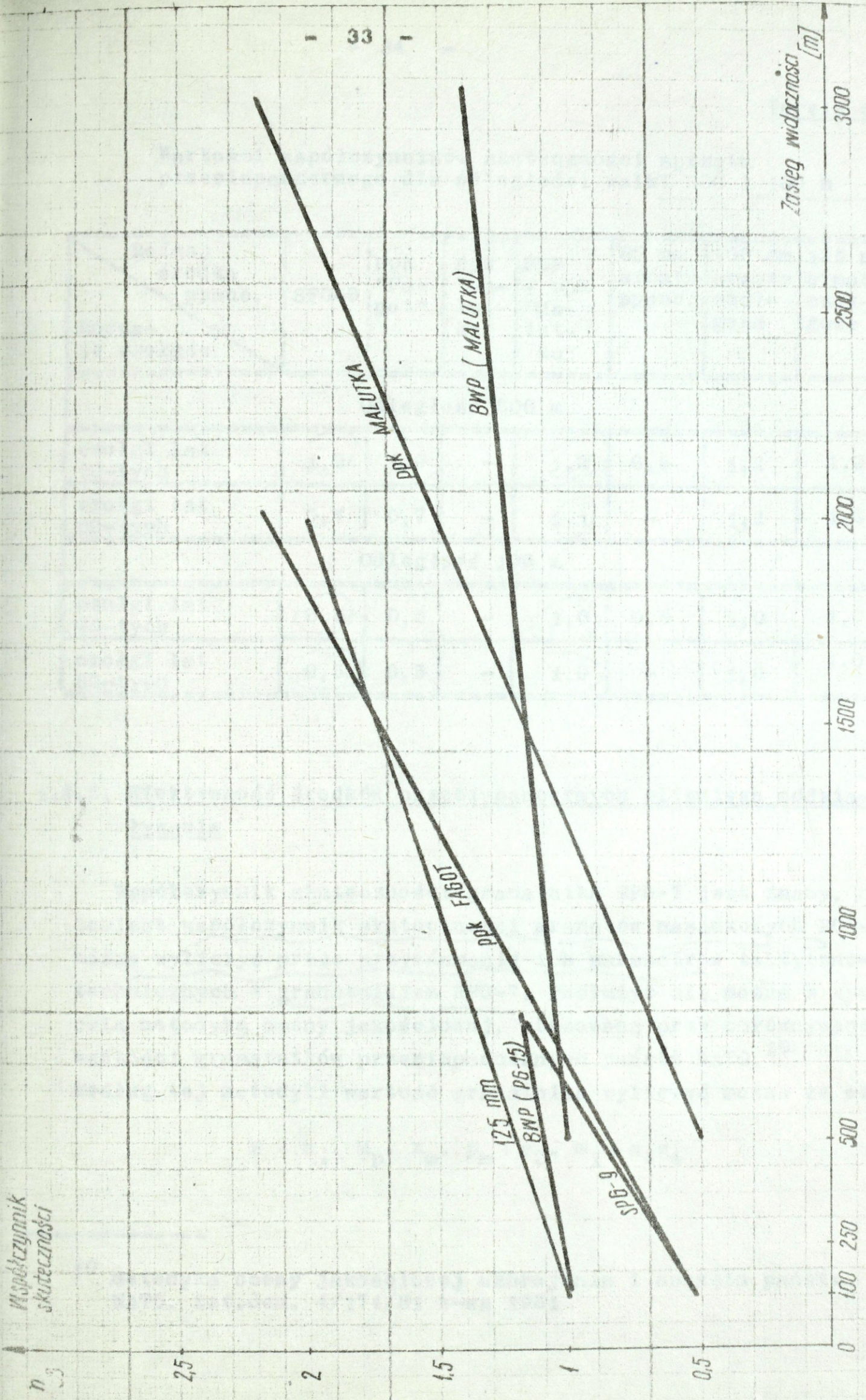
Na rys.1 i 2 przedstawiono wykresy wartości współczynników skuteczności sprzętu przeciwpancernego dalekiego i średniego oddziaływania w zależności od zasięgu widoczności dla różnych środków przeciwpancernych, dla czołgów lat 60-tych i czołgów lat 80-tych, zaś w tabeli 6 przedstawiono wartości współczynników skuteczności dla wybranych odległości 500 i 100 m.

⁹ Zbiór norm szkolenia bojowego wojsk raketowych i artylerii, cz.III, Art.607/77

Współczynnik skuteczności

Rys. 1 Wartość współczynnika efektywności środków przeciwpancernych nalekiego i średniego oddziaływania w zależności od zasięgu widoczności (warianct I)





Rys. 2 Wartość współczynnika skuteczności środków przeciwpancernych dalekiego zasięgu i średniego oddziaływania w zależności od zasięgu widoczności (warant II).

Tabela 6

Wartości współczynników skuteczności sprzętu przeciwpancerne dla odległości walki 500 i 100 m

Rodzaj środka ppanc.	SPG-9	ppk "Fagot"	ppk "Malka"	BWP + ppk "Malka"	85 mm armata ppanc.	100 mm armata czołgowa	125 mm armata czołgowa
Odległość 500 m							
czołgi lat 60-tych	1,0	1,0	-	1,2	0,8	1,2	1,2
czołgi lat 80-tych	0,7	0,7	-	1,1	-	1,2	1,2
Odległość 100 m							
czołgi lat 60-tych	0,5	0,5	-	1,0	0,5	1,0	1,0
czołgi lat 80-tych	0,5	0,5	-	1,0	-	1,0	1,0

1.2.3. Efektywność środków przeciwpancernych bliskiego oddziaływania

Współczynnik skuteczności granatnika RPG-7 jest znany, natomiast współczynnik skuteczności granatów nasadkowych PGN-60 można wyliczyć przez przyrównanie ich parametrów taktyczno-technicznych z granatnikiem RPG-7. Posłużyć się można w tym celu metodyką oceny jakościowej, stosowaną przy porównywaniu wartości granatników przeciwpancernych państw NATO.¹⁰

Według tej metodyki wartość granatnika wyliczyć można ze wzoru:

$$W = a_1 \cdot M_p \cdot x_m \cdot p_m + a_2 \cdot m_1 + a_4 w_4$$

¹⁰ Metodyka oceny jakościowej uzbrojenia i sprzętu państw NATO, Szt.Gen. 4/174/81 W-wa 1981

gdzie:

$a_1 = 0,0064$ współczynniki stosowane przy porównywa-
 $a_2 = 1,33$ niu granatników przeciwpancernych

$a_4 = 1$

M_p - masa pocisku /kg/

x_m - maksymalny zasięg pocisku /m/

p_m - przebijalność pocisku /m/

m_1 - współczynnik określający jakość przyrządów celowniczych:

$m_1 = 0,5$ - dla celowników mechanicznych

$m_2 = 0,75$ - dla celowników optycznych

w_4 - współczynnik określający masę granatnika:

$w_4 = 1,2$ - dla masy 6+8 kg

$w_4 = 1,3$ - dla masy 4+5 kg.

Po podstawieniu danych do obydwu rodzajów sprzętu otrzymamy wartość granatnika RPG-7 wynoszącą 3,928 i karabinka-granatnika 2,039.

W takim samym stosunku kształtować się będą także współczynniki skuteczności, a zatem jeżeli dla granatnika RPG-7 wynoszą one: dla czołgów lat 60-tych - 0,5 i dla czołgów lat 80-tych - 0,3, to dla granatów nasadkowych wyniosą one odpowiednio: 0,26 i 0,15.

Skuteczność ręcznych granatów przeciwpancernych RPG-43 jest znikoma nawet w porównaniu do granatów nasadkowych z powodu trudności wykonania celnego rzutu, małego zasięgu i niskiej przebijalności wynoszącej ok. 70 mm. Z badań efektywności granatów RPG-43¹¹ wynika, że tylko 43 % żołnierzy uzbrojonych w granaty może wykonać rzut, z czego ok. 41 % jest celnych. Z analizy trafień granatami wynikało, że zaledwie 8 % rzutów trafnych uderzyło w te miejsca pancerza czołgu, gdzie jego grubość była mniejsza od przebijalności granatu /badania prowadzono z wykorzystaniem czołgów T-55/. Należy przy tym za-

11 G.Przychodzki, H.Wasilewski, S.Soszyński. Poglądy na organizację obrony ppanc. pododdziałów piechoty w świetle doświadczeń i wyników badań prowadzonych w WOSWZ. Myśl Wojskowa 4/75

znaczyć, że rzuty granatami ręcznymi prowadzone w warunkach ćwiczeń w sposób zasadniczy odbiegają od warunków istniejących podczas walki. Tak znikoma efektywność granatów ręcznych pozwala na pominięcie możliwości tych środków w normalnych warunkach walki z czołgami nawet w warunkach bardzo ograniczonej widoczności.

1.3. Możliwości systemu obrony przeciwpancernej w walce na bliskich odległościach

Ocenę możliwości systemu obrony przeciwpancernej w walce na bliskich odległościach oparto na analizie walki DZ, posiadającej 70 % ukończenia w sprzęt przeciwpancerny i znajdującej się w obronie. Stronę nacierającą stanowi DZ oraz BPanc., które posiadają 90 % ukończenia w broń pancerną.

W powyższych założeniach nie uwzględniono możliwości obustronnego oddziaływania ogniowego artylerii do ognia pośredniego /za wyjątkiem użycia artylerii do stawiania zasłon dymnych, lotnictwa, minowania terenu i innych sposobów walki z bronią pancerną.

Przyjęto, że strona nacierająca posiada 345 czołgów oraz 205 BWP, stanowiących równowartość 143 czołgów. Razem przyjęto, że w natarciu kierze udział 488 czołgów.¹²

12. Do naliczeń przyjęto:

Czołgi

7 bcz	x 41	czołgów	x 0,9	= 259
3 mbcz	x 28	"	x 0,9	= 75
1 br	x 13	"	x 0,9	= 11

R a z e m : 345 czołgów

Bojowe wozy piechoty

5 bz	x 35	BWP	x 0,9	= 157
3 mbcz	x 11	BWP	x 0,9	= 30
1 mbz	x 20	BWP	x 0,9	= 18

R a z e m : 205 BWP

1.3.1. Możliwości środków przeciwpancernych dalekiego i średniego oddziaływania

W rozpatrywanym przykładzie ilość środków przeciwpancernych dalekiego i średniego oddziaływania broniącej się (DZ) przedstawia się następująco:

granatnik SPG-9	-	12 szt.	2x2x3
ppk "Fagot"	-	25 szt.	2x5
ppk "Malutka"	-	18 szt.	6x6
BWP	-	63 szt.	
85 mm armata ppanc.	-	8 szt.	8
100 mm armata czołgowa	-	140 szt.	

R a z e m : - 266 środków przeciwpancernych.

W rozważanym przykładzie rozpatrzone zostały dwa warianty uzbrojenia strony nacierającej oraz broniącej się. W I-szym wariantcie przyjęto, że strona nacierająca wyposażona jest w czołgi lat 60-tych, będące aktualnie w uzbrojeniu, oraz, że strona broniąca się dysponuje czołgami T-55.

W II wariantcie założono, że obydwie strony wyposażone są w czołgi lat 80-tych /Leopard 2, M1 Abrams/, zaś strona broniąca się dysponuje czołgami T-72.

Przyjęto, że w obydwu wariantach nie zmieniała się organizacja obydwu walczących stron, tzn., że ilości czołgów i pozostałych środków ogniowych pozostały takie same.

Dla lepszego ukazania, jak zmieniają się możliwości środków przeciwpancernych dalekiego i średniego oddziaływania w zależności od odległości walki spowodowanej ograniczeniem widoczności, najpierw przedstawiona zostanie kalkulacja dla warunków walki prowadzonej w terenie otwartym i dla dobrej widoczności, gdy odległość walki zależy tylko od zasięgu broni oraz zamiaru obrońcy.

Takie warunki walki rozważane są najczęściej w dotychczasowej literaturze i publikacjach. *Np gdzie?*

Średnie współczynniki skuteczności przyjęto zgodnie z tabelą 4 str. 14. 18

Zestawienie wyliczeń przedstawia tabela 7 i 8.

Tabela 7

Możliwości środków przeciwpancernych średniego i dalekiego oddziaływania przy nieograniczonej odległości walki /Wariant I/

Rodzaj środka ppanc.	SPG-9	ppk FAGOT	ppk Ma-lutka	BWP	85 mm arma-ta.	T-55	Razem
Ilość śr.ppanc.	12	25	18	63	8	140	266
Współcz. skuteczności	1,4	2,5	2,5	2,0	1,2	1,2	-
Sumaryczne możliwości danego środka	16,8	62,5	45	126	9,6	168	427,9
% udziału danego środka ppanc.	2,8	10,5	75	21,2	1,6	28,2	100 %

1,4 2,2 ? w porównaniu

Tabela 8

Możliwości środków przeciwpancernych średniego i dalekiego oddziaływania przy nieograniczonej odległości walki /Wariant II/

Rodzaj środka ppanc.	SPG-9	ppk FAGOT	ppk Ma-lutka	BWP	85 mm arma-ta	T-72	Razem
Ilość śr.ppanc.	12	25	18	63	8	140	266
Współcz. skuteczności	1,2	2,2	2,2	1,4	-	2,0	-
Sumaryczne możliwości danego środka	14,4	55	39,6	88,2	-	280	477,8
% udziału danego środka ppanc.	3	11,5	8,2	18,4	-	58,6	100 %

Jak wynika z powyższych wyliczeń, dla obydwu wariantów uzbrojenia, możliwości systemu obrony ppanc. są bliskie liczby atakujących ozołgów.

Na ogólną ilość 488 atakujących ozołgów, w wariantcie I środki przeciwpancerne dalekiego i średniego oddziaływania mogą zniszczyć 428 ozołgów, a w wariantcie II - 478 ozołgów.

Walkę z 60-cioma ozołgami w wariantcie I i z ok. 10-ma ozołgami w wariantcie II /odpowiednio ok. 12 % i ok. 2 % nacierających ozołgów/ podjąć muszą uzupełniające środki obrony ppanc. - środki bliskiego oddziaływania.

Przedstawione powyżej wyliczenia odnoszą się do warunków, przy których istniała możliwość pełnego wykorzystania środków ppanc., przy możliwości wyboru optymalnego momentu otwarcia ognia w granicach zasięgu od minimalnego do maksymalnego dla danego środka.

Podczas walki prowadzonej np. w terenie zakrytym lub przy masowym stosowaniu środków do zadymiania, kiedy średni zasięg widoczności obniży się do 500 m lub tylko 100 m, możliwości środków przeciwpancernych dalekiego i średniego oddziaływania, jakie są w DZ ulegną zmniejszeniu na skutek obniżenia się współczynnika skuteczności do wartości przedstawionych w tabeli 6.

Zestawienie wyliczeń przeprowadzonych dla zasięgu widoczności 500 i 100 m przedstawiono w tabeli 9 i 10.

Tabela 9

Możliwości środków przeciwpancernych średniego i dalekiego oddziaływania przy odległości walki do 500 m

Rodzaj środka ppanc.	SPG-9	ppk FAGOT	ppk MALUTKA	BWP	85mm armata	T-55 T-72	Razem
Ilość środków ppanc.	12	25	18 ^x	63	8	140	
Wariant I							
Współczynnik skuteczności	1,0	1,0	-	1,2	0,8	1,2	-
Sumaryczne możliwości danego śr.ppanc.	12	25	-	75,6	6,4	168	287
% udziału danego śr.ppanc.	4	9	-	26	2	59	100%
Wariant II							
Współczynnik skuteczności	0,7	0,7	-	1,1	-	1,2	-
Sumaryczne możliwości danego śr.ppanc.	8	18	-	69,3	-	168	263,3
% udziału danego śr.ppanc.	3	6,8	-	26,4	-	63,8	100%

Tabela 10

Możliwości środków przeciwpancernych średniego i dalekiego oddziaływania przy odległości walki do 100 m

Rodzaj środka ppanc.	SPG-9	ppk FAGOT	ppk MALUTKA	BWP	85 mm armata	T-55 T-72	Razem
Ilość środków ppanc.	12	25	18	63	8	140	
Wariant I							
Współczynnik skuteczności	0,5	0,5	-	1,0	0,5	1,0	-
Sumaryczne możliwości danego śr.ppanc.	6	12,5	-	63	4	140	225,5
% udziału danego śr.ppanc.	2,7	5,6	-	28	1,7	62	100 %
Wariant II							
Współczynnik skuteczności	0,5	0,5	-	1,0	-	1,0	-
Sumaryczne możliwości danego śr.ppanc.	6	12,5	-	63	-	140	221,5
% udziału danego śr.ppanc.	2,7	5,7	-	28,4	-	63,2	100 %

Jak wynika z przeprowadzonych kalkulacji we wszystkich rozpatrywanych przypadkach możliwości zasadniczych środków obrony przeciwpancernej są mniejsze od nacierających środków pancernych. Oznacza to, że zasadnicze środki przeciwpancerne powinny być uzupełnione środkami przeciwpancernymi bliskiego oddziaływania.

Z powyższego można wnioskować iż:

- przy możliwości prowadzenia obserwacji oraz ognia na maksymalnych odległościach, możliwości zasadniczych środków przeciwpancernych są stosunkowo duże i na ogólną ilość atakujących celów wynoszącą 488 czołgów, środki te mogą zniszczyć 428 /dla wariantu I/ i 478 /dla wariantu II/ celów, co stanowi odpowiednio 87,7 i 97,9 % atakujących celów;
- możliwości systemu obrony przeciwpancernej maleją wraz ze zmniejszeniem zasięgu widoczności, a tym samym odległości prowadzenia walki. Dla odległości 500 m, możliwości systemu wynoszą tylko 287 i 263 cele pancerne, co stanowi 58,8 i 53,8 % atakujących czołgów. Podobnie jest dla zasięgu widoczności wynoszącej 100 m, kiedy to zasadnicze środki mogą zniszczyć tylko 225 i 221 czołgów, tj. odpowiednio 46,2 i 45,4 % celów;
- wraz ze zmniejszaniem się odległości walki wzrastają zadania dla uzupełniających środków obrony przeciwpancernej, które przy odległościach walki rzędu 100+500 m, powinny przejąć na siebie niszczenie około połowy atakujących celów.

1.3.2. Możliwości środków przeciwpancernych bliskiego oddziaływania

Z przyjętych wcześniej założeń wynika, że strona broniąca się /DZ/ przy założonym stopniu ukończenia posiada w pododdziałach piechoty ogółem 170 granatników RPG-7 i 170 karabinków-granatników z granatami nasadkowymi. Nie założono przy tym, że poniesione zostaną jakiegokolwiek straty na skutek ogniowego oddziaływania nieprzyjaciela, chociaż straty w tym sprzęcie mogą być znaczne i najczęściej prognozuje się je w wysokości ok. 25 %.

Przyjmując wartości współczynników skuteczności zgodnie z punk-

tem 12.3 można wyliczyć, że środki te pozwalają na zniszczenie ogółem 114 czołgów dla I wariantu uzbrojenia /70 czołgów przez RPG-7 i 44 czołgi przez kbkg/ i 63 czołgi dla II wariantu uzbrojenia /42 czołgi przez RPG-7 i 21 czołgów przez kbkg/. Zestawienie potrzeb i możliwości systemu obrony przeciwpancernej dla obydwu rozpatrywanych wariantów uzbrojenia oraz dla dwu założonych odległości walki zawarto w tabeli 11.

Tabela 11

Potrzeby i możliwości systemu obrony przeciwpancernej dla różnych wariantów walki

Odległość walki	Czołgi lat		Możliwości środków przeciwpancernych /szt/		Ilość raju- cych czoł- gów	Różni- ca
	60-tych	80-tych	dalekie- go i śred- niego od- działywa- nia	bliskie- go od- działya- wania		
Bez ogra- niozenia zasięgu	Wariant I		427	114	541	+53
	Wariant II		477	63	540	+52
500 m	Wariant I		287	114	401	-87
	Wariant II		263	63	326	-162
100 m	Wariant I		225	114	339	-149
	Wariant II		221	63	284	-204

Wynika z niej, że możliwości zasadniczych środków przeciwpancernych uzupełnionych środkami bliskiego oddziaływania są wystarczające w warunkach, gdy walka z bronią pancerną prowadzona będzie w terenie otwartym, przy nieograniczonej widoczności i na maksymalną odległość.

Możliwości te są jednak zbyt małe podczas walki w terenie zurbanizowanym lub przy ograniczonym zasięgu widoczności.

Z analizy systemu obrony przeciwpancernej przeprowadzonej pod kątem możliwości walki z bronią pancerną głównie na bliskich odległościach wynikają następujące wnioski i spostrzeżenia.

1. Zasadnicze środki obrony przeciwpancernej będące na wypo-

sażeniu wojsk lądowych, pozwalają na aktywne oddziaływanie ogniem bezpośrednim na odległościach do 3000 m. Odległość ta może ulec zmniejszeniu wraz ze zmniejszeniem się zasięgu widoczności na polu walki.

Istnieją znaczne możliwości powiększenia odległości oddziaływania na broń pancerną poprzez wyposażenie artylerii do ognia pośredniego w kasetowe pociski przeciwpancerne.

2. Na ETDW pokrycie terenu, a zwłaszcza postępująca zabudowa terenu wpływa na znaczne zmniejszenie zasięgu widoczności, co powoduje, że walka z bronią pancerną na tym terenie będzie często prowadzona na bliskich odległościach. Na terenie wielkich aglomeracji miejskich i osiedlowych będą to odległości rzędu 100+500 m. ✓
3. Odległość walki z bronią pancerną w terenie otwartym również może być zmniejszona z powodu ograniczenia widoczności poprzez masowe stosowanie środków do zadymiania pola walki. Arnie państw zachodnich są bogato wyposażone w różnorodne i nowoczesne środki zadymiające, m.in. w amunicję do wszystkich rodzajów dział, w tym i do dział czołgowych oraz w wyrzutnie granatów dymnych umieszczonych na czołgach.
4. Wraz ze zmniejszeniem się zasięgu widoczności oraz odległości walki z bronią pancerną, maleje skuteczność zasadniczych środków obrony przeciwpancernej, zwłaszcza o największych donośnościach. Powoduje to, że maleją także ogólne możliwości systemu obrony przeciwpancernej. Przy zasięgu widoczności ok. 100+500 m możliwości te maleją o ok. 50 %.
5. W celu zapewnienia skutecznej obrony przeciwpancernej w warunkach złej widoczności spowodowanej warunkami terenowymi lub zadymieniem, duże znaczenie będzie posiadać masowe uży-cie indywidualnych środków przeciwpancernych, przystosowanych do walki na małych odległościach. sh
6. Środki obrony przeciwpancernej bliskiego oddziaływania będące obecnie na wyposażeniu wojsk, za wyjątkiem granatników RPG-7, są środkami o niewielkiej wartości, a ogólne ich możliwości nie zapewniają skutecznego wsparcia zasadniczych środków przeciwpancernych w przypadkach, gdy walka prowadzona będzie na bliskich odległościach.

R o z d z i a ł I I

KIERUNKI DOSKONALENIA LEKKICH ŚRODKÓW PRZECIWPANCERNYCH W CELU ZWIĘKSZENIA ICH SKUTECZNOŚCI NA POLU WALKI

2.1. Rozwój lekkich środków przeciwpancernych do walki na bliskich odległościach

Wraz z pojawieniem się i rozwojem broni pancernej następował sukcesywny rozwój środków przeciwpancernych. Do czynnego zwalczania celów pancernych na bliskich odległościach wykorzystywano początkowo głównie broń strzelecką piechoty zalecając indywidualne lub zespołowe prowadzenie ognia do szczelin obserwacyjnych wozów bojowych. Ten sposób walki o bardzo niewielkiej skuteczności wynikał przede wszystkim z powodu braku innych środków przeciwpancernych. Dążąc do zwiększenia skuteczności zwalczania czołgów bronią strzelecką, wprowadzono pociski o zwiększonej przebijalności pancerza, a z czasem wyodrębnił się specjalny rodzaj uzbrojenia strzeleckiego zwany rusznicami przeciwpancernymi.

Poprzez zwiększenie kalibru i prędkości początkowej pocisku uzyskano przebijalność pancerza dochodzącą do 20 a nawet 30 mm - co było wystarczająco skuteczne do zwalczania ówczesnych lekko opancerzonych czołgów. Rusznice przeciwpancerne, których kaliber z początkowych 7,92 mm /np. polska rusznica kb Ur/ wzrósł do 14,5 mm /radzieckie rusznice PTRD i PTRS/ a nawet do 20 mm /szwajcarska pancernownica SSG-Oerlikon/ - stały się bronią specjalną, wymagającą często wieloosobowej obsługi, a masa ich dochodziła do kilkudziesięciu kilogramów. Rusznice były także niewygodne w użyciu z powodu dużych wymiarów przekraczających nawet 2 m, dużej energii odrzutu, niskiej żywotności i in. Ostatnie konstrukcje rusznicy przeciwpancernych powstały w początkach drugiej wojny światowej, a po wojnie zostały praktycznie wycofane ze współczesnych armii.

Zwalczanie czołgów granatami ręcznymi stosowane w okresie międzywojennym również było mało efektywne, gdyż wymagało olbrzymiej odwagi żołnierza, a ponadto nawet celny rzut granatem nie zawsze powodował zniszczenie czołgu. Jeszcze podczas drugiej wojny światowej z braku innych środków wykorzystywane były wiązki granatów zaczepnych o masie dochodzącej do kilku kg, które rzucane pod czołg mogły uszkodzić najczęściej jego układ jezdny.

Podczas walk w miastach, zwłaszcza w oddziałach nieregularnych, wykorzystywano szereg środków podręcznych jak np. butelki z płynem zapalającym, które wyrzucane z bezpośredniej odległości lub z piętér domów, powodowały zapalenie się czołgu. Ten sposób walki z czołgami wykorzystywany był przez żołnierzy armii republikańskiej podczas wojny domowej w Hiszpanii oraz w Powstaniu Warszawskim.

Walka z bronią pancerną przy pomocy dostępnych środków podręcznych jest zagadnieniem stale aktualnym niezależnie od rozwoju specjalnych środków przeciwpancernych. Może ona być skuteczna pod warunkiem, że żołnierze zostaną do niej przygotowani już w czasie pokoju - doskonale poznają sprzęt pancerny potencjalnego przeciwnika i jego słabe strony. Duże znaczenie do tego sposobu walki przywiązują państwa NATO, ucząc żołnierzy jak można oślepić czołg zatykając mu przyrządy obserwacyjne, zablokować układ jezdny przez włożenie kawałka drewnianego klocka pomiędzy gąsienicę i koło napędowe itp.¹³

Największy rozwój lekkich środków przeciwpancernych nastąpił w grupie granatników nazywanych także pancierzownicami. Broń ta, odznacza się wieloma zaletami takimi jak: duża przebijalność, niewielka masa, prosta budowa i niskie koszty wytwarzania. Te zalety pozwalają na jej masowe wykorzystanie w pododdziałach piechoty, dzięki czemu granatniki przeciwpancerne są obecnie podstawowym środkiem walki z czołgami na bliskich odległościach we wszystkich armiach.

¹³ kpt. W.E.Brinker "Zwalczanie czołgów", WPZ 2/72

2.1.1. Rozwój i możliwości granatników przeciwpancernych

Podziału granatników można dokonywać wg wielu kryteriów. Ze względu na sposób miotania wyróżnić można granatniki bezodrzutowe i raketowe oraz ich kombinację - granatniki bezodrzutowo-raketowe.

W granatnikach bezodrzutowych prędkość początkową pociskowi nadają gazy powstałe ze spalania się ładunku miotającego, przy czym część gazów uchodzi przez dyszę wyrzutni w kierunku przeciwnym do ruchu pocisku i równoważy w ten sposób odrzut granatnika do tyłu. Przykładem granatnika bezodrzutowego jest granatnik RPG-2.

W granatnikach raketowych ruch pociskowi nadaje silnik raketowy umieszczony w wyrzutni, który jest na stałe połączony z głowicą bojową. Czas pracy silnika ze względu na bezpieczeństwo strzelającego jest bardzo krótki, tak aby silnik raketowy zakończył pracę zanim dysza silnika opuści wyrzutnię i znajdzie się przed strzelającym. Napęd taki posiada m.in. amerykański granatnik M-72.

W granatnikach bezodrzutowo-raketowych, z lufy granatnika wyrzucany jest granat przy pomocy ładunku miotającego, tak jak w granatnikach bezodrzutowych, a gdy granat znajdzie się w bezpiecznej odległości, rozpoczyna pracę silnik raketowy, który zwiększa prędkość granatu. Z tego też względu czas pracy silnika z reguły jest znacznie dłuższy niż w granatnikach raketowych. Ten typ napędu zastosowany jest np. w granatnikach RPG-7 i SPG-9.

Innym kryterium podziału granatników może być wielokrotne lub jednorazowe ich użycie.

W granatnikach jednorazowego użytku wyrzutnia jest na tyle prosta i tania, że możliwe jest zrezygnowanie z jej powtórnego użycia. W tym przypadku wyrzutnia stanowi jedynie opakowanie granatu podczas transportu. Jednakże wymaganie co do niskich kosztów wyrzutni ogranicza zastosowanie bardziej skomplikowanych i precyzyjnych celowników. Mankament ten jest tym bardziej ważny, że przy jednorazowym wykorzystaniu wyrzutni brak jest możliwości stosowania poprawek przy strzelaniu, wynikających z faktu, że każde urządzenie celownicze wykonane z określoną dokładnością jest inne.

Granatniki wielokrotnego użycia pozwalają na wielokrotne załadowanie wyrzutni nowym granatem i oddanie kolejnych strzałów. Mają one masywniejszą konstrukcję, bardziej precyzyjne przyrządy celownicze - bardzo często optyczne. Granatniki te są z reguły bronią zespołową i mogą mieć parametry taktyczno-techniczne porównywalne do dział bezodrzutowych. Mogą być także przewożone na samochodach lub transporterach opancerzonych.

Pierwsze granatniki pojawiły się w czasie drugiej wojny światowej. Były to niemieckie pancernice Panzerfaust, Panzerschreck, amerykańska Bazooka I oraz brytyjski PIAT. Przy czym granatniki niemieckie w sposób masowy były używane pod koniec wojny. Pancernica raketowa Panzerschreck posiadała przebijalność 160 mm i donośność 120 m. Przy dwuosobowej obsłudze szybkostrzelność wynosiła 4 strzały na minutę.

Pancernica posiadała kilka istotnych wad jak: niewielką celność, możliwość rażenia obsługi podmuchem gazów prochowych oraz duże wymiary wynoszące 1,63 m, co było kłopotliwe przy poruszaniu się i zajmowaniu stanowiska ogniowego.

Pancernica Panzerfaust była bronią bezodrzutową z nadkalibrową głowicą o wymiarach 100 lub 150 mm i przebijalności odpowiednio 140-160 mm lub 220-240 mm. Jej zasięg wynosił 30 lub 60 m.

Rozwój granatników po wojnie warunkowany był szybkim postępem w budowie broni pancerniej oraz nowymi możliwościami w rozwoju kumulacji. Zastosowanie do elaboracji materiałów o dużej prędkości detonacji, np. heksogenu, umożliwia budowę pancernic posiadających pocisk o kalibrze równym średnicy wyrzutni, np. pancernica kanadyjska Helier, czy znacznie późniejsze konstrukcje jak Carl Gustav, Minima lub SPG-9. Głowice tych granatników pomimo niewielkiego kalibru, przebijają pancerze wszystkich współczesnych czołgów. W latach 60-tych zaczęto powszechnie stosować zapalniki piezoelektryczne charakteryzujące się bardzo krótkim i jednakowym czasem zadziałania.

W celu zmniejszenia masy granatników, coraz częściej wprowadzane zostają części z tworzyw sztucznych, obróbka tłoczeniem z blachy cienkościennej oraz klejenie do łączenia części. Zmiany te powodują także obniżenie kosztów produkcji oraz umożliwiają masową produkcję granatników.

W tabeli 12 zestawiono podstawowe dane taktyczno-techniczne niektórych granatników.

Tabela 12

Podstawowe dane taktyczno-techniczne współczesnych granatników

Wzór granatnika	RPG-7M	RPG-18 Mucha	Ko- byłka	M-72	Arm- brust	Mini- man	Strim	RPG-76 KOMAR
Państwo	ZSRR	ZSRR	CSRS	USA	RFN	Szwe- cja	Fran- cja	Polska
Kaliber granatu /wyrzutni/ /mm/	73/40	64/61	68	66	67/78	74	88,9	68/40
Masa granatnika /kg/	8,5	2,6	3,2	2,2	6,3	2,9	7,3	2,1
Masa granatu /kg/	2,25	1,400	0,840	1,2	0,99	0,88	2,2	1,780
Maksymalna pręd- kość granatu /m/s/	300	135	190	145	220	160	300	145
Przebijalność /mm/	300	300	300	270	300	300	400	300
Odległość strzału bezwzględnego /m/	330	114	200	150	300	150	330	165 ?
Długość w położ. marsz./boj./ /mm/	950/ 950	710/ 1040	630/ 890	655/ -	1162	900	1168	805/ 1190

Jedną z istotniejszych wad granatników jest występowanie strefy niebezpiecznej za strzelającym. W strefie tej wynoszącej ok. 30 m w sektorze 90° nie powinno być ludzi, materiałów łatwopalnych, amunicji itp., a w bliższej strefie, wynoszącej ok. 2-3 m - przeszkód stałych, gdyż gazy prochowe od nich odbite mogą porazić strzelającego. Istnienie strefy niebezpiecznej poważnie ogranicza wybór stanowiska ogniowego i łatwo je demaskuje. Niemożliwe jest również prowadzenie ognia z niewielkich pomieszczeń, jak piwnic, schronów czy wnętr pojazdów. Ograniczenia te poważnie obniżają właściwości taktyczne tego rodzaju broni zwłaszcza w terenie zabudowanym, a więc w terenie, gdzie użycie środków walki z bronią pancerną na bliskich odległościach jest najbardziej potrzebne.

W ostatnich latach powstały nowe konstrukcje granatników, w których poważnie wyeliminowano tę niedogodność. Na przykład we francuskim granatniku ARPAC o napędzie raketowym zastosowano teleskopowy uchwyt, umożliwiający wysunięcie granatnika na zewnątrz przeszkody, ponad okop itp., dzięki czemu strefa niebezpieczna skierowana jest w pożądanym kierunku.

W latach 70-tych w RFN opracowany został granatnik Armbrust, w którym poważnie ograniczono strefę niebezpieczną oraz zmniejszono huk i błysk w czasie strzału. Składa się on z wyrzutni rurowej służącej jednocześnie jako pojemnik do transportu i przechowywania, na której znajdują się odłączane przyrządy celownicze oraz mechanizm odpalający. W środkowej części wyrzutni znajduje się ładunek miotający umieszczony pomiędzy dwoma tłokami. Przed przednim tłokiem umieszczony jest pocisk kumulacyjny, zaś za tylnym tłokiem tzw. przeciwopocisk, składający się z cienkich pasków z tworzywa sztucznego. Po zapaleniu ładunku miotającego na skutek wytworzonego ciśnienia obydwa tłoki przesuwają się w kierunkach przeciwnych. Przedni tłok wyrzuca pocisk z prędkością początkową 220 m/s, natomiast tylny tłok - paski folii, które po opuszczeniu wyrzutni szybko tracą prędkość i rozsypują się w promieniu ok. 10 m. W momencie, kiedy obydwa tłoki znajdują się w skrajnych położeniach, są zatrzymane przez odpowiednie występy w wyrzutni, uniemożliwiając wydostanie się gazów prochowych na zewnątrz, eliminując błysk, dym, podmuch oraz znacznie zmniejszając huk, który można porównać do strzału pistoletowego. Z granatnika można prowadzić ogień z pomieszczeń zamkniętych i z wozów bojowych, jednak z zachowaniem środków ostrożności, gdyż przeciwopocisk wykonany w postaci lekkich i luźnych pasków, może z bliskiej odległości razić ludzi lub urządzenia wozu. Zalety te pozwalają na bardzo szeroki wybór stanowisk ogniowych, a warunki strzału prawie w ogóle nie demaskują strzelającego i umożliwiają oddanie kolejnego strzału z tego samego stanowiska.

Szeroko spotykanym dążeniem we współczesnych konstrukcjach jest zmniejszenie masy granatnika i jego gabarytów, aby uczynić go wygodnym w noszeniu a także by umożliwić wyposażenie żołnierza w jak największą ilość granatników. W celu zmniejszenia masy coraz powszechniej stosuje się tworzywa sztuczne nawet na bardzo ważne elementy granatnika. Na przykład w gra-

natniku M-72 rura wyrzutni wykonana jest z tworzyw sztucznych zbrojonych włóknem szklanym. Odrobodzi się także od drewnianych skrzyń transportowych, wykorzystując w tym celu opakowania z tworzyw sztucznych, masy papierowej itp. W celu zmniejszenia wymiarów gabarytowych rura wyrzutni może teleskopowo składać się, co powoduje, iż w położeniu marszowym granatnik jest wygodny do przenoszenia. Taką budowę mają granatniki M-72, Vip-per, radziecki granatnik RPG-18 "Mucha" i in.

Pojawiły się także eksperymentalne konstrukcje granatników zespolonych /np. granatnik belgijski Mecar MPA L.75/ składający się z dwu lub więcej luf - wyrzutni wyposażonych w jedno urządzenie celownicze i odpalające, co umożliwia szybkie oddanie dwóch lub więcej strzałów, a także pozwala na korygowanie ognia po zaobserwowaniu lotu poprzedniego pocisku. Nowo opracowany granatnik brytyjski jednorazowego użycia LAW-80 wyposażony ma być w celownik optyczny, a także w karabin służący do wstrzeliwania się, tak aby eliminując błędy wycelowania zapewnić trafienie celu pierwszym pociskiem.

Jednym z warunków, jakie musi spełnić granatnik, zwłaszcza powszechny granatnik jednorazowego użycia, jest prostota obsługi. Przy konstrukcjach bardzo prostych możliwe jest bowiem umieszczenie na granatniku graficznej instrukcji obsługi, która pozwala na praktyczne wyeliminowanie procesu szkolenia, a oddanie strzału jest możliwe przez każdego żołnierza ze wszystkich rodzajów wojsk i służb.

2.1.2. Użycie granatników przeciwpancernych w działaniach bojowych

Masowe zastosowanie przez Wehrmacht granatników przeciwpancernych odegrało znaczną rolę w walkach z bronią pancerną pod koniec drugiej wojny światowej. O masowym użyciu tych środków świadczy ich olbrzymia produkcja wynosząca np. w styczniu 1945 r. ok. 1 mln 250 tys. sztuk.¹⁴ Powszechne było użycie

¹⁴ Albert Spöer - Wspomnienia, Warszawa 1973

pancerzownie podczas walk w miastach i na pokrytych terenach Niemiec. Mniej znane jest ich wykorzystanie w warunkach złej widoczności, kiedy w znacznej mierze wyeliminowane były artyleryjskie środki przeciwpancerne, a piechota przy pomocy granatników musiała przejąć na siebie walkę z bronią pancerną. Np. w czasie operacji wschodniopruskiej, natarcie wojsk 3 Frontu Białoruskiego w nocy 12 na 13 stycznia 1945 r. odbywało się podczas gęstej mgły. W ramach artyleryjskiego przygotowania ataku zużyto olbrzymie ilości amunicji /np. w 5 Armii w ciągu dwóch godzin wystrzelono 117 tys. szt. pocisków/, to jednak po jego zakończeniu, kiedy piechota i czołgi wsparcia ruszyły do ataku, hitlerowcy w warunkach złej widoczności dopuszczali radzieckie czołgi na małą odległość i zwalczali je przy użyciu Panzerfaustów oraz ogniem artylerii, w wyniku czego 5 Armia doznała znacznych strat i nie uzyskała powodzenia.¹⁵

Pierwszym poważniejszym konfliktem powojennym, gdzie użyto granatników przeciwpancernych była wojna koreańska, która przebiegała w terenie trudno dostępnym dla czołgów /teren górzasty, pocięty dolinami rzek i strumieni/. Pomimo to strona północnokoreańska użyła z powodzeniem czołgów T-34. W początkowej fazie konfliktu czołgi odegrały dość poważną rolę działając przed piechotą w charakterze oddziałów wydzielonych. Po sformowaniu dywizji pancernych i po starciach z wojskami amerykańskimi, dywizja ta poniosła znaczne straty i wkrótce została rozformowana. Przyczyną było masowe użycie przez stronę amerykańską w tym trudno dostępnym terenie granatników przeciwpancernych wspieranych działaniem lotnictwa.¹⁶ Przykłady wykorzystania granatników znajdujemy podczas konfliktów na Bliskim Wschodzie zwłaszcza w 1973 roku. Podczas walk w 1967 r. na froncie jordańskim, przez cały czas czołgi izra-

¹⁵ Historia II wojny światowej t.10, W-wa 1983 r.

¹⁶ płk dypl. mgr Antoni Wolny. Węzłowe problemy użycia wojsk pancernych w wojnach lokalnych po II wojnie światowej

elskie dążyły do wykorzystania czynnika zaskoczenia oraz starały się pod osłoną ciemności przełamać najsilniejsze рубеże obrony, a także zdobywać miasta. W warunkach dziennych trudno byłoby wykonać te zadania ze względu na dominujące położenie obrony, dobre warunki obserwacji i świetne pole ostrzału. Na poszczególne dzielnice miast nacierano z kilku stron, a powodzenie uzyskiwane na tych kierunkach, na których obrońcy nie byli przygotowani do obrony lub nie mogli wykorzystać możliwości sprzętu z powodu złej widoczności. Charakterystyczne było zachowanie się czołgów izraelskich przy zdobywaniu jordańskiego miasta Jenin /Dżenin/. Czołgi wjeżdżały z dużą prędkością na rynek a następnie prowadząc ogień we wszystkich kierunkach, parokrotnie przemieszczały każdą ulicę w celu zdezorientowania obrony i paraliżowania woli obrońców. Jasne jest, że taktyki takiej nie można by stosować gdyby obrońcy dysponowali wystarczającą ilością lekkich środków przeciwpancernych, zwłaszcza środków przystosowanych do prowadzenia ognia z budynków, piwnic i pomieszczeń zamkniętych.

Podczas walk w 1973 r. wojska arabskie posiadały znaczne nasycenie środkami przeciwpancernymi przeznaczonymi do walki w całym zakresie odległości, w tym granatnikami oraz przeciwpancernymi pociskami kierowanymi. Wykorzystanie tych środków dało duże efekty i ocenia się, że ok. 70 % czołgów izraelskich zostało zniszczonych przy pomocy środków przeciwpancernych: ppk, granatników i artylerii. Duże znaczenie miały środki, które żołnierz mógł sam przenosić. Sposób i opanowanie, z jakim żołnierz egipski czekał na pustyni z granatnikiem na zbliżające się i prowadzące do niego ogień czołgi wywarł głębokie wrażenie na załogach izraelskich pojazdów pancernych.

Działania wojenne na Bliskim Wschodzie toczyły się w specyficznych warunkach terenowych - w terenie pustynno-górzystym, a zatem odmiennym od warunków ZETDW. W warunkach poiętego i pofałdowanego oraz pokrytego terenu europejskiego, użycie indywidualnych środków przeciwpancernych nabierze jeszcze większego znaczenia.

Powyższe przykłady świadczą, że granatniki przeciwpancerne będące na wyposażeniu pododdziałów piechoty odegrały znaczącą rolę jako środki uzupełniające obronę przeciwpancerną, a w pewnych warunkach przyjmowały na siebie główny ciężar walki z czoł-

gami. Znaczenie tych środków w okresie od drugiej wojny światowej do konfliktów współczesnych pomimo, że w tym czasie nastąpił znaczny rozwój broni pancerniej oraz pojawiły się nowe wyspecjalizowane środki przeciwpancerne - świadczy, że są one dotychczas niezastąpionym środkiem do walki z celami pancernymi na bliskich odległościach.

O znaczeniu, jakie przywiązuje się do granatników przeciwpancernych świadczą bogate programy rozwojowe tej broni, prowadzone w wielu armiach. Szczególnie szeroko podjęto prace we Francji, gdzie w początkach lat 80-tych przystąpiono do opracowania nowych granatników jak DART 120, Antonine-2, AC-300 Jupiter, Apilas i in. Granatnik Jupiter może prowadzić ogień także z pomieszczeń zamkniętych. We Francji rozważana jest również możliwość wykorzystania jako broni bliskiego zasięgu /do 600 m/ pocisków samonaprowadzających się lub kierowanych przez operatora. Wraz z postępem technologicznym prowadzącym do wydatnego obniżenia kosztów i zmniejszenia masy, broń taka może w przyszłości zastąpić granatniki przeciwpancerne. W wielu armiach prowadzone są prace modernizacyjne, np. w Szwecji opracowano granatnik AT-4 zastępujący granatnik Miniman, w RFN trwają prace nad modernizacją granatnika Armbrust itp. Również w państwach Układu Warszawskiego wdrażane są do produkcji nowe typy granatników oraz prowadzone są prace nad nowymi generacjami tej broni.

2.2. Wpływ podstawowych parametrów taktyczno-technicznych lekkich środków przeciwpancernych na skuteczność zwalczania celów pancernych

O jakości sprzętu wojskowego, w tym i przeciwpancernego decydują jego parametry taktyczno-techniczne. W powszechnym odczuciu im wyższe są takie parametry jak zdolność przebicia pancerza, donośność, celność i in., tym broń jest lepsza, bardziej efektywna. Nie podważając słuszności tej zasady, należy jednak uzupełnić o ważne stwierdzenie, że o jakości sprzętu nie decyduje wartość poszczególnych tylko parametrów, lecz cały ich zespół. Są to na ogół parametry bardzo różniące się od siebie, a optymalny ich dobór jest zagadnieniem bardzo trud-

nym, opartym jak dotychczas na wyciąganiu wniosków z poprzednich konfliktów i studiowaniu poczynani potencjalnego przeciwnika. O optymalnym doborze parametrów taktyczno-technicznych broni można mówić dla konkretnego pola walki, tzn. w powiązaniu z terenem, sposobem walki przeciwnika, a nade wszystko ze sprzętem, który ma być zwalczany. W przypadku granatników przeciwpancernych oznacza to np., że przebijalność granatnika powinna wynikać z grubości pancerza czołgów, które muszą być zwalczane, a zwiększenie jej ponad uzasadnione wymagania, obiektywnie pogorszy efektywność granatnika, gdyż spowoduje np. wzrost masy, kosztów, zmniejszy jego donośność w walce itp.

Przebijalność jest podstawowym parametrem każdej broni przeciwpancernej i określa ona zdolność przebicia pancerza o określonej grubości.

Dla określenia wymagań co do przebijalności granatników przeciwpancernych niezbędna jest znajomość odporności pancerzy czołgów na przebicie, a także informacja o tym, jaką energię powinien posiadać strumień kumulacyjny po przebicciu pancerza aby zapewnić obezwładnienie czołgu. Należy przy tym zauważyć, iż w celu wyeliminowania z walki czołgu niezbędne jest nie tylko samo przebicie pancerza, ale także obezwładnienie załogi, uszkodzenie ważnych mechanizmów, spowodowanie pożaru i in. Im większa jest różnica pomiędzy przebijalnością a grubością przebijanego pancerza, tym jest większe działanie strumienia kumulacyjnego wewnątrz czołgu. Jak wynika z przeprowadzonych badań,¹⁷ przy pancerzu o grubości równej lub nieco mniejszej od przebijalności pocisku kumulacyjnego, obserwuje się bardzo niewielkie działanie strumienia kumulacyjnego, tzn. powstaje mała ilość odłamków oraz minimalny przyrost ciśnienia wewnątrz wozu. Np. przy różnicy przebijalności wynoszącej 25 mm /działanie strumienia badano we wnętrzu metalowej skrzyni o wymiarach 1,5x0,8x0,4 m, a skrzynia pokryta była blachą pancerną o określonej grubości, imitującą pancerz/ stwierdzono, że zapalenie benzyny następuje tylko w przypadku

¹⁷ Badania efektu balistyki końcowej ze szczególnym uwzględnieniem ładunków wydrążonych. CBArt.1960 r., nr arch.WITU 0287/C, Dz.03

bezpośredniego trafienia strumienia w zbiornik z paliwem. Podobnie, trafienie strumienia kumulacyjnego w amunicję do broni strzeleckiej powodowało uszkodzenie ok. 10 % naboju. Działanie strumienia kumulacyjnego o stosunkowo małej energii na organizmy żywe też nie powoduje poważnych urazów. Podczas prób z użyciem świnek morskich obserwowano zachwianie równowagi fizjologicznej podobne do wstrząsu pourazowego, ustępujące samoistnie po kilku godzinach.

Znacznie większe działanie strumienia kumulacyjnego obserwuje się przy przebijalności większej o ok. 60 mm od grubości pancerza. Strumień kumulacyjny oraz odłamki zapalają benzynę i naftę w odległości ok. 25 cm od miejsca przebicia, chociaż zapalenie się oleju napędowego następuje nie zawsze. Przy bezpośrednim trafieniu w amunicję strzelecką ok. 50 % naboju ma spalony ładunek prochowy, a dalsze 20 % doznaje uszkodzeń łusek, uniemożliwiających załadowanie broni. W odległości ok. 28 cm od miejsca przebicia występują uszkodzenia amunicji artyleryjskiej, zaś bezpośrednio trafienie strumienia powoduje detonację ładunku, co należy uznać za równoznaczne ze zniszczeniem całego czołgu.

Przy przebijalności pocisku większej o ok. 140 mm od grubości pancerza, po przebiciu powstaje około kilkunastu odłamków o dość dużej energii, powodujących poważne uszkodzenia wewnątrz czołgu. Zbiorniki paliwa ulegają uszkodzeniu w odległości ok. 1 m od miejsca przebicia, chociaż olej napędowy nie zawsze ulega zapaleniu. Psy doświadczalne umieszczone w miejscu kierowcy-mechanika i dowódcy czołgu ulegały ciężkim obrażeniom spowodowanym odłamkami.

Na podstawie opisanych badań przyjęto, że jeżeli strumień kumulacyjny po przebiciu pancerza posiada energię zdolną do przebicia pancerza o grubości 100 do 140 mm, to jego działanie wewnątrz przedziału bojowego czołgu, gdzie znajduje się załoga, amunicja, paliwo lub ważne mechanizmy - uznać można za wystarczające do wyeliminowania czołgu z walki.

Przebijalność głowic określa się doświadczalnie w warunkach poligonowych, kiedy głowicę ustawia się na płycie pancernej w pewnej optymalnej odległości zwanej odległością ogniskowania, przy której przebijalność jest największa. Wybuch pocis-

sku w odległości od pancerza większej lub mniejszej, daje mniejszą głębokość przebicia. Ta właściwość pocisków kumulacyjnych bywa wykorzystywana do ochrony pancerza przez tzw. ekranowanie czołgu. Polega ono na umieszczeniu na właściwym pancerzu przeszkody powodującej wybuch pocisku przed pancerzem, w odległości większej niż odległość ogniskowania, co zmniejsza przebijalność.

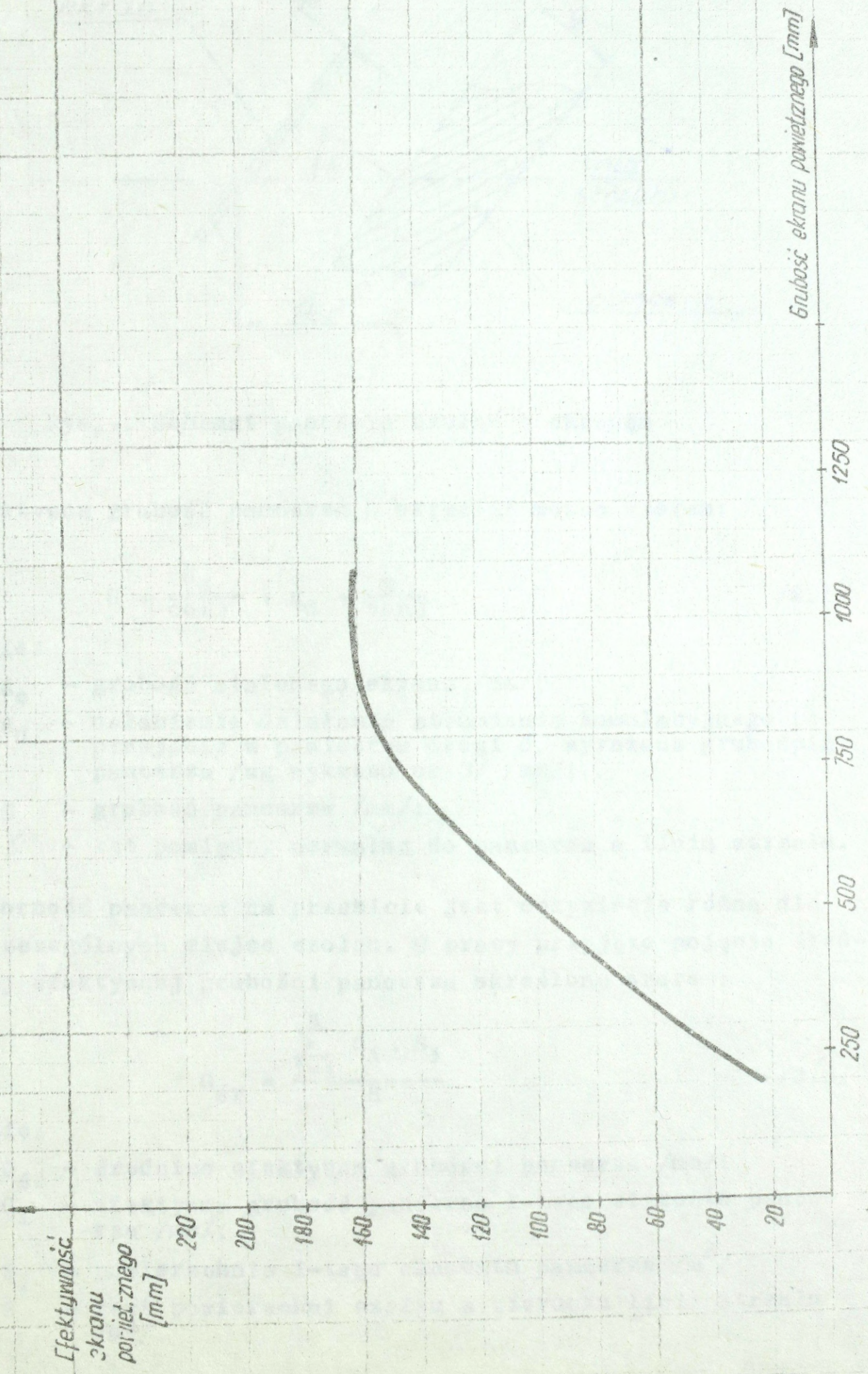
Przedstawiony model działania ekranu jest modelem najprostszym, tzw. ekranem powietrznym, który może być wykonany w warunkach polowych z materiałów podręcznych. W okresie drugiej wojny światowej znane było umieszczenie na czołgach worków z piaskiem, belek drewnianych czy metalowych siatek, spełniających rolę ekranu.

We współczesnych czołgach rzadko występują etatowe ekrany czołgów /np. tzw. fartuchy przykrywające gąsienicę/, chociaż rolę podobną w skutkach spełnia wszelkie wyposażenie dodatkowe czołgu, umieszczone na pancerzu jak: narzędzia saperskie, skrzynki z częściami zapasowymi, zwinięte pokrowce lub inne wystające części wyposażenia czołgu.

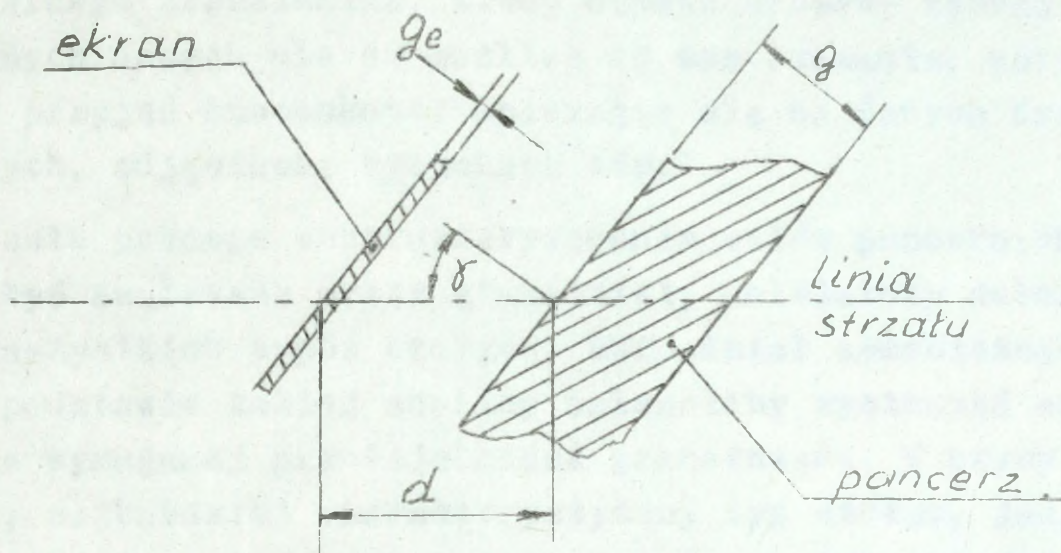
Zmniejszenie przebijalności pocisków kumulacyjnych na skutek oddziaływania ekranu jest różne dla poszczególnych typów pocisków. Dla pocisków PG-2 i B-10 spadek przebijalności ma charakter nieliniowy, przedstawiony na wykresie rys.3. Z pewnym przybliżeniem, wykres ten można uważać za typowy dla lekkich pocisków stosowanych w granatnikach przeoiłopancernych, mających podobną masę, kaliber, kąt wkładki kumulacyjnej i in. Posługując się tym wykresem oraz parametrami czołgów określono, jaka powinna być przebijalność głowic kumulacyjnych, aby móc skutecznie zwalczać te czołgi.

Odporność pancerza czołgu na przebicie strumieniem kumulacyjnym zależy od grubości pancerza, jego jakości, kąta nachylenia w stosunku do linii strzału oraz od stopnia osłabienia efektu kumulacyjnego spowodowanego ekranowaniem.

Na rys.4 przedstawiono schemat pancerza czołgu z ekranem powietrznym.



Rys 3. Efektywność ekranu powietrznego w zależności od grubości ekranu (dla granatów P6-2)



Rys.4. Schemat pancierza czołgu z ekranem

Efektywną grubość pancierza G określić można wzorem:

$$G = \frac{g_e}{\cos \gamma} + g_d + \frac{g}{\cos \gamma} \quad /2.1/$$

gdzie:

- g_e - grubość stalowego ekranu /mm/;
- g_d - osłabienie działania strumienia kumulacyjnego po przejściu w powietrzu drogi d , wyrażone grubością pancierza /wg wykresu nr 3/ /mm/;
- g - grubość pancierza /mm/;
- γ - kąt pomiędzy normalną do pancierza a linią strzału.

Odporność pancierza na przebicie jest oczywiście różna dla poszczególnych miejsc czołgu. W pracy przyjęto pojęcie średniej efektywnej grubości pancierza określoną wzorem:

$$G_{sr} = \frac{\sum_{i=1}^k G_i \cdot S_i}{S} \quad /2.2/$$

gdzie:

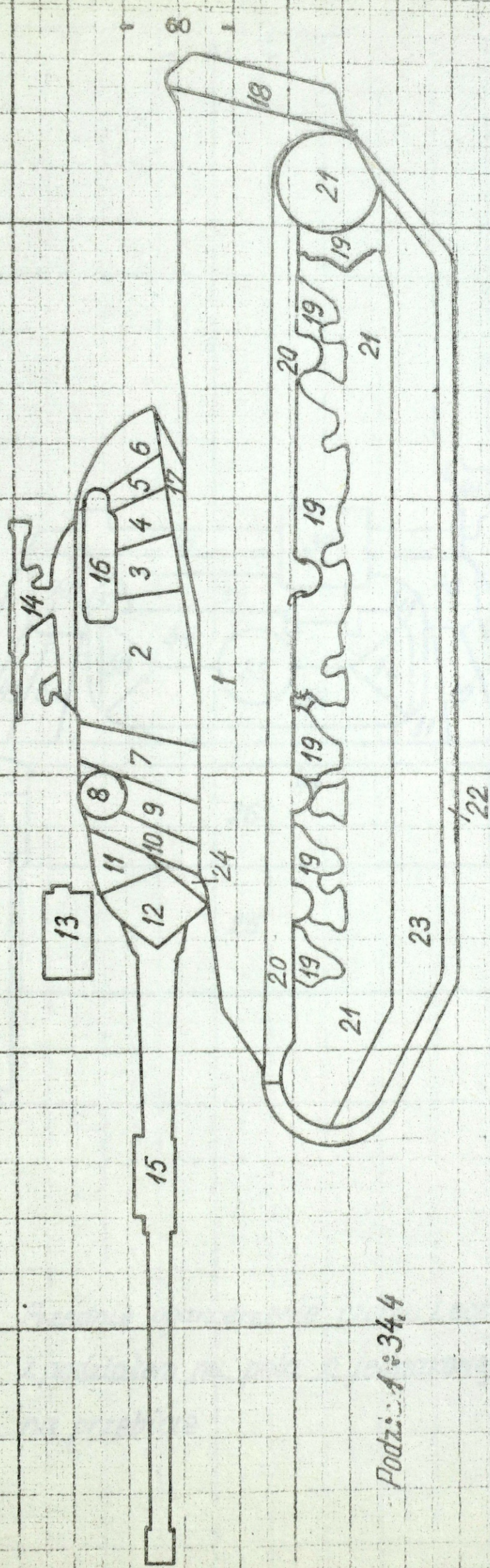
- G_{sr} - średnica efektywna grubości pancierza /mm/;
- G_i - efektywna grubość pancierza i -tego elementu pancierza /mm/;
- S_i - powierzchnia i -tego elementu pancierza /m²/;
- S - rzut powierzchni czołgu w kierunku linii strzału /m²/.

Wartości poszczególnych składników określić można z danych konstrukcyjnych czołgu lub z pomiarów. W przypadku czołgów potencjalnego przeciwnika, kiedy obydwa sposoby zebrania potrzebnych danych nie są możliwe do zastosowania, wartości te można przyjąć szacunkowo, opierając się na danych fragmentarycznych, zdjęciach, rysunkach itp.

W celu pełnego scharakteryzowania celów pancernych, jakie mogą być zwalczane przez granatniki, należałoby dokonać analizy wszystkich typów czołgów, BWP, dział samobieżnych i in. i na podstawie takiej analizy należałoby wyciągnąć wnioski odnośnie wymaganej przebijalności granatników. W pracy przyjęto jeden, najbardziej charakterystyczny typ czołgu, jakim jest Leopard 1 i na podstawie analizy tego czołgu określono wymagania co do przebijalności. Jest on bowiem aktualnie najbardziej rozpowszechniony w armiach państw NATO i będzie nim przez najbliższe lata. Stosunkowo dobrze znane są parametry opancerzenia czołgu, które zaczerpnięte zostały z dostępnych wydawnictw.¹⁸ Sylwetkę czołgu z przodu, z boku i z tyłu podzielono na 53 pola /rys. 5, 6 i 7/, określając dla każdego pola grubość ekranu g_e , grubość pancerza g_1 , odległość ekranu od pancerza d_1 oraz kąty nachylenia pancerza do linii strzału w płaszczyźnie pionowej α_1 oraz poziomej β_1 . W danym polu wszystkie te parametry były jednakowe lub bardzo zbliżone. Dla poszczególnych pól obliczono efektywną grubość pancerza, wielkość powierzchni danego pola oraz udział procentowy w rozpatrywanej powierzchni czołgu. Dane z obliczeń i pomiarów zestawiono w tabeli 13.

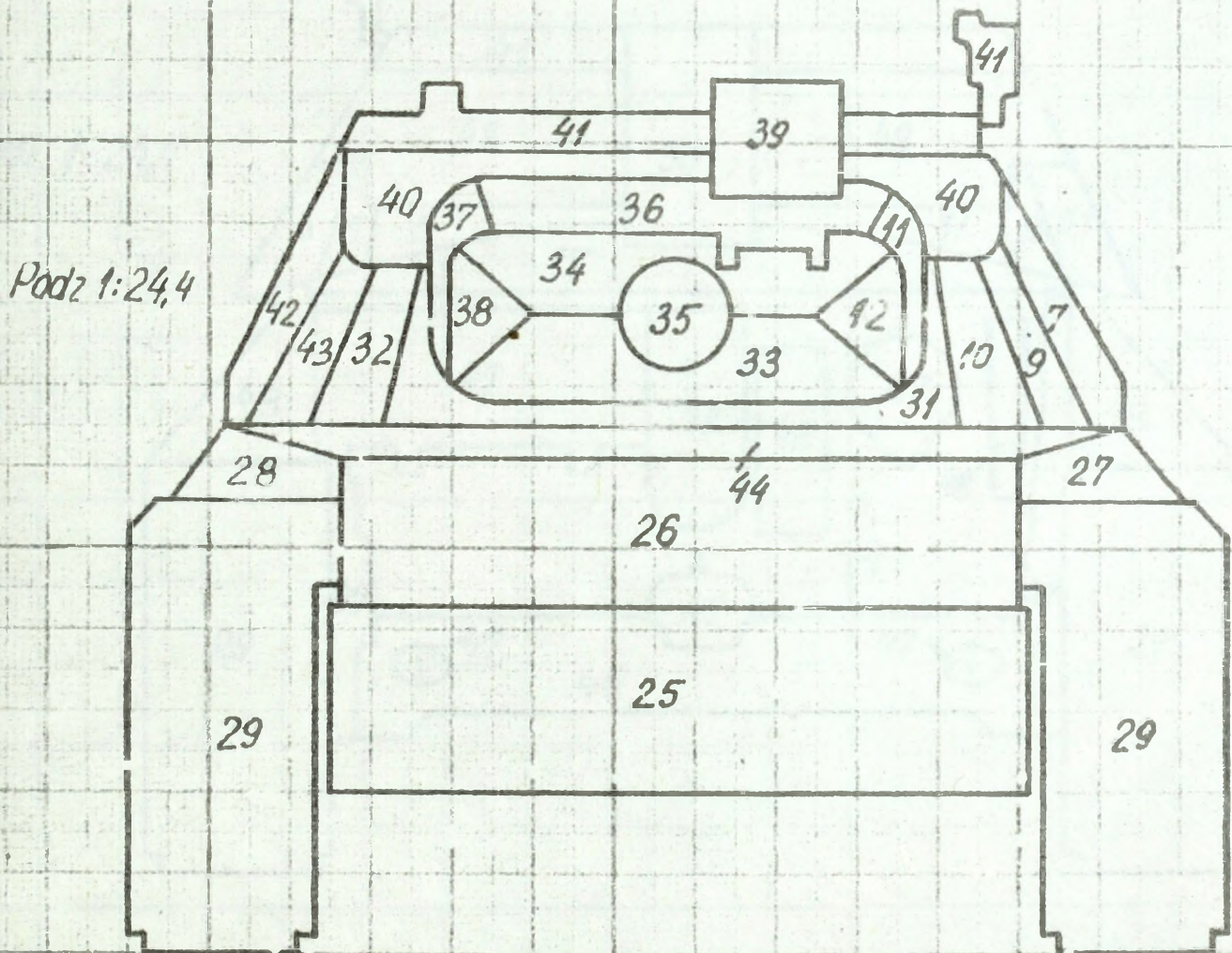
Dane z tabeli 13 przedstawiono graficznie na wykresach słupkowych rys. 8, 9 i 10, gdzie na osi rzędnych odłożono efektywną grubość poszczególnych pól pancerza, a na osi odciętych - powierzchnię tych pól.

¹⁸ - Katalog sprzętu państw NATO, Szt.Gen.1090/82, W-wa 1982
- Walter J.Spielberger. "Der Mittlere Kampfpanzer Leopard", Stuttgart 1974

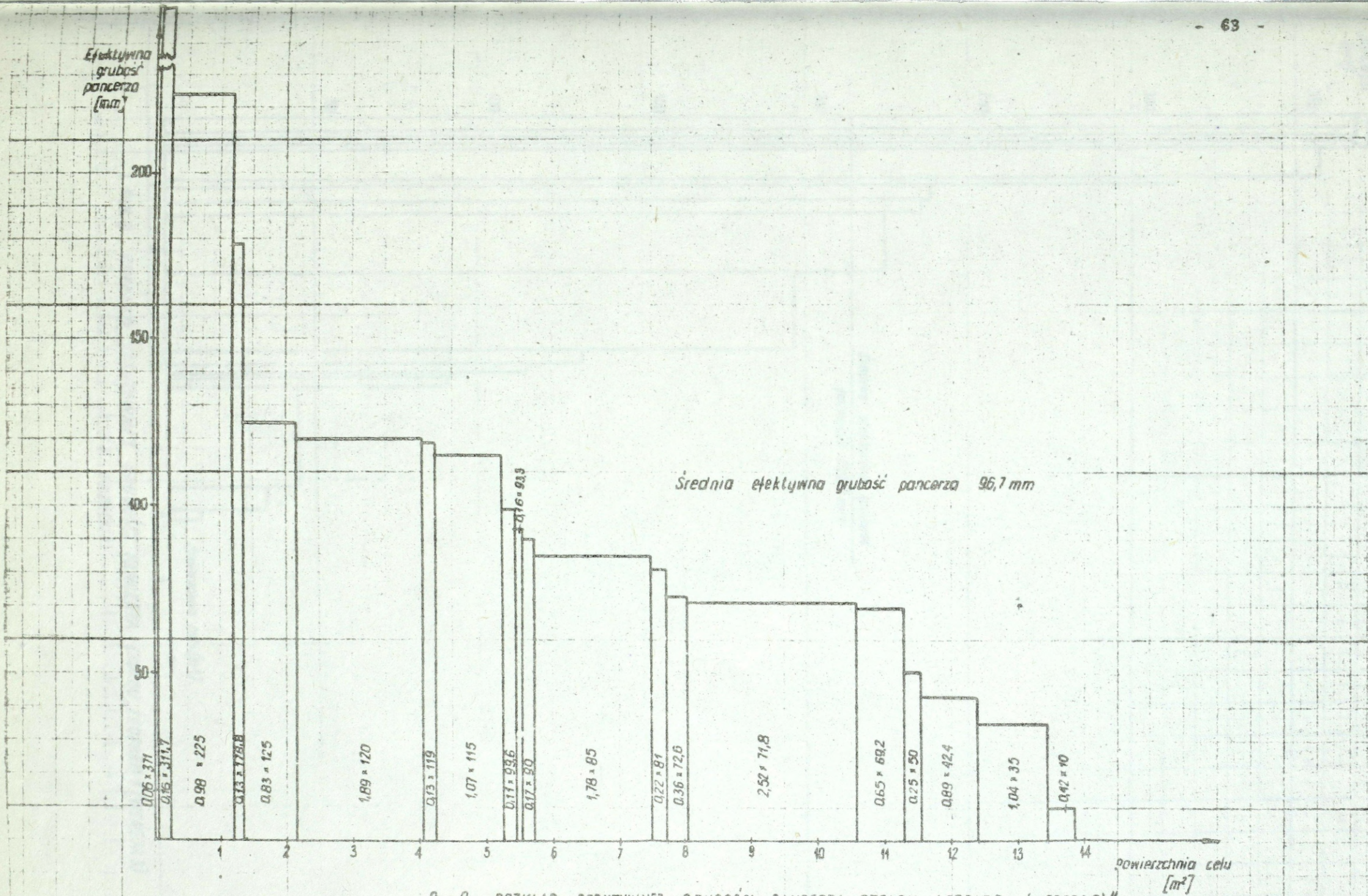


Podział: A:34,4

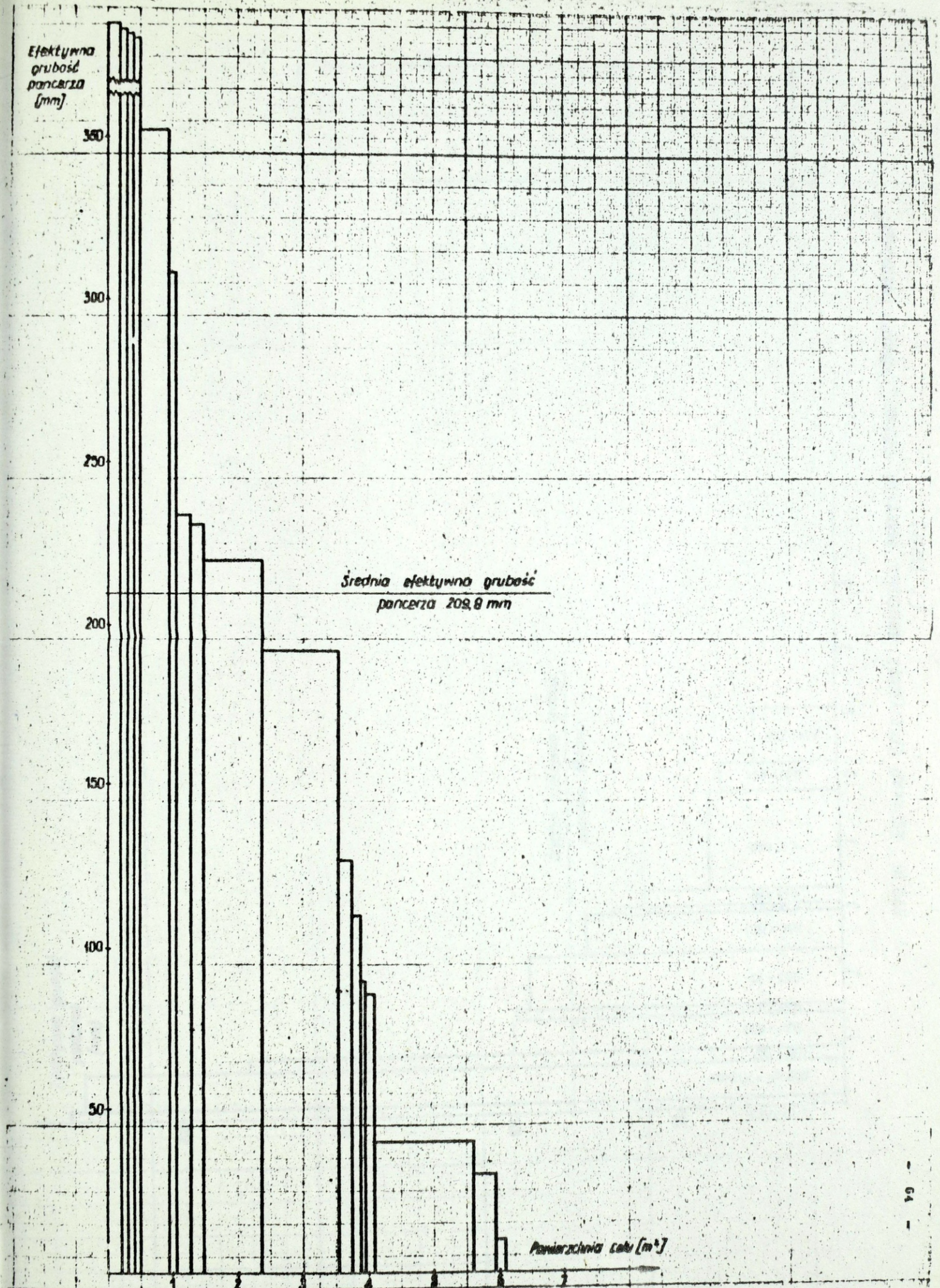
Rys. 5 Boczne opancerzenie czołgu Leopard 1 z podziałem na pola
a jednakowej odporności na przebitcie



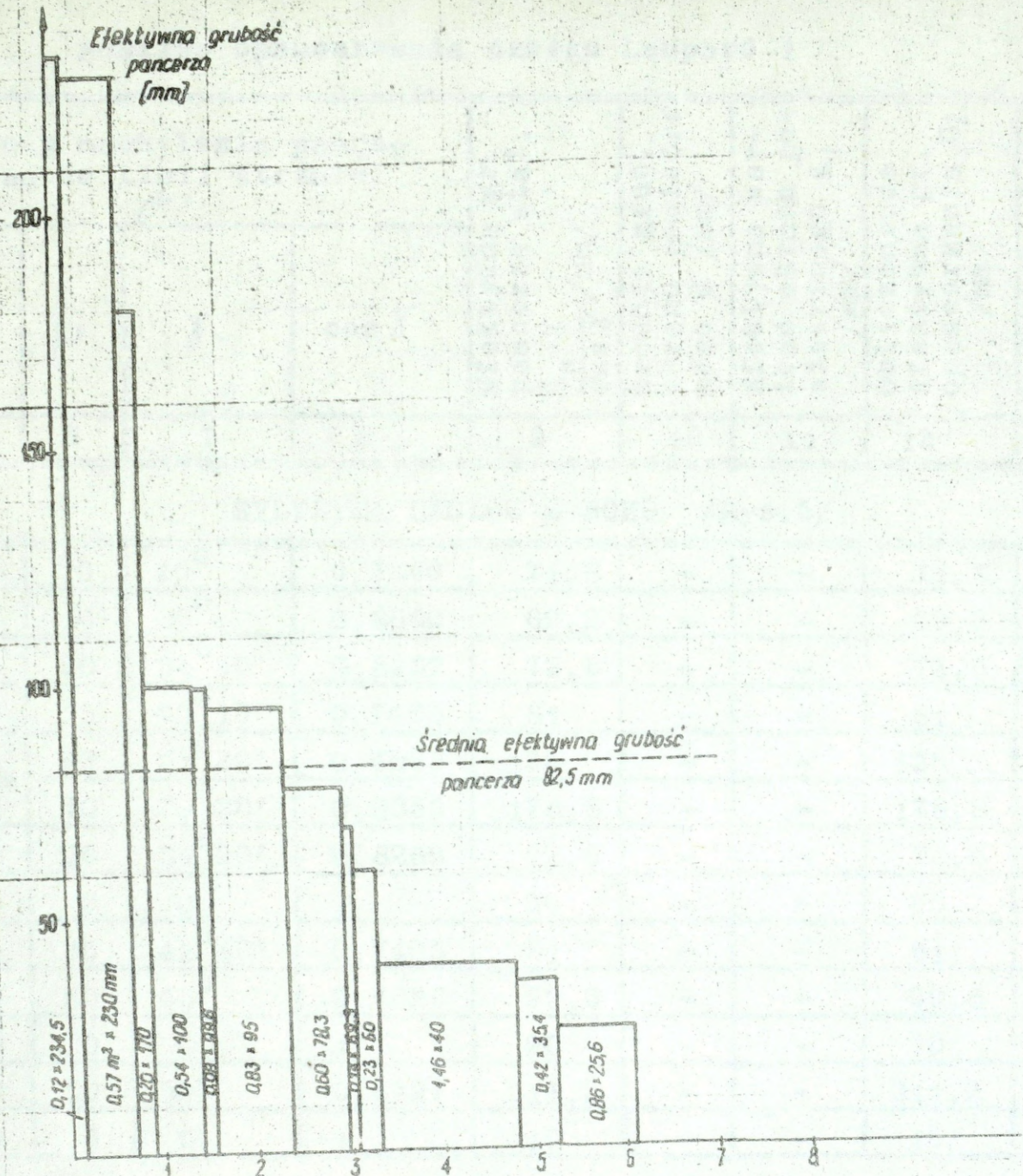
Rys. 6 Przednie opancerzenie czołgu Leopard 1 z podziałem na pola o jednakowej odporności na przebicie



Rys. 8 ROZKŁAD EFEKTYWNEJ GRUBOŚCI PANCERZA CZOŁGU „LEOPARD 1 (WERSJA 3)”
(Z BOKU)



1 RYS. 9 ROZKŁAD EFEKTYWNEJ GRUBOŚCI PANCERZA CZOŁU, LEOPARD 1 (WERSJA 3)
(7 PARTII)



RYS.10 ROZKŁAD EFEKTYWNEJ GRUBOŚCI PANCERZA CZOLGU „LEOPARD 1 (WERSJA)3” (Z TYŁU)

Tabela 13

Analiza opancerzenia czołgu Leopard 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nr pola / rys. 3, 4, 5/	Srednia grub. pancerza zasad- niczego R /mm/	Srednia grub. ekranu w danym polu R_e /mm/	Sumaryczna gr. pancerza $R+R_e$ /mm/	α	β	γ	Katy nachylenia pance- rza do linii strzalu /°/	Efektowna stal. pancerza R_{e+st} /mm/	Srednia grub. ekranu d /mm/	Efektowna war- tosc ekranu po- wietrznego S_d /mm/	Obliczeniowa efektywna gr. opancerzenia G_e /mm/	Powierzchnia po- la S_1 /m ² /	Udział % pow. danego polaw sto- sunku do całkowitej powierzch- ni celu $\frac{S_1}{S} \cdot 100\%$	Uwagi
1	35	20	55	40	0	40°	0,7660	71,8	-	-	71,8	2,52	18,23	
2	60	-	60	30	0	30°	0,8660	69,2	-	-	69,2	0,65	4,72	
3	60	-	60	30	20	34° 20'	0,8259	72,6	-	-	72,6	0,12	0,85	
4	60	-	60	30	35	42° 10'	0,7405	81	-	-	81	0,11	0,81	
5	60	-	60	30	60	61° 20'	0,4803	125	-	-	125	0,83	6,0	
6	60	-	60	30	70	70° 20'	0,3355	178,8	-	-	178,8	0,13	0,96	
7	60	-	60	30	20	34° 20'	0,8259	72,6	-	-	72,6	0,22	1,6	
8	60	30	90	0	0	0	1	90	-	-	90	0,08	0,6	
9	60	-	60	30	35	42° 10'	0,7405	81	-	-	81	0,11	0,79	
10	60	-	60	30	50	53°	0,6026	99,6	-	-	99,6	0,11	0,79	
11	80	10	90	0	0	0	1	90	-	-	90	0,09	0,68	
12	200	-	200	0	50	50°	0,6427	311,2	-	-	311,2	0,16	1,17	
13	10	-	10	0	0	0	1	10	-	-	10	0,18	1,28	

SYLWETKA CZOŁGU Z BOKU /Rys. 5/

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
14	10			10	0	0	0	1	10			10	0,24	1,71	
15	30			10	45	0	45°	0,7071	42,4			42,4	0,89	6,43	
16	60	30		90	30	20	34°20'	0,8259	109	150	10	119	0,13	0,96	
17	60			60	40	40	50°	0,5442	93,3			93,3	0,16	1,17	
18		50		50	0	0	0	1	50			50	0,25	1,81	
19	35			35	0	0	0	1	35			35	1,04	7,51	
20	35	60		95	0	0	0	1	95	500	130	225	0,98	7,08	
21	35	30		65	0	0	0	1	65	250	55	120	1,89	13,73	
22		60		60	0	0	0	1	60	250	55	115	1,07	7,72	
23		30		30	0	0	0	1	30	250	55	85	1,78	12,87	
24	200	60		260	40	30	45°30'	0,7006	371,1			371	0,06	0,42	
													R a z e m :	13,83	100

SYLWETKA CZOŁGU Z PRZODU /Rys. 6/

7	60		60	30	30	75	75°10'	0,2559	234,5			234,5	0,09	1,47
9	60		60	30	30	55	57°	0,5444	110,2			110,2	0,07	1,22
10	60		60	30	30	40	45°30'	0,7006	85,6			85,6	0,07	1,22
11	150		150	0	50	80°	0,1736	864				864	0,04	0,58
12	300		300	0	40	40°	0,7660	391,6				391,6	0,06	0,98
25	110		110	55	55	0	55°	0,5735	191,8			191,8	1,13	18,68
26	110		110	60	60	0	60°	0,5	220			220	0,95	15,73
27	110		110	30	30	75	75°10'	0,2559	429,8			429,8	0,08	1,25
28	110		110	30	30	75	75°10'	0,2559	429,8			429,8	0,08	1,25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
29	-	40	40	0	0	0°	1	40	-	-	40	1,51	24,87	
30	200	-	200	30	0	30°	0,866	231	-	-	231	0,06	1,08	
31	200	-	200	30	0	30°	0,866	231	-	-	231	0,06	1,08	
32	60	-	60	30	40	45° 30'	0,7006	85,6	-	-	85,6	0,08	1,37	
33	250	-	250	45	0	45°	0,7071	353,6	-	-	353,6	0,23	3,93	
34	250	-	250	45	0	45°	0,7071	353,6	-	-	353,6	0,22	3,73	
35	30	-	30	0	0	0°	1	30	-	-	30	0,09	1,17	
36	80	-	80	75	0	75°	0,2588	309	-	-	309	0,16	2,65	
37	80	10	90	0	0	0°	1	90	-	-	90	0,04	0,50	
38	200	-	200	30	0	30°	0,7071	231	-	-	231	0,06	0,98	
39	10	-	10	0	0	0°	1	10	-	-	10	0,15	2,55	
40	60	30	90	45	0	45°	0,7071	127,3	-	-	127,3	0,21	3,44	
41	30	30	60	0	0	0°	1	30	-	-	30	0,25	4,12	
42	60	-	60	30	55	57°	0,5444	110,2	-	-	110,2	0,07	1,22	
43	60	-	60	30	75	75° 10'	0,2559	234,5	-	-	234,5	0,10	1,57	
44	110	30	140	85	0	85°	0,087	160,7	-	-	160,7	0,18	3,05	
R a z e m :													6,04	100

SYLWETKA CZOLGU Z TYLU /RYS.7/

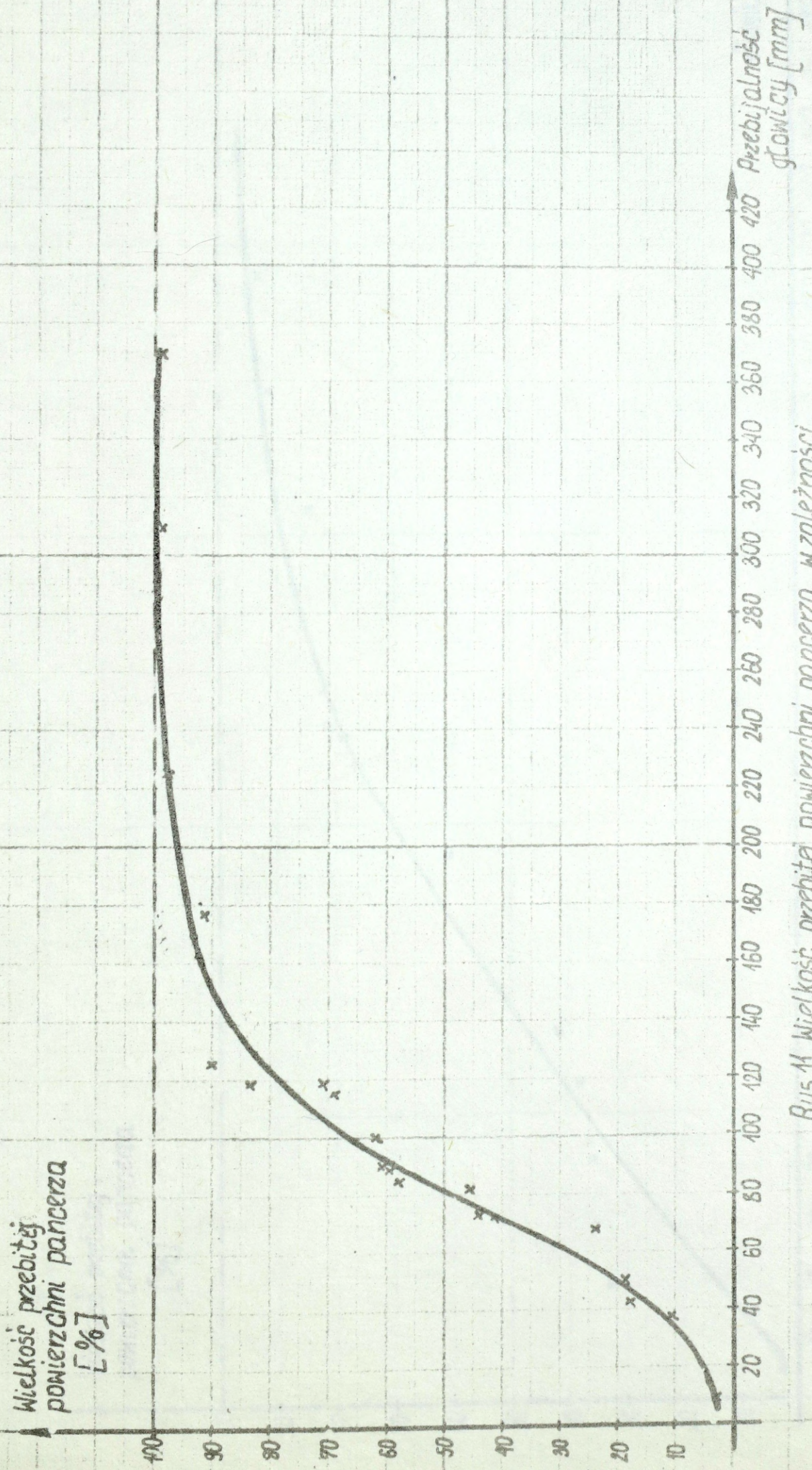
5	60	-	60	30	75	75° 10'	0,2559	234,5	-	-	234,5	0,06	0,99
5	60	-	60	30	50	53°	0,6026	99,6	-	-	99,6	0,04	0,66
6	60	-	60	30	0	30°	0,8660	69,3	-	-	69,3	0,07	1,16
17	60	-	60	40	0	40°	0,7660	78,3	-	-	78,3	0,60	9,9
29	-	40	40	0	0	0°	1	40	-	-	40	1,46	24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
41	30	30	60	0	0	0 ⁰	1	60	-	-	60	0,23	3,9	
45	25	-	25	45	0	45 ⁰	0,7071	35,4	-	-	35,4	0,42	6,9	
46	25	-	25	2	0	2 ⁰	0,9993	25	-	-	25	0,85	14,0	
47	25	20	45	0	0	0 ⁰	1	55	200	40	93	0,83	14,0	
48	25	35	60	0	0	0 ⁰	1	60	200	40	100	0,54	8,9	
49	60	20	80	0	0	0 ⁰	1	80	600	150	230	0,57	9,4	
50	20	-	20	0	0	0 ⁰	1	20	600	150	170	0,20	3,3	
51	60	-	60	30	0	30 ⁰	0,8660	69,3	-	-	69,3	0,07	1,16	
52	60	-	60	30	50	53 ⁰	0,6026	99,6	-	-	99,6	0,04	0,56	
53	60	-	60	30	75	75 ⁰ 10'	0,2559	234,5	-	-	234,5	0,06	0,98	
R a z e m :												6,04	100	

Na wykresach rys. 11, 12, 13 przedstawiono również zależność pomiędzy procentem powierzchni pancerza, która może być przebita, a przebijalnością głowicy. Z wykresów tych wynika, że dla głowicy o przebijalności 150 mm ok. 90 % powierzchni ozołgu Leopard 1 z boku i z tyłu zostanie przebite, zaś dla pancerza ozołgu z przodu głowica przebija ok. 55 % powierzchni celu. Aby przebić 90 % powierzchni czołowej ozołgu należałoby dysponować głowicą o przebijalności ok. 310 mm.

Przy określaniu wymagań co do przebijalności granatników przeciwpancernych należy uwzględnić specyfikę walki: odkryty w chwili strzału żołnierz, uzbrojony w granatnik - opancerzony i posiadający różnorakie uzbrojenie ozołg. Żołnierz, aby mieć szansę wygrania walki będzie dążył do atakowania ozołgu z takiego kierunku, przy którym będzie jak najmniej narażony na ogień broni maszynowej czołgu, czyli z boku lub z tyłu. Podczas walk w terenie otwartym, ogień ozołgu prowadzony jest najczęściej z przodu, do części najbardziej opancerzonej. Podczas walki w terenie zurbanizowanym, kiedy ozołgi zwalczane są głównie z ręcznej broni piechoty, najczęściej atakowaną stroną jest bok i tył ozołgu, a nawet góra. Według doświadczeń wojny 1973 r.¹⁹ różnice w kierunkach ataku w terenie otwartym i zurbanizowanym przedstawia rysunek 14.

¹⁹ Płk B.S. Działania bojowe w rejonie zurbanizowanym, WPZ 4/76 na podst. artykułu ppłk R.L.Graham i ppłk R.Franklin "MOBA" Aviation Digest 2/76



Rys. 11 Wielkość przebitej powierzchni pancierza w zależności od przebijalności głowicy kumulacyjnej (dla czołgu Leopard 1-z boku)

Niektóść przebitej
powierzchni pancerza
[%]

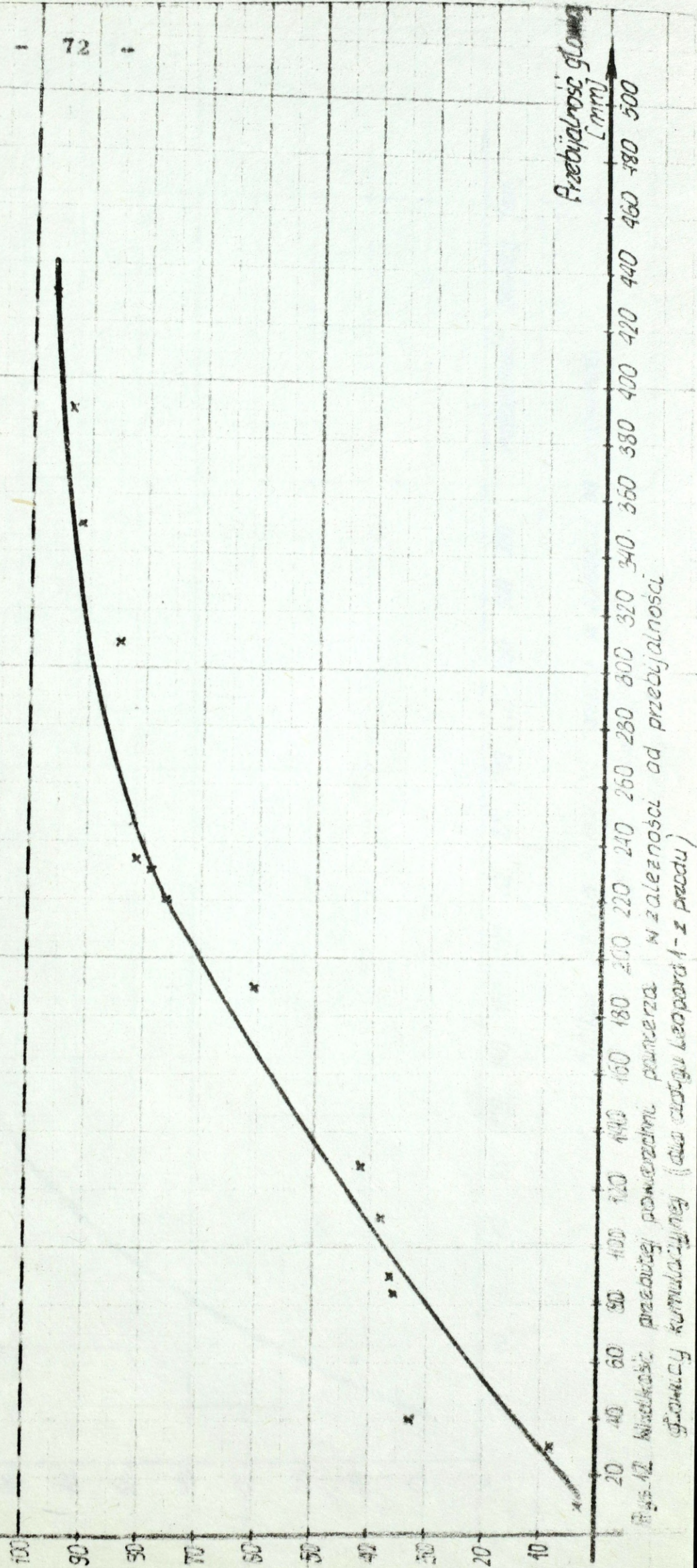
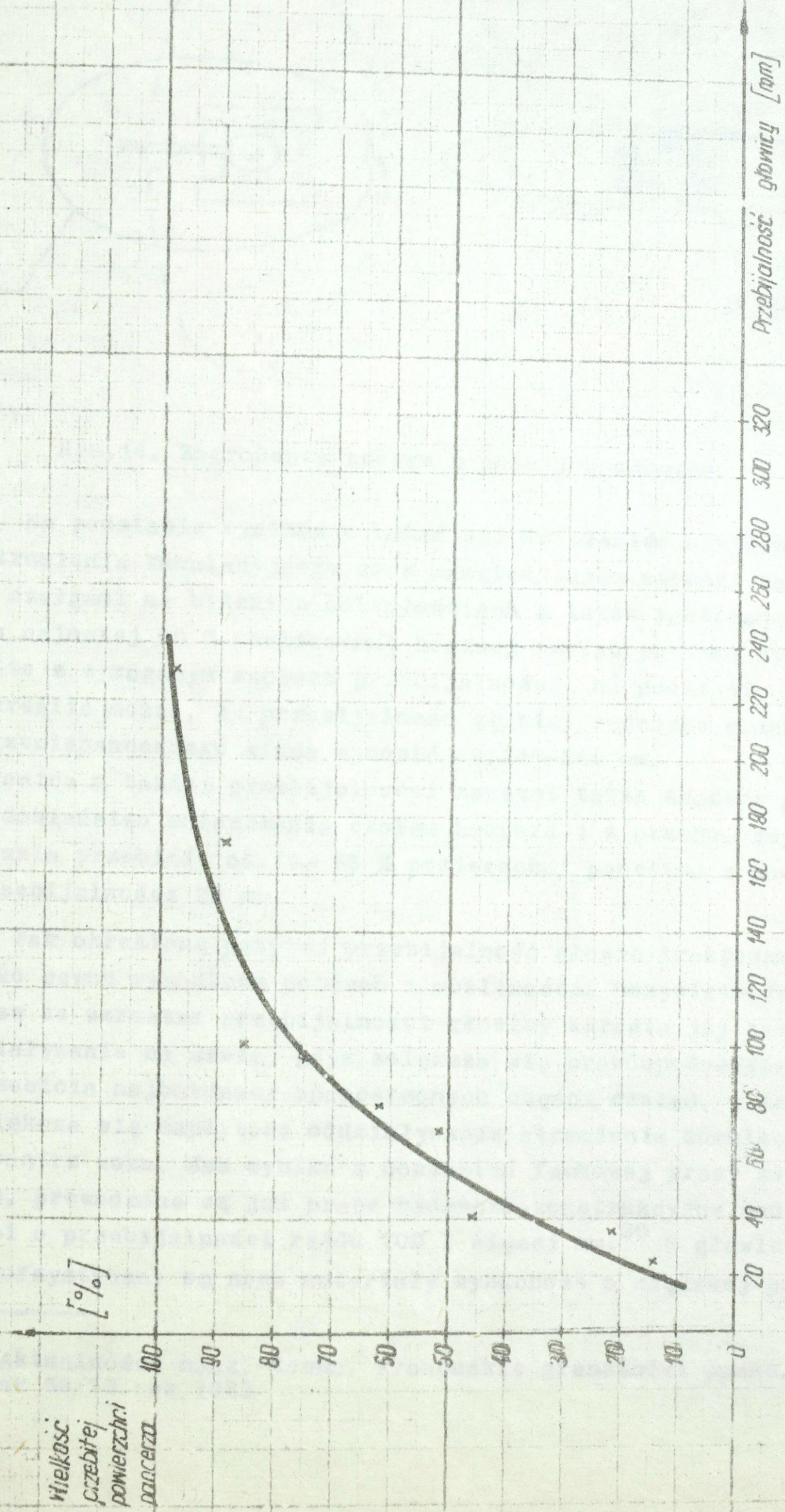
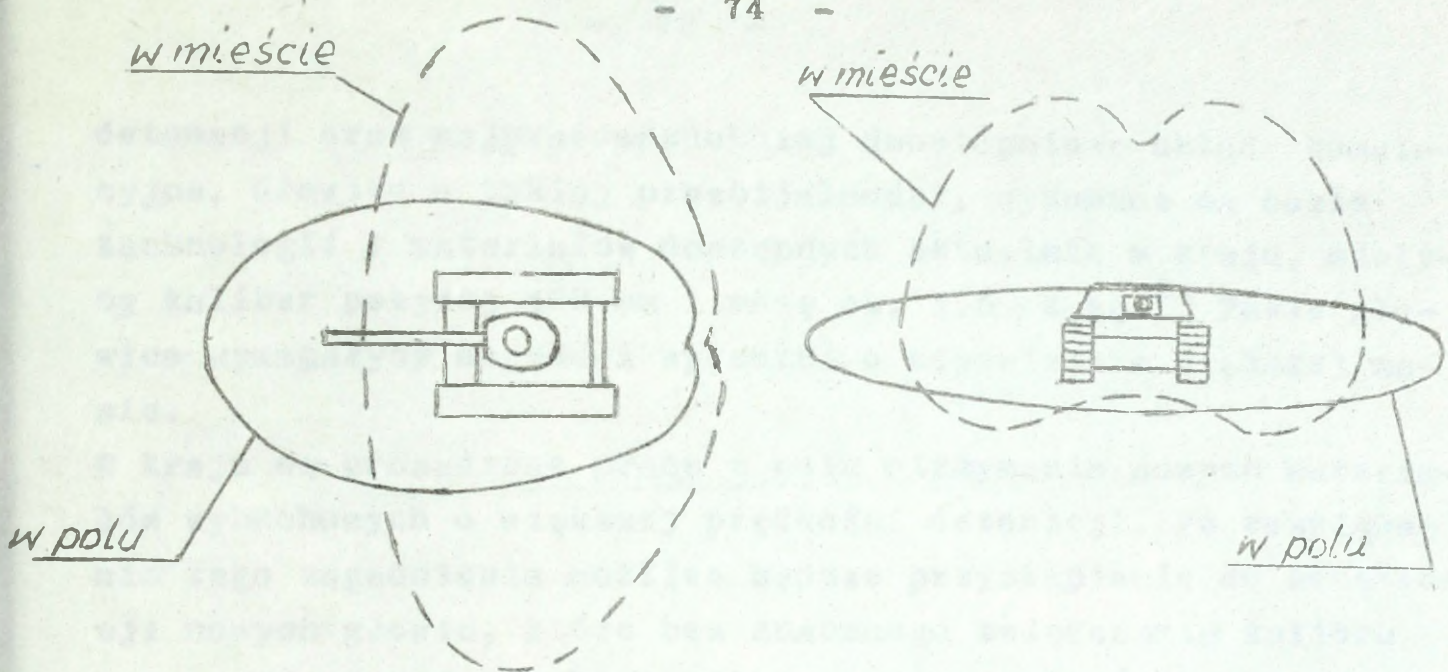


Fig. 12. Niektóść przebitej powierzchni pancerza w zależności od przebijalności głowicy kumulacyjnej (dla czołgu Leopard 1 - z przodu)



Rys. 13 Wielkość przebitej powierzchni pancerza w zależności od przebijalności głowicy kumulacyjnej.
(dla czołgu Leopard 1 - z tyłu)



Rys.14. Zagrożenie czołgu w polu i w mieście

Na podstawie wyników z badań nad działaniem niszczącym strumienia kumulacyjnego oraz uwzględniając warunki walki z czołgami na bliskich odległościach a także zakładając, że co najmniej 90 % powierzchni bocznej czołgu powinno być przebite z wymaganym zapasem przebijałości, na podstawie wykresu określić można, że przebijałość głowicy ręcznego granatnika przeciwpancernego winna wynosić ok. 240-280 mm. Głowica o takiej przebijałości zapewni także znaczne prawdopodobieństwo zniszczenia czołgu Leopard 1 z przodu, gdyż zapewnia przebicie ok. 75 + 85 % powierzchni pancerza z nadmiarem przebijałości 25 mm.

Tak określoną powyżej przebijałość głowicy traktować należy jako pewną wypadkową potrzeb i możliwości. Oczywiście jest, że wraz ze wzrostem przebijałości głowicy wzrasta jej rażące oddziaływanie na czołg, gdyż zwiększa się prawdopodobieństwo przebicia najbardziej opancerzonych części czołgu, a także zwiększa się zapłytowe oddziaływanie strumienia kumulacyjnego wewnątrz wozu. Jak wynika z doniesień fachowej prasy zagranicznej, prowadzone są już prace badawczo-konstrukcyjne nad głowicami o przebijałości rzędu 700 i więcej mm.²⁰ W głowicach tych wykorzystywane są nowe materiały wybuchowe o większej prędkości

²⁰ Aktualności nauk.-techn. Francuskie granatniki ppano. nr 69/73 rok 1982

detonacji oraz najprawdopodobniej dwustopniowe układy kumulacyjne. Głowice o takiej przebijalności, wykonane na bazie technologii i materiałów dostępnych aktualnie w kraju, miałyby kaliber powyżej 100 mm i masę ok. 1,5 + 2 kg.²¹ Takie głowice wymagałyby napędu i wyrzutni o odpowiednio większej masie.

W kraju są prowadzone prace w celu otrzymania nowych materiałów wybuchowych o większej prędkości detonacji. Po rozwiązaniu tego zagadnienia możliwe będzie przystąpienie do konstrukcji nowych głowic, które bez znacznego zwiększenia kalibru i masy odznaczać się będą większą przebijalnością i skutecznością także w stosunku do nowych wzorów ozołgów.

Donośność granatników ograniczona jest wymaganiem co do niewielkiej masy broni. Ze względu na to, że granatniki przenoszone są zwykle bezpośrednio przez żołnierzy, warunek minimalizacji masy ma znaczenie większe niż w innych rodzajach uzbrojenia. Z przeprowadzonych w pkt 3.2 obliczeń dla przyjętych wariantów walki z bronią pancerną wynika, że przy możliwości prowadzenia ognia na maksymalną odległość, środki przeciwpancerne posiadają przewagę nad atakującymi ozołgami, gdyż istnieje możliwość zniszczenia dodatkowo 53 lub 52 ozołgów / tabela 11 s.42/. Przy zasięgu widoczności wynoszącym 500 m przewagę posiada już strona atakująca, gdyż brak jest środków do zniszczenia 87 lub 161 ozołgów. Interesujące jest, przy jakim zasięgu widoczności następuje równowaga pomiędzy stroną broniącą się i atakującą. Można przyjąć, że celowym byłoby wyposażenie wojska w granatniki o takim właśnie zasięgu; wówczas strona broniąca się zawsze posiadać będzie przewagę jeżeli tylko dysponować będzie odpowiednią ilością tego sprzętu. Wiadomo jest, że odległość ta zawiera się w granicach pomiędzy 500 m i 3000 m. Aby dokładnie wyznaczyć tę odległość należy określić, jak zmieniają się sumaryczne możliwości środków przeciwpancernych w zależności od odległości widoczności X.

²¹ Np. głowica kumulacyjna do granatnika o przebijalności 400 mm posiadała kaliber 85 mm i masę 1,3 kg

Możliwości te można zapisać

$$M_{/x/} = \sum_{i=1}^n N_i n_{i/x/} \quad /2.3/$$

gdzie:

- $M_{/x/}$ - możliwości środków przeciwpancernych w zależności od zasięgu widoczności X
- N_i - ilość i-tych środków przeciwpancernych
- $n_{i/x/}$ - współczynnik skuteczności i-tego środka przeciwpancernego w zależności od zasięgu widoczności X.

Wartość współczynnika skuteczności i-tego środka w zależności od odległości widoczności, dla przyjętych w punkcie założeń, tj. że zmienia się on liniowo od wartości maksymalnej do 0,5 lub 1 wraz ze zmniejszeniem się odległości, opisać można zależnością:

$$n_{i/x/} = n_{i \min} + \left(\frac{n_{i \max} - n_{i \min}}{X_{i \max} - X_{i \min}} \right) (X - X_{i \min})$$

gdzie:

- $n_{i \min}$ - najmniejsza wartość współczynnika skuteczności i-tego środka przeciwpancernego
- $n_{i \max}$ - największa wartość współczynnika skuteczności i-tego środka przeciwpancernego
- $X_{i \max}$ - maksymalny zasięg i-tego środka
- $X_{i \min}$ - minimalny zasięg i-tego środka.

Po wykonaniu działań wzór ten przyjmie postać:

$$n_{i/x/} = n_{i \min} + \left(\frac{n_{i \max} - n_{i \min}}{X_{i \max} - X_{i \min}} \right) X - \left(\frac{n_{i \max} - n_{i \min}}{X_{i \max} - X_{i \min}} \right) X_{i \min}$$

Oznacząc wartości stałe dla środka przeciwpancernego

$$\frac{n_{i \max} - n_{i \min}}{X_{i \max} - X_{i \min}} = A_1$$

oraz

$$n_{i \min} - \left(\frac{n_{i \max} - n_{i \min}}{X_{i \max} - X_{i \min}} \right) X_{i \min} = B_1$$

wzór ostatecznie przyjmie postać:

$$n_{i/x/} = A_1 X + B_1$$

zaś ogólne możliwości wszystkich środków przeciwpancernych wyniosą

$$M_{/x/} = \sum_{i=1}^n N_i /A_i X + B_i/ \quad /2.5/$$

przy czym odległość X może przyjmować wartość od $X_{i \min}$ do $X_{i \max}$. Dane do wyliczeń dla obydwu wariantów uzbrojenia zestawiono w tabeli 14.

Tabela 14

Największa i najmniejsza odległość walki oraz współczynniki skuteczności zasadniczych środków przeciwpancernych DZ

Rodzaj środka	Ilość	X_{\max} /m/	X_{\min} /m/	n_{\max}	n_{\min}	A	B
W a r i a n t I							
SPG-9	12	800	100	1,4	0,5	0,00128	0,3715
ppk Fagot	25	2000	100	2,5	0,5	0,001052	0,3948
ppk Malutka	18	3000	500	2,5	0,5	0,0008	0,1
BWP	63	3000	100	2,0	1,0	0,000344	0,9656
85 mm armata	8	1000	100	1,2	0,5	0,000777	0,4223
100mm armata	140	1000	100	1,2	1	0,000223	0,97
266 W a r i a n t II							
SPG-9	12	800	100	1,2	0,5	0,001	0,4
ppk Fagot	25	2000	100	2,2	0,5	0,000894	0,41
ppk Malutka	18	3000	500	2,2	0,3	0,00068	0,16
BWP	63	3000	100	1,4	1,0	0,000137	0,9863
85 mm armata	8	1000	100	-	-	-	-
125mm armata	140	2000	100	2,0	1,0	0,000526	0,9474

Podstawiając dane z tabeli 14 do wzoru i przyrównując możliwości środków przeciwpancernych do liczby 374 atakujących czołgów /na ogólną ilość 488 czołgów 1/4 zostanie zniszczona przez środki przeciwpancerne bliskiego oddziaływania/ stwierdzamy, że dla I wariantu uzbrojenia równanie to jest spełnione dla $X = 1742$, zaś dla II wariantu uzbrojenia /liczba ata-

kujących czołgów $488 - 63 = 425/$ dla $X = 1740$ m. Oznacza to, że przy zasięgu widoczności wynoszącym ok. 1740 m następuje równowaga pomiędzy możliwościami środków przeciwpancernych a ilością atakujących czołgów.

Postulat, aby wyposażyć wojska w granatnik o takim zasięgu przy obecnym stanie techniki nie jest realny, a ponadto istnieją środki przeciwpancerne o takim zasięgu i spełniające jednocześnie wymagania co do minimalnej odległości walki rzędu 100 m /ppk Fagot, BWP i T-72/. Należałoby tylko odpowiednio powiększyć ilość tych środków tak, aby zapewnić przewagę środków obrony przeciwpancernej także na małych odległościach. Z wielu względów nie jest to łatwe a także nie jest możliwe przy założeniu istniejącej struktury wojsk.

Ze względu na ograniczenie masy granatnika, przy rozpatrywaniu wymagań co do zasięgu należy przyjąć, że jego masa musi być na tyle mała, aby możliwe było wyposażenie każdego żołnierza posiadającego dotychczasowe etatowe wyposażenie w co najmniej jeden granatnik. Obciążenie żołnierza zwiększa jego wysiłek fizyczny i powoduje znaczny ubytek kalorii jeszcze przed walką, tj. podczas marszu, zajmowania stanowisk ogniowych, maskowania itp. Przy nadmiernym obciążeniu może to być powodem, że w zasadniczych momentach walki, podczas podejmowania najważniejszych decyzji, celowania i in. jego spostrzegawczość, opanowanie i możliwość podejmowania drugiego wysiłku fizycznego mogą być ograniczone. Wg poglądów amerykańskich obciążenie żołnierza wraz z umundurowaniem nie powinno przekraczać 18 kg,²² a każde zmniejszenie masy dodatnio wpływa na sprawność żołnierza. Poglądy te są słuszne także w warunkach użycia transporterów opancerzonych i BWP.

W pracy przyjęto, że masa granatnika winna wynosić ok. 2,5 kg. Za podstawę przyjęto dodatkowe wyposażenie przeciwpancerne żołnierza w postaci dwóch granatów przeciwpancernych RPG-43 o łącznej masie ok. 2,4 kg. Przyjęta masa granatnika będzie czynnikiem determinującym jego donośność.

²² Ppłk P.E.Noffage. Rozważania nt. wyposażenia bojowego armii amerykańskiej. Infanteria 1-2/64 i 3-4/64

Brak jest ścisłych metod określających zależność pomiędzy całkowitą masą granatnika i jego zasięgiem. Zależności te różnią się dość znacznie nawet dla konstrukcji opracowywanych w ostatnich latach. Dla określenia spodziewanej donośności granatnika przy założonej masie wykorzystano metodę porównawczą wykorzystując jako bazę podobne konstrukcje, będące na wyposażeniu wojsk zmechanizowanych wielu armii oraz mających masę i przebijalność tego samego rzędu. Z zależności tych można wyznaczyć funkcję aproksymacyjną w postaci wielomianu I stopnia stosując metodę najmniejszych kwadratów. W tabelicy 15 zestawiono interesujące nas wartości dla 10 granatników oraz dane do określenia funkcji.

Tabela 15

Masy oraz zasięgi maksymalne granatników przeciwpancernych

Lp.	Typ granatnika	M - masa granatnika /kg/	<i>donośność</i> Z-zasięg /m/	M ²	M · Z
1	RPG-7	8,5	330	72,23	2805
2	Lanze	10,3	300	106,09	3090
3	M-72	2,36	150	5,57	354
4	Sarpao	2,9	150	8,41	435
5	Miniman	2,9	150	8,41	435
6	Armbrust	6,3	300	39,69	1890
7	Strim	7,3	330	53,29	2409
8	RPG-2	4,7	150	22,09	705
9	RPG-18 "Mucha"	2,6	200	6,76	520
10	Kobyłka	3,2	300	10,24	960
S ₀ =10		S ₁ ΣM ₁ = =51,06	T ₀ =ΣZ ₁ = =2360	S ₂ =ΣM ² = =332,8	T ₁ ΣM ₁ · Z ₁ = = 13603

Wzrost 2,1 260-300

Rozwiązując układ równań

$$\begin{aligned}
 S_0 a_0 + S_1 a_1 &= T_0 & /2.6/ \\
 S_1 a_0 + S_2 a_2 &= T_1
 \end{aligned}$$

otrzymamy wartości współczynników:

$$a_0 = 125,5 \quad \text{oraz} \quad a_1 = 21,64$$

a wzór na funkcję aproksymacyjną określającą wartość zasięgu przyjmie postać

$$Z/M/ = 21,64 M + 125,5 \quad /2.7/$$

Dla masy granatnika $M = 2,5$ kg można uzyskać prawdopodobny zasięg wynoszący

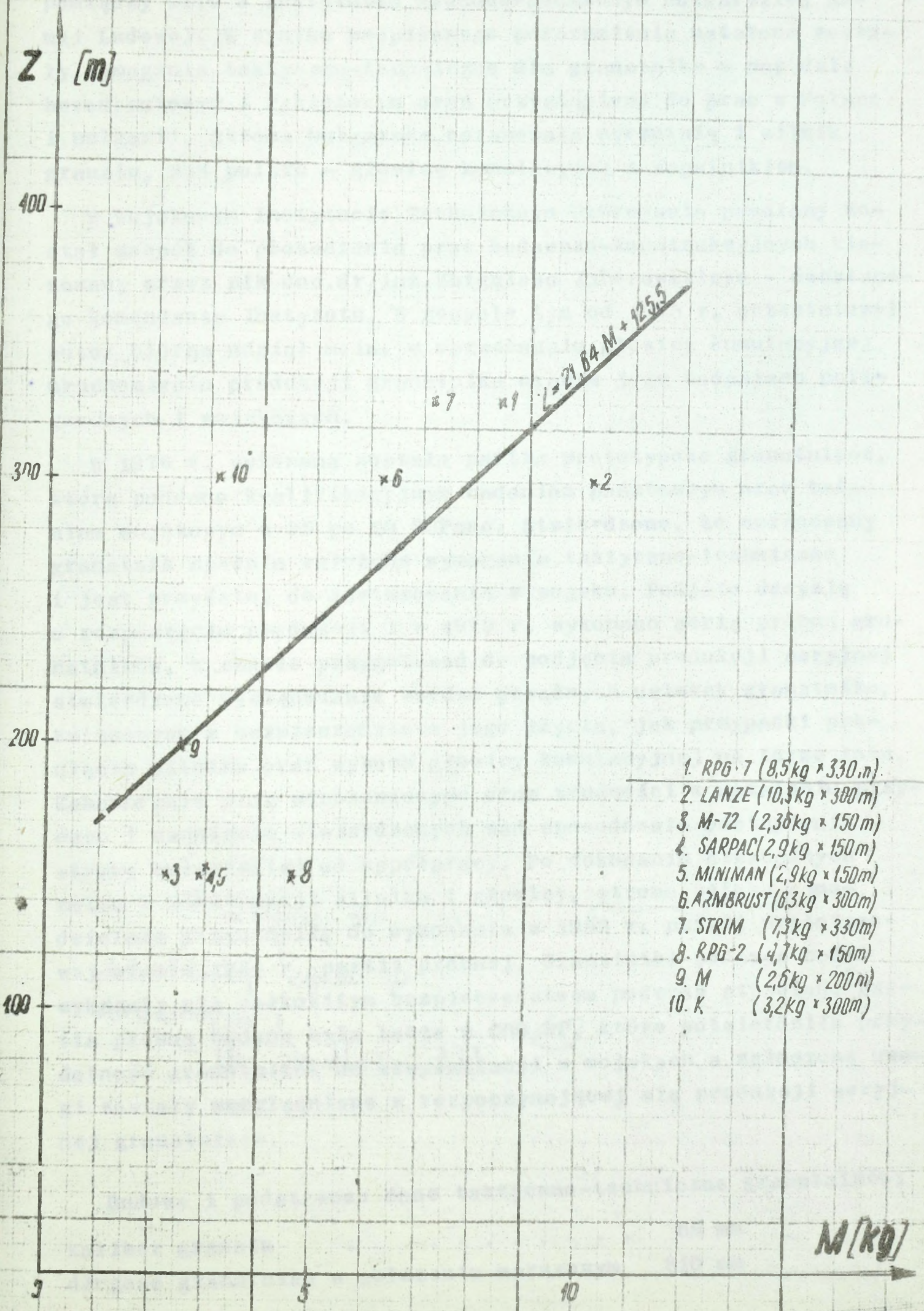
$$Z = 21,64 \cdot 2,5 + 125,5 = 179,6 \text{ m.}$$

Na wykresie rys.15 przedstawiono wartości masy i zasięgu współczesnych granatników oraz wykres funkcji aproksymującej zależność pomiędzy tymi parametrami.

Z wykresu tego odczytać można także prawdopodobną masę granatnika o zasięgu 300 m. Taki zasięg broni jest uzasadniony faktem, że przy tej odległości nie będą brać udziału w walce takie środki przeciwpancerne jak ppk Malutka. Masa takiego granatnika wyniesie oczywiście ok. 8,0 kg /jak masa granatnika RPG-7 o zasięgu 330 m/. Przy takiej masie broni nie jest możliwe zwiększenie ilości środków przeciwpancernych bez konieczności dokonania poważnych zmian strukturalnych pododdziałów, gdyż do obsługi granatnika należy wyznaczyć przynajmniej jednego żołnierza. Należy zaznaczyć, że wyznaczenie donośności granatnika wychodząc z kryterium, że jego masa nie powinna przekraczać 2,5 kg nie oznacza, że wraz z postępem technicznym nie jest możliwe zwiększenie zasięgu broni przy tej masie do postulowanej odległości 300 m.

2.3. Charakterystyka ręcznego granatnika przeciwpancernego jednorazowego użytku RPG-76 "KOMAR"

Dążenie do wzmocnienia obrony przeciwpancernej w walce na bliskich odległościach oraz konieczność wycofania z uzbrojenia przestarzałych granatów przeciwpancernych RPG-43 spowodowało podjęcie na początku lat 70-tych prac nad budową ręcznego granatnika przeciwpancernego spełniającego wymagania współczesnego pola walki. Dla przyspieszenia prac nawiązano współpracę



- 1. RPG-7 (8,5 kg × 330 m)
- 2. LANZE (10,3 kg × 300 m)
- 3. M-72 (2,36 kg × 150 m)
- 4. SARPAC (2,9 kg × 150 m)
- 5. MINIMAN (2,9 kg × 150 m)
- 6. ARMBRUST (6,3 kg × 300 m)
- 7. STRIM (7,3 kg × 330 m)
- 8. RPG-2 (4,7 kg × 150 m)
- 9. M (2,6 kg × 200 m)
- 10. K (3,2 kg × 300 m)

Rys. 15 Zależność zasięgu granatnika Z od jego masy M

pomiędzy WITU a Instytutem Naukowo-Badawczym Bułgarskiej Armii Ludowej. W wyniku podpisanego porozumienia ustalone zostały wymagania taktyczno-techniczne dla granatnika o napędzie bezodrzutowym i raketowym oraz przystąpiono do prac w Polsce i Bułgarii. Strona bułgarska opracowała wyrzutnię i silnik granatu, zaś polska - głowicę kumulacyjną z zapalnikiem.

W Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia powołany został zespół do prowadzenia prac badawczo-konstrukcyjnych kierowany przez płk doc.dr inż. Zbigniewa Zaborowskiego - ówczesnego komendanta Instytutu. W zespole tym od 1975 r. uczestniczył autor biorąc udział m.in. w opracowaniu głowicy kumulacyjnej, uruchomieniu produkcji granatnika oraz w jego badaniach poligonowych i wojskowych.

W 1976 r. wykonana została partia prototypowa granatników, którą poddano kwalifikacyjnym badaniom państwowym oraz badaniom wojskowym w 25 pz 10 SDPano. Stwierdzono, że opracowany granatnik spełnia założone wymagania taktyczno-techniczne i jest przydatny do zastosowania w wojsku. Podjęto decyzję o rozpoczęciu produkcji i w 1979 r. wykonano serię próbną granatników. W czasie przygotowań do podjęcia produkcji seryjnej stwierdzono występowanie bardzo poważnych usterek granatnika, związanych z bezpieczeństwem jego użycia, jak przypadki pęknięcia silnika oraz wybuch głowicy kumulacyjnej na torze lotu. Zahamowanie prac wdrożeniowych oraz trudności w ustaleniu przyczyn i usunięciu stwierdzonych wad spowodowało odstąpienie strony bułgarskiej od współpracy. Po dokonaniu niezbędnych zmian w konstrukcji silnika i głowicy, strona polska samodzielnie przystąpiła do wykonania w 1983 r. partii prototypowej oraz w 1984 r. partii próbnej. Granatniki podczas badań wykazały się całkowitym bezpieczeństwem podczas strzelań. Partia próbna badana była także w CDO WP, które potwierdziło przydatność granatników do eksploatacji w wojskach, a zgłoszone uwagi zostały uwzględnione w rozpoczynającej się produkcji seryjnej granatników.

Budowa i podstawowe dane taktyczno-techniczne granatników:

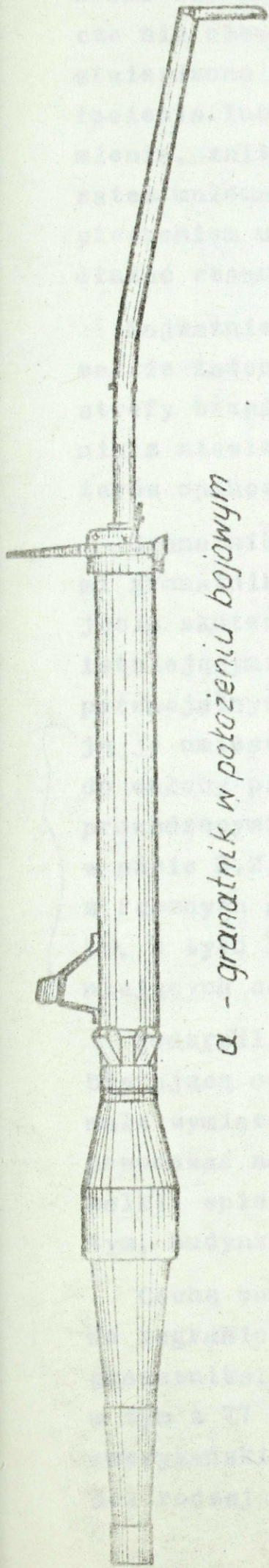
kaliber granatu	68 mm
długość granatnika w położeniu marszowym	810 mm

długość granatnika w położeniu bojowym	1200 mm
masa granatnika	2,1 kg
maksymalna prędkość granatu	145 m/s
odległość strzału bezwzględnego ?	165 m
grubość przebijanego pancerza	260 + 300 mm
odległość celowania	50, 150 i 250 m
czas przejścia z położenia marszowego do bojowego i oddanie strzału	10 + 15 s.

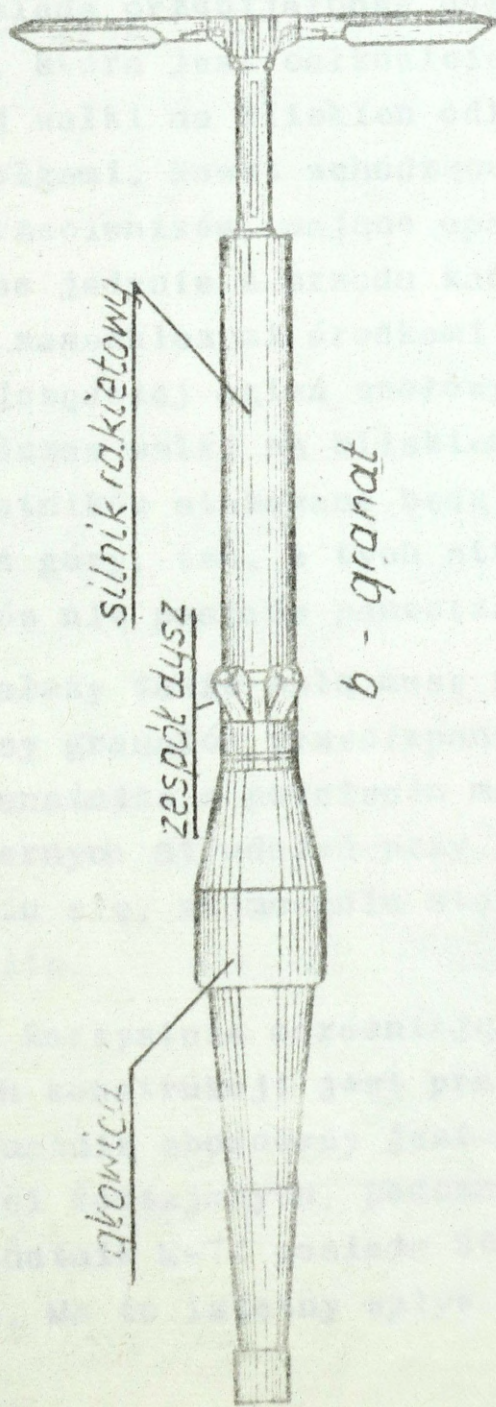
Ręczny granatnik przeciwpancerny RPG-76 KOMAR /rys.16/ jest zbudowany z wyrzutni i granatu. Wyrzutnia składa się z rury prowadzącej, kolby składanej, mechanizmu spustowo-uderzeniowego i przyrządów celowniczych. W granacie wyróżnić można głowicę kumulacyjną oraz silnik raketowy wraz ze stabilizatorem. W przedniej części silnika /w środkowej części granatu/ znajduje się zespół dysz ustawionych pod kątem ok. 40° do osi granatnika. Granatnik przenoszony jest na pasku nośnym w położeniu marszowym. W takim położeniu jest on całkowicie zabezpieczony przed przypadkowym oddaniem strzału. W celu przygotowania granatnika do strzelania należy jedynie rozłożyć kolbę. Nastąpi wówczas napięcie mechanizmu spustowo-uderzeniowego oraz rozłożenie przyrządów celowniczych. Po naciśnięciu na przycisk spustowy następuje nakłucie spłonki zapalającej i zapalenie się ładunku silnika raketowego. Gazy prochowe wypływając przez cztery dysze w kierunku skośnym do tyłu nadając prędkość początkową granatu, omijają jednocześnie strzelającego. Ciśnienie wewnątrz silnika oraz przyśpieszenie granatu powodują odbezpieczenie i uzbrojenie się zapalnika, co następuje w odległości od 2 do 10 m.

Pewnym utrudnieniem w prowadzeniu ognia są warunki bezpieczeństwa obowiązujące podczas strzelania. Dotyczy do zabezpieczenia organów słuchu strzelającego przez włożenie do uszu specjalnych wkładek, w przypadku strzelania z postawy strzeleckiej leżącej na gruncie piaszczystym - także nałożenie okularów i rękawicy ochronnej na prawą rękę. W komplecie granatnika znajdują się ochraniacze słuchu oraz okulary, zaś w skrzyni zawierającej 6 granatników - rękawica brezentowa. Takie warunki bezpieczeństwa podyktowane zostały bardzo ostrymi wymaganiami czasu pokoju. Tak np. brak rękawicy ochronnej

*czy tylko w eronie
półgł
operowania
sz me doleptwobit?*



a - granatnik w położeniu bojowym

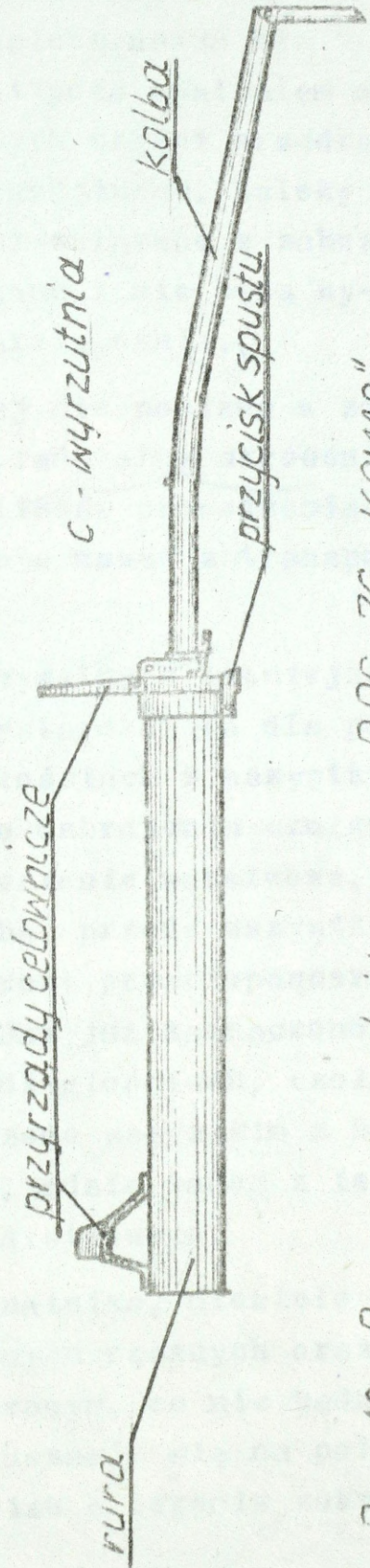


silnik rakietyowy

zespół dyluz

głowica

b - granat



przyrządy celownicze

c - wyrzutnia

rura

kolba

przycisk spustu

Rys. 16 Ręczny granatnik ppanc. RPG-76 "KOMAR"

grozi w pewnych przypadkach co najwyżej opaleniem owłosienia dłoni lub przedramienia, a podczas wielu strzelań, kiedy jeszcze nie obowiązywały powyższe warunki bezpieczeństwa nie stwierdzono ani jednego przypadku kontuzji poza opaleniem owłosienia lub zaozwrwienia nie osłoniętych części przedramienia, znikającego samoczynnie po kilku godzinach. Należy zatem mniemać, że podczas walki, czynności związane z zabezpieczeniem uszu i skóry często będą pomijane i nie będą wydłużać czasu na przygotowanie się do otwarcia ognia.

Najważniejszą zaletą granatnika, jakiej nie posiada w zasadzie żaden ze znanych granatników jest radykałne skrócenie strefy bezpieczeństwa do ok. 5 m oraz możliwość prowadzenia ognia z niewielkich pomieszczeń zamkniętych a nawet z transporterów opancerzonych.

Granatnik posiada przebijalność porównywalną z istniejącymi granatnikami, która jest całkowicie wystarczająca dla podjęcia skutecznej walki na bliskich odległościach z wszystkimi istniejącymi czołgami. Nawet wchodzące do uzbrojenia czołgi potencjalnych przeciwników, mające opancerzenie warstwowe, mają je umieszczone jedynie z przodu kadłuba, przede wszystkim do osłony przed zasadniczymi środkami obrony przeciwpancernej, prowadzącymi najczęściej ogień czołowy. Jak już zaznaczono w pkt. 2.2, podczas walki na bliskich odległościach, czołgi z ręcznych granatników atakowane będą przede wszystkim z boku, z tyłu lub z góry, tzn. z tych stron, gdzie żaden z istniejących czołgów nie posiada pancerza warstwowego.

Podkreślić należy także małą masę granatnika, niewiele odbiegającą od masy granatów przeciwpancernych ręcznych oraz małe wymiary granatnika w położeniu marszowym, co nie będzie powodować nadmiernych utrudnień przy poruszaniu się na polu walki, spieszaniu się, zajmowaniu stanowisk w terenie zakrytym, budynkach itp.

Cechą bardzo korzystnie odróżniającą granatnik w stosunku do zagranicznych konstrukcji jest prostota budowy i obsługi granatnika. Granatnik zbudowany jest ogółem ze 104 części, w tym z 77 części rodzajowych, podczas gdy odpowiadający mu amerykański granatnik M-72 posiada 269 części, w tym 198 części rodzajowych. Ma to istotny wpływ na przebieg procesu pro-

dukcji, jego pracochłonność i koszt, a więc czynniki, które przy masowym wykorzystaniu granatnika odgrywają znaczną rolę. Prosta budowa i obsługa umożliwiają maksymalne skrócenie procesu szkolenia żołnierzy. Graficzna, zamieszczona na każdym granatniku instrukcja strzelania ułatwia ten proces, a nawet umożliwia użycie granatnika przez żołnierzy, którzy z granatnikiem zetknęli się po raz pierwszy i nie przechodzili żadnego szkolenia.

Granatnik wyposażony jest w celownik mechaniczny składający się z muszki i ramki celownika z trzema nieruchomymi szozerbinkami odpowiadającymi odległościom strzelania 50, 150 i 250 m. W przypadku prowadzenia ognia do celów znajdujących się na odległościach pośrednich wystąpi konieczność przeniesienia punktu celowania na dolną lub górną krawędź celu. Podobnie postępować należy podczas prowadzenia ognia do celów poruszających się, przesuwając punkt celowania przed cel. Budowa przyrządów celowniczych oraz zasady celowania są więc bardzo zbliżone do stosowanych w broni strzeleckiej.

Przybliżoną ocenę skuteczności granatnika można wyliczyć posługując się metodą porównania go z granatnikiem RPG-7, przedstawioną w rozdz. I pkt 1.2.3. Wynika z niej, że współczynnik skuteczności granatnika w zwalczaniu czołgów lat 60-tych wynosi 0,32, a dla czołgów lat 80-tych ok. 0,19 /granatnik RPG-7 odpowiednio 0,5 i 0,3/.

Wysokie walory granatnika potwierdzone zostały podczas badań wojskowych w 25 pz, kiedy prowadzono nim szereg strzelań przez żołnierzy służby zasadniczej z pododdziałów piechoty, artylerii i saperów. Podczas strzelań do celów nieruchomych /figura bojowa czołgu/ z odległości 100+250 m na 33 wystrzelone granaty uzyskano 22 trafienia, tj. ok. 67 %, zaś podczas strzelań do celów ruchomych prowadzonych w różnorodnych warunkach przy odległości 250 + 50 m na 20 strzałów uzyskano 13 trafień /65 %/ i na odległości 250+100 m na 27 strzałów - 17 trafień /63 %/.

23 Sprawozdanie z badań wojskowych ręcznego granatnika przeciwpancernego z wyrzutnią jednorazowego użycia RPG-73. Opole - 1976, Arch. WITU nr 01380/C Dz. 03

Rozwój broni przeciwpancernej do walki na bliskich odległościach, rola, jaką ta broń odegrała w konfliktach zbrojnych, a także kierunki prowadzonych prac badawczo-konstrukcyjnych pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Podstawowym środkiem do walki z bronią pancerną na bliskich odległościach są granatniki przeciwpancerne. W określonych warunkach walki, tj. przy złej widoczności lub warunkach w mieście oraz przy masowym zastosowaniu - granatniki odegrały znaczącą rolę tak w drugiej wojnie światowej, jak i w konfliktach powojennych.
2. Nastąpił znaczny podział granatników w kierunku budowy granatników ciężkich, będących zespołową i etatową bronią przeciwpancerną pododdziałów oraz w kierunku budowy granatników lekkich, często jednorazowego użycia, będących indywidualnym wyposażeniem żołnierza.
3. W celu zwiększenia skuteczności granatników na polu walki w nowych konstrukcjach granatników, szczególnie ciężkich, dąży się głównie do zwiększenia przebijalności, zasięgu i celności, a także przystosowania ich do walki w nocy. W granatnikach lekkich do najważniejszych kierunków poszukiwań należy zaliczyć ponadto:
 - obniżenie strefy niebezpiecznej w chwili strzału i możliwości prowadzenia ognia z dowolnego miejsca,
 - zmniejszenia masy i wymiarów gabarytowych granatnika,
 - dążenie do prostoty budowy i nieskomplikowanej obsługi granatnika,
 - obniżenia kosztów produkcji.
4. Podczas walki na bliskich odległościach, a zwłaszcza walki w terenie zurbanizowanym, najczęstszym kierunkiem prowadzenia ognia do czołgu z granatników lekkich będzie bok, tył oraz góra czołgu. Dla skutecznego zwalczania czołgu z tych kierunków wystarczająca jest przebijalność głowic rzędu 240 ÷ 260 mm. Granatnik o takiej przebijalności i masie ok. 2,5 kg może mieć skuteczny zasięg wynoszący ok. 200 m.

5. Ręczny granatnik przeciwpancerny jednorazowego użycia RPG-76 "KOMAR" spełnia współczesne wymagania stawiane tego typu broni, gdyż:

- przebijalność granatnika umożliwia zwalczanie współczesnych czołgów potencjalnych przeciwników,
- posiada strefę niebezpieczną kilkakrotnie mniejszą od podobnych granatników oraz jako jedyny znany granatnik umożliwia prowadzenie ognia z wnętrza pojazdów,
- posiada małą masę, niewiele przekraczającą masę granatów przeciwpancernych ręcznych oraz zasięg przekraczający 200 m,
- prosta budowa i nieskomplikowana obsługa umożliwia wykorzystanie go przez żołnierzy wszystkich rodzajów wojsk i służb.

R o z d z i a ł I I I

ROLA I MIEJSCE PROPONOWANYCH RĘCZNYCH GRANATNIKÓW PRZECIWPANCERNYCH W SYSTEMIE OBRONY PRZECIWPANCERNEJ

Środki przeciwpancerne do walki na bliskich odległościach będące aktualnie na wyposażeniu wojsk są środkami etatowymi, jak granatniki RPG-7 czy karabinki kbk-g lub nieetatowymi, jak granaty RPG-43. Wyznaczenie do obsługi granatnika RPG-7 etatowej obsługi jest podyktowane dużą masą granatnika i amunicji, co w pewnym stopniu powoduje osłabienie ognia broni strzeleckiej drużyny piechoty, gdyż celowniczy granatnika ze względu na znaczne obciążenie, nie może być wyposażony w typowy karabinek. Wyposażenie drużyny piechoty w dodatkowy sprzęt przeciwpancerny, taki który wymagałby wydzielenia do jego obsługi specjalnych żołnierzy - powodowałoby dalsze osłabienie ognia broni strzeleckiej. Niewielka masa granatnika RPG-76 oraz jego prosta budowa, nie wymagająca wyspecjalizowanej obsługi, pozwala wprowadzić go do wojsk jako broń nieetatową, którą może obsługiwać każdy żołnierz. Możliwość masowego wyposażenia wojsk w środki przeciwpancerne o nieporównanie większym zasięgu i skuteczności od dotychczasowych granatów ręcznych może w znaczny sposób podnieść wartość bojową pododdziałów. Szczególnie dotyczyć to będzie pododdziałów tyłowych, które dotychczas posiadały bardzo skąpe wyposażenie w broń przeciwpancerną.

3.1. Propozycje struktury organizacyjnej i sposób użycia ręcznych granatników przeciwpancernych

Propozycje co do ilości granatników, w jakie należy wyposażać poszczególne pododdziały, powinna wynikać przede wszystkim z przewidywanych potrzeb w czasie walki.

W pracy przyjęto, że dotychczasowa struktura pododdziałów pozostaje bez zmian, tzn. nie ulega zmianie jej skład, funkcje pełnione przez poszczególnych żołnierzy, rodzaj uzbroje-

nia strzeleckiego i oporządzenia. W drużynach piechoty pozostaje na wyposażeniu ręczny granatnik przeciwpancerny RPG-7, natomiast wycofany zostaje karabinek - granatnik kbkg oraz nieetatowe granaty ręczne RPG-43. W miejsce wycofanych środków przeciwpancernych wprowadzony zostaje granatnik RPG-76 "KOMAR" jako broń nieetatowa, którą mogą wykorzystywać w miarę potrzeb wszyscy żołnierze. Taka propozycja jest uzasadniona tym, iż granatnik RPG-76 swoimi parametrami przewyższa pod każdym względem wv. sprzęt, zaś wycofanie go umożliwi zmniejszenie ilości asortymentów broni i pozwoli na uzyskanie miejsca w BWP, transporterach opancerzonych, w powierzchni magazynowej i na środkach transportowych.

3.1.1. Wyposażenie wojsk zmechanizowanych w granatniki RPG-76

Jak wynika z analizy przeprowadzonej w pkt 13.2 rozdz. I, największe dysproporcje pomiędzy potrzebami i możliwościami obrony przeciwpancernej występują w walce prowadzonej na najmniejszych odległościach rzędu 100 m, kiedy na ogólną ilość 488 atakujących czołgów obrona przeciwpancerna DZ może zniszczyć w zależności od wariantu uzbrojenia 339 lub 284 czołgi. W tej ilości zawierały się odpowiednio 44 i 21 czołgów niszczone przez karabinki-granatniki kbkg. Po wycofaniu tego ostatniego sprzętu, zadania dla granatników RPG-76 wyniosą:

dla wariantu I: $488 - /339-44/ = 149$ czołgi

dla wariantu II: $488 - /284-21/ = 203$ czołgów.

Przyjmując efektywność granatników RPG-76 wg pktu 2.3 wynoszącą dla poszczególnych wariantów uzbrojenia odpowiednio 0,32 i 0,19 /dla zniszczenia czołgu należy zużyć średnio 3 lub 5 granatników/ można wyliczyć, że dla rozpatrywanych wariantów uzbrojenia w najbardziej niekorzystnych warunkach należy posiadać odpowiednio:

$149 : 0,32 = 466$ granatniki

lub

$203 : 0,19 = 1068$ granatników.

Tę ilość granatników, niezbędną w pododdziałach piechoty, w DZ można uzyskać przydzielając na każdą drużynę jedno opakowanie

zawierające 6 szt. granatników. W 242 drużynach znajdować się będzie łącznie 1458 granatników.

Oddzielnym zagadnieniem jest sposób rozmieszczenia i przewożenia granatników w wozach bojowych lub transporterach opancerzonych. Wzrost obciążenia, jaki wyniknie z tego powodu w tych środkach walki jest pomijalny, gdyż skrzynia z 6-cioma granatnikami posiada masę 36 kg, co jest wzrostem znikomo małym w stosunku do masy wozu. Ze względu jednak na brak miejsca w wozie do pomieszczenia skrzyni o wymiarach 87,0 x 36,5 x 24,6 cm konieczne jest przewożenie granatników w specjalnych pojemnikach zawierających jeden lub więcej granatników, które mogą być przymocowane w dostępnych miejscach na wewnętrznych ścianach wozu, a jednocześnie zabezpieczą granatnik przed uszkodzeniem mechanicznym w czasie transportu. Szczegółowe rozwiązanie tego zagadnienia wymaga dokładnej analizy rozmieszczenia ludzi i sprzętu w wozie, ale ze wstępnych obserwacji wynika, że pojemniki takie o wymiarach niewiele większych od gabarytu granatnika w położeniu marszowym wykonane z blachy umieścić można np. w transporterze SKOT pod ławkami w przedziale desantu i na tylnych lewych drzwiach, w BWP natomiast - w miejscach przeznaczonych na plecaki /5 szt./ i 1 z lewej strony jarzma kulistego km PK.

3.1.2. Wyposażenie innych rodzajów wojsk i służb w granatniki RPG-76

Pododdziały innych rodzajów wojsk oraz służby tyłowe realizują specjalistyczne zadania i stosownie do tego posiadają odpowiednie wyposażenie i wyszkolenie. Za wyjątkiem pododdziałów artylerii, których jednym z głównych zadań jest walka z wojskami zmechanizowanymi i pancernymi oraz pododdziałów rozpoznawczych, które są zdolne do podjęcia bezpośredniej walki z czołgami, przygotowanie pozostałych pododdziałów do walki z wojskami zmechanizowanymi i pancernymi posiada znaczenie marginalne. Ich uzbrojenie ograniczone jest zazwyczaj do broni strzeleckiej oraz niewielkiej ilości środków przeciwpancernych - tylko bliskiego oddziaływania. Takie dotychczasowe wyposażenie podyktowane było tym, iż wojska te nie znajdują się w bezpośredniej stycz-

ności z nieprzyjacielem i mogą prowadzić bezpośrednią walkę tylko w sporadycznych przypadkach, np. z pododdziałami dywersyjnymi, desantem nieprzyjaciela itp. Skąpe wyposażenie omawianych rodzajów wojsk i służb w broń przeciwpancerną wynika w pewnej mierze także z braku odpowiedniego sprzętu, który przy zadowalającej skuteczności nie wymagałby jednocześnie specjalnej obsługi i wydzielenia do tego celu odpowiedniej ilości żołnierzy.

W tabeli 16 zestawiono ilości i rodzaje środków przeciwpancernych, w jakie wyposażone są omawiane pododdziały wojsk i służb. W pododdziałach artylerii uwzględniono oczywiście tylko środki bliskiego oddziaływania. Przyjmując, że współczynniki skuteczności tych środków są takie same, jak w pododdziałach piechoty /choć można przewidywać, że efektywność tych środków będzie niższa/, wyliczono możliwości poszczególnych pododdziałów w walce z bronią pancerną przy pomocy środków przeciwpancernych bliskiego oddziaływania.

Tabela 16

Uzbrojenie w środki ppanc. oraz możliwości wojsk specjalnych w walce z bronią pancerną

Pododdział	Rodzaje, ilości i możliwości środków ppanc.				Sumaryczne możliwości pododdziału /szt./
	RPG-7		kbkg 6N		
	ilość /szt./	możliwości /szt./	ilość /szt./	możliwości /szt./	
part	18	9	96	24	33
paplot /KUB/	9	4	30	7	11
drt	5	2	18	4	6
dar	6	3	24	6	9
dappanc.	16	8	22	5	13
br	20	10	19	4	14
bsap	3	1	17	4	5
bł	-	-	29	7	7
brem	-	-	2	-	-
bzap	-	-	17	4	4
bdow szefa art.D	-	-	5	1	1
kdow szefa OPL	-	-	2	-	-
kohem	-	-	7	1	1
bmed	-	-	2	7	-
esk. śmigł.	-	-	-	-	-
Razem	77	37	290	57	104

Z treści tabeli wynika, że możliwości wojsk specjalnych oraz wojsk zabezpieczenia tyłowego w walce z bronią pancerną są znikomo małe, a takie pododdziały jak batalion saperów, remontowy, medyczny są praktycznie bezbronne wobec ataku wojsk zmechanizowanych i pancernych nieprzyjaciela. Pewne zwiększenie możliwości tych wojsk w walce z bronią pancerną można uzyskać wycofując z uzbrojenia karabinki-granatniki i wprowadzając w to miejsce - tak jak to zaproponowano w pododdziałach zmechanizowanych - granatniki RPG-76. Istnieje jednak możliwość dalszego znacznego powiększenia możliwości rozpatrywanych wojsk poprzez nie tylko prostą wymianę starego sprzętu na sprzęt bardziej efektywny, lecz także przez zwiększenie jego ilości. Nie następuje to żadnych trudności pod względem technicznym i jest uzasadnione wymaganiami współczesnego pola walki, gdyż wojska wykonujące swoje zadania w głębi ugrupowania bojowego mogą być częściej narażone na bezpośrednie starcie z przeciwnikiem niż miało to miejsce dotychczas. Wynika to ze stale zwiększającej się ruchliwości i manewrowości wojsk - co sprzyjać będzie zaskoczeniu. Duża siła wojsk raketowych i artylerii przeciwnika, wyposażonej w amunicję jądrową i systemy broni precyzyjnej, umożliwi wykonanie uderzeń i wyeliminowanie z walki w krótkim czasie pododdziałów pierwszego lub drugiego rzutu, co sprzyjać będzie szybkiemu przedostaniu się zgrupowań pancernych lub piechoty zmechanizowanej walczącej w opancerzonych wozach bojowych nawet na głębokie tyły. Do czasu zabezpieczenia tyłów i skrzydeł oraz zorganizowania obrony przeciwpancernej, znajdujące się tam pododdziały zmuszone będą samodzielnie prowadzić walkę. Uzasadnione jest zatem, aby wojska te wyposażać w odpowiednią ilość środków przeciwpancernych, chociażby do podjęcia walki na bliskich odległościach. Nawiązanie bowiem takiej walki ze zgrupowaniem nieprzyjaciela osłabi jego tempo natarcia w głębi m.in. przez konieczność spieszenia się pododdziałów piechoty walczącej na BWP oraz zmianę kierunku ruchu itp. Pozwoli to zyskać niezbędny czas dla zorganizowania innych przedsięwzięć przez dowódcę lub szefów nadrzędny w celu zatrzymania natarcia lub rozbicia desantu.

Oczywiste jest, że jeżeli żołnierze wszystkich rodzajów

wojsk i służb wyposażeni zostali w broń strzelecką do walki z piechotą nieprzyjaciela, to z chwilą, gdy ta piechota zaczęła wykorzystywać do walki BWP, czyli sprzęt odporny na ogień broni strzeleckiej - uzbrojenie pododdziałów tyłowych również powinno ulec zmianie. A zatem wyposażenie pododdziałów działających w głębi ugrupowania bojowego w większe ilości środków przeciwpancernych nie należy traktować okazjonalnie - tzn. dlatego, że zaistniała taka możliwość - ale jako konieczność spowodowaną nowymi sposobami walki piechoty przy pomocy wysoce manewrowych wozów bojowych odpornych na ogień broni strzeleckiej.

Ilości środków przeciwpancernych, w jakie należy wyposażyć pododdziały wojsk specjalnych oraz tyłowych, powinny w istotny sposób podnieść ich możliwości do prowadzenia walki, ale jednocześnie nie mogą wpłynąć ujemnie na możliwości wykonywania ich zasadniczych zadań, do których zostały one powołane. Wydaje się, że najwłaściwszym rozwiązaniem tego zagadnienia będzie przydzielenie środków przeciwpancernych nie dla żołnierza, drużyny czy innej komórki organizacyjnej, lecz do sprzętu będącego na wyposażeniu tych pododdziałów. Będą to przede wszystkim samochody osobowo-terenowe, ciężarowo-terenowe oraz inne pojazdy specjalne jak radiostacje, stacje radiolokacyjne, wyrzutnie, mosty itp. Granatniki byłyby umieszczone w tym sprzęcie w taki sam sposób, jak w wozach bojowych, tj. w odpowiednich pojemnikach umocowanych w kabinach kierowców, wewnątrz pojazdów specjalnych itp. Ilość granatników znajdujących się w pojeździe, w urządzeniu będzie zależeć w tym przypadku od możliwości obsługowych i miejsca. W pracy przyjęto, że każdy pojazd lub urządzenie wyposażone zostanie w przynajmniej jeden granatnik RPG-76.

W tabeli 17 zestawiono środki przeciwpancerne aktualnie posiadane przez pododdziały wojsk i służb, oprócz wojsk zmechanizowanych w DZ oraz propozycje wyposażenia tych wojsk w granatniki RPG-76, przy założeniu, że każdy karabinek-granatnik kbkg zostanie zastąpiony granatnikiem oraz, że każdy pojazd wyposażony zostanie przynajmniej w jeden granatnik.

Tabela 17

Propozycje wyposażenia oddziałów i pododdziałów
różnych rodzajów wojsk i służb w granatniki RPG-76

L. P.	Rodzaj pododdziału DZ / oprócz wojsk zmorganizowanych/	Aktualnie posiadane środki ppanc.		Proponowane wyposażenie w środki ppanc.					Razem	Granatniki RPG-7
		Karabinki-granatniki kbkg	Granatniki RPG-7	Wprowadzone w miejscach kbkg	Granatniki RPG-76 "KOMAR"	Na samochodach, ciężarówkach, terenowych	Na samochodach, ciężarówkach, terenowych	Na innych pojazdach		
1	Dowództwo DZ	-	-	-	3	6	14	-	44	-
2	pz /BWP/ /2x/	152	44	152	380	150	704	44	26	44
3	pz /SKOT/	129	26	129	19	65	400	26	6	26
4	pcz	30	6	30	92	51	181	6	18	6
5	part	96	18	96	72	96	285	18	9	18
6	paplott /KUB/	30	9	30	93	21	64	9	5	5
7	drt	18	5	18	19	23	70	16	16	16
8	dappanc.	22	16	22	23	24	70	20	3	20
9	br	19	20	19	17	24	70	3	-	3
10	bsap	17	3	17	64	87	173	-	-	-
11	bł	29	-	29	26	37	99	-	-	-
12	korr	6	-	6	8	15	45	-	-	-
13	kchem	7	-	7	14	15	39	-	-	-
14	bdow Szefa AD	1	2	1	14	17	12	7	5	7
15	kdow Szefa OPL	1	2	1	4	4	8	2	2	2
16	brem	2	-	2	35	53	94	-	-	-
17	bzap	17	-	17	231	150	400	-	-	-
18	bmed	2	-	2	16	8	28	-	-	-
19	esk. śmigł.	-	-	-	16	13	30	-	-	-
R a z e m										2939

888
- czyby granatniki mus być wyposażone?
- inne pojazdy?

Przedstawione w tabeli propozycje wyposażenia poszczególnych pododdziałów w granatniki RPG-76 rozwiązuje tylko problem walki na bliskich odległościach. Nadal pozostaje otwarta sprawa wyposażenia tych wojsk do walki z bronią pancerną na większych zakresach odległości. Przyjmując postawione na wstępie założenie, by struktura pododdziałów nie uległa zmianie - należałoby prowadzić prace badawczo-konstrukcyjne nad opracowaniem broni przeciwpancernej o większym zasięgu i na tyle prostej obsłudze, aby nie wymagała angażowania żołnierzy specjalistów oraz aby była łatwa do zamontowania i przewożenia w samochodach i urządzeniach, w jakie wyposażone są pododdziały.

3.1.3. Sposoby użycia ręcznych granatników przeciwpancernych

Jak wykazano w rozdziale I pracy, rola i znaczenie granatników w systemie obrony przeciwpancernej zależy przede wszystkim od odległości walki. Dlatego też w terenie o zasięgu widoczności nie przekraczającym przeciętnie 500 m, spowodowanym pokryciem terenu lub też przewidując możliwość ograniczenia widoczności np. przez mgłę, stosowanie dymów itp., dowódca przed walką powinien przewidzieć zadania, jakie w trakcie walki mogą odegrać granatniki i stosownie do tego zabezpieczyć odpowiednią ich ilość, rozmieścić i przygotować stanowiska ogniowe i omówić zasady współdziałania. Jako zasadę należy przyjąć, że czołgi powinny być rażone na całej głębokości obrony ogniem skrzydłowym, krzyżowym i sztyletowym. Należy przy tym wykorzystać takie zalety granatników RPG-76, jak możliwość prowadzenia ognia z pomieszczeń zamkniętych przez niewielkie i mało widoczne otwory strzelnicze oraz mniejsze w stosunku do granatnika RPG-7 demaskowanie stanowiska ogniowego. Te właściwości granatników umożliwiają bowiem oddanie kilku strzałów z jednego dobrze zamaskowanego stanowiska. Na takim stanowisku powinno znajdować się kilka granatników doprowadzonych do położenia bojowego przez zdjęcie plomby i otwarcie kolby. Czas na wycelowanie i oddanie strzału z tak przygotowanych granatników można wówczas skrócić do ok. 4-7 sekund, co pozwoli na oddanie 2-3 strzałów nawet do czołgów poruszają-

cych się czołowo w stosunku do stanowiska.

Najlepsze efekty strzelania można uzyskać jeżeli wykona się ogień z zasadzki oraz atakując czołg z boku, z tyłu, a podczas walk w mieście także ogień z okien piwnic i pięter domów. Z tych kierunków strzelający jest najmniej narażony na ogień broni strzeleckiej czołgów, a powierzchnia celu jest największa, co znacznie zwiększa prawdopodobieństwo trafienia. Także pancierz czołgu w miejscu trafienia jest najcieńszy i jednorodny /nie warstwowy/. Aby móc wykorzystać efekt zaskoczenia oraz prowadzić ogień z pożądanego kierunku należy przygotować wiele stanowisk ogniowych i móc je szybko obsadzić w zależności od kierunku ataku czołgów i rozwoju walki w głębi obrony. Jeżeli czas pozwala należy ustalić wcześniej rubieże ataku, tj. takie miejsca, z których odległość do stanowiska ogniowego jest równa odległości naniesionej na skali celownika, tzn. 250, 150 i 50 m. Przy tych odległościach strzelania żołnierz nie musi wprowadzać żadnych korekt na punkt celowania, co znacznie zwiększa szybkostrzelność oraz prawdopodobieństwo trafienia.

Z granatnika można prowadzić ogień indywidualnie przez poszczególne żołnierzy oraz ogień zespołowy. Ten drugi sposób prowadzenia ognia może być szczególnie skuteczny jeżeli wykorzystana się efekt zaskoczenia, oddając salwę z wielu stanowisk na wiele celów jednocześnie. Ogień salwą 2-3 granatników będzie wskazany także przy walce z pojedynczym celem, w przypadkach gdy prawdopodobieństwo trafienia jednym strzałem jest niewielkie, np. gdy cel znajduje się na odległości bliskiej maksymalnemu zasięgowi granatnika oraz przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych, jak zła widoczność, duży wiatr itp.

W trakcie walk mogą wystąpić sytuacje, gdy granatniki przeciwpancerne stanowią będą jedyny środek ogniowy w systemie obrony. Środki przeciwpancerne o większych donośnościach mogą np. zostać zniszczone lub może ich w ogóle nie być, co z reguły będzie miało miejsce w przypadku walki niektórych wojsk specjalnych, tyłowych itp. Aby móc nawiązać skuteczną walkę w terenie odkrytym o dużym zasięgu widoczności, strona broniąca się, wyposażona tylko w granatniki, musi dążyć do zmniejszenia odległości walki, co można zrealizować stosując środki dymne oraz odpowiednio maskując stanowiska ogniowe. Aby móc

zrealizować taki zamiar walki, należy dysponować odpowiednią ilością środków do zadymiania pola walki. Powinny to być środki o zasięgu porównywalnym do zasięgu granatników i będące na wyposażeniu broniącego się pododdziału po to, by móc postawić zasłonę dymną w odpowiednim miejscu i czasie, z uwzględnieniem lokalnych warunków terenowych, kierunku wiatru itp. Umiejętne połączenie sztucznego ograniczenia widoczności i manewru granatnikami przeciwpancernymi pozwoli bowiem w pełni wykorzystać ich szerokie możliwości w walce z bronią pancerną nieprzyjaciela.

Przedstawione powyżej podstawowe sposoby wykorzystania granatników przeciwpancernych dadzą się stosunkowo łatwo wprowadzić do wojsk zmechanizowanych, działających w zwar-tych pododdziałach, odpowiednio wyszkolonych i przygotowa-nych do prowadzenia bezpośredniej walki, a także umiejętnie dowodzonych. Znacznie trudniejsze będzie opanowanie zasad walki z bronią pancerną przez niektóre pozostałe rodzaje wojsk i służb. Należy podkreślić, że walka tych pododdziałów z bronią pancerną prowadzona będzie w warunkach znacznie bar-dziej skomplikowanych, przy zaskoczeniu, braku informacji o nieprzyjacielu, z różnych kierunków, w terenie na ogół nie przygotowanym do obrony. Dodać także należy, iż przygotowa-nie obrony nie zwalnia tych pododdziałów od wykonywania ich podstawowych zadań, również bardzo napiętych. Dlatego też dla efektywnego wykorzystania granatników przez te pododdzia-ły, niezbędne będzie podjęcie znacznego wysiłku w procesie szkolenia.

3.2. Ocena efektywności zaproponowanych rozwiązań konstrukcyjnych i organizacyjnych w walce z bronią pancerną na bliskich odległościach

Konstrukcja granatnika RPG-76 jest połączeniem rozwiązań nowatorskich i tradycyjnych - prostych i tanich. Do pierw-szej grupy należy zaliczyć sposób odprowadzania gazów pro-chowych silnika raketowego, nie spotykany w żadnych zna-nych konstrukcjach granatników, co umożliwia prowadzenie og-nia z pomieszczeń zamkniętych oraz lepiej maskuje stanowisko ogniowe. Do rozwiązań bardzo prostych zaliczyć należy mecha-

niczne przyrządy celownicze, mechaniczny zapalnik oraz zastosowanie do elaboracji głowicy heksogenu - powszechnie znanego materiału wybuchowego.

Rezygnacja z zastosowania najnowocześniejszych rozwiązań znanych w technice światowej podyktowana była stopniem opóźnienia technologii w warunkach krajowych, dostępnością materiałów i kosztami produkcji. Ta cecha broni, przy zamierzonym jej masowym użyciu, jest cechą pożądaną w równym stopniu jak inne parametry techniczne i taktyczne.

Pomimo swojej prostej budowy konstrukcja granatnika odznacza się wysokim stopniem efektywności i spełnia podstawowe wymagania współczesnego pola walki.

3.2.1. Ocena efektywności konstrukcji granatnika RPG-76 "KOMAR"

Najważniejszą cechą określającą efektywność konstrukcji granatnika jest prawdopodobieństwo zniszczenia czołgu przy jednym strzale. Prawdopodobieństwo to określić można jako funkcję wielu zmiennych jak: prawdopodobieństwo odpalenia granatnika, trafienia w cel, zadziałania zapalnika i przebicia pancerza z określonym zapasem przebijalności. Z przedstawionego łańcucha zdarzeń najsłabszym ogniwem jest prawdopodobieństwo trafienia w cel oraz przebicie pancerza z wymaganym zapasem przebijalności. Pozostałe zdarzenia, jak odpalenie granatnika /nakłucie spłonki zapalającej, zapalenie ładunku zapalającego, ładunku raketowego/ oraz zadziałanie zapalnika, jak wynika z przeprowadzonych badań zachodzą ze stosunkowo dużym prawdopodobieństwem wynoszącym około 0,96, świadczącym o wysokim stopniu niezawodności konstrukcji.

Prawdopodobieństwo trafienia określić można jako funkcję dwóch zmiennych²³

$$P_t = f / P_0 \quad K_{\phi} / \quad . \quad /3.1/$$

²³ Metodika poligonnych uspitanií aktivno reaktivnyh granatometov. Cz.I. Nr arch.WITU pf.2012/D/1

gdzie:

P_0 - prawdopodobieństwo trafienia w prostokąt opisujący cel,

K_ϕ - współczynnik kształtu celu /stosunek pola powierzchni celu do pola prostokąta opisującego cel/.

W ogólnym przypadku P_0 określa się w oparciu o zależność

$$P_0 = \phi / \frac{a}{E_w} / \cdot \phi / \frac{b}{E_s} / \quad /3.2/$$

gdzie:

ϕ - sprowadzona funkcja Laplace'a,

a, b - połowy długości boków prostokąta opisującego cel, odpowiednio w wysokości i kierunku,

E_w, E_s - sumaryczny rozrzut granatów w wysokości i kierunku.

Sumaryczne błędy rozrzutu granatów zależą od wielu czynników. W pracy przyjęto, że określić je można wg zależności:

$$E_w = \sqrt{U_w^2 + E_{w1}^2 + E_{w2}^2} \quad /3.3/$$

$$E_s = \sqrt{U_s^2 + E_{s1}^2 + E_{s2}^2} \quad /3.4/$$

gdzie:

U_w, U_s - średnie prawdopodobne uchylenia granatów w wysokości i kierunku,

E_{w1}, E_{s1} - średnie błędy w wysokości i kierunku spowodowane błędem określenia parametrów ruchu celu,

E_{w2}, E_{s2} - średnie błędy celowania w wysokości i kierunku.

We wzorach tych pominięto błędy spowodowane wpływem wiatru, temperatury granatów, ciśnienia atmosferycznego, błędów prędkości granatów i odchyłek masy, ponieważ na podstawie kilkuletnich obserwacji strzelań w czasie opracowywania granatnika stwierdzono, że wpływ tych parametrów jest minimalny i ich pominięcie nie wpłynie w sposób istotny na dokładność obliczeń.

Wartości uchyień prawdopodobnych granatów U_w i U_s jak wynika z przeprowadzonych dotychczas badań są jednakowe i wynoszą od 0,35 m do maksymalnej wartości 0,6 m, dopuszczalnej w dokumentacji konstrukcyjnej.

Pozostałe wartości wyliczono wg wzorów:

$$E_{w1} = 0,1 \sqrt{X^2 + 4V_c^2 T^2} \cdot \operatorname{tg} \vartheta \quad /3.5/$$

$$E_{s1} = 0,2 V_c \cdot T \quad /3.6/$$

$$E_{w2} = \sqrt{E_{wc}^2 + E_{ww}^2} \cdot X \quad /3.7/$$

$$E_{w2} = \sqrt{E_{sc}^2 + E_{sw}^2} \cdot X \quad /3.8/$$

gdzie:

- X - odległość strzelania /m/,
 V_c - prędkość celu /m/s/,
 ϑ - kąt upadku granatu / $^\circ$ /,
 E_{wc}, E_{sc} - średnie błędy w wysokości i kierunku wynikające z niedokładności wykonania i montażu przyrządów celowniczych /przyjęto 0,9/tys./ w wysokości i kierunku,
 E_{ww}, E_{sw} - średnie błędy w wysokości i kierunku spowodowane błędem wycelowania /przyjęto w wysokości: 4 tys. i w kierunku:
 przy p.c. w zarysie czołgu $4 + 0,02\omega$ /tys./,
 przy p.c. na konturze czołgu $4 + 0,04\omega$ /tys./,
 przy p.c. poza zarysem czołgu $5 + 0,05\omega$ /tys./,
 ω - prędkość kątowna celu w tysięcznych.

Z obliczeń przeprowadzonych dla celu prostokątnego o wymiarach: wysokość 2,3 m, szerokość 7 m, defilującego na odległości 150 m z prędkością 4,2 m/s /czas lotu 1,11 s, kąt upadku $2^{\circ}5'$ punkt celowania poza zarysem czołgu/ wynika, że prawdopodobieństwo trafienia celu jednym strzałem wynosi

$$P_o = 0,45$$

Uwzględniając współczynnik kształtu celu $K_\varnothing = 0,785$, prawdopodobieństwo trafienia w czołg jednym strzałem wyniesie:

$$P_t = 0,377.$$

Dla wyliczenia prawdopodobieństwa zniszczenia czołgu należy je jeszcze zmniejszyć o prawdopodobieństwo przebicia pancerza czołgu z określonym zapasem przebijalności /dla czołgu Leopard 1 atakowanego z boku prawdopodobieństwo takiego przebicia wynosi 0,9 - wg wykresu rys.11/. Tak więc prawdopodobieństwo zniszczenia wyniesie:

$$P_z = P_t \cdot 0,9 = 0,33.$$

Takie prawdopodobieństwo odnosi się do założonych warunków walki, tj. do czołgu Leopard 1, znajdującego się w odległości 150 m i poruszającego się prostopadle do stanowiska ogniowego z prędkością 4,2 m/s /15 km/h/. W innych warunkach walki ulegnie ono zmniejszeniu lub zwiększeniu. Najprostszym sposobem zwiększenia prawdopodobieństwa zniszczenia czołgu jednym strzałem jest zmniejszenie odległości walki, gdyż maleją wówczas wszystkie elementy mające wpływ na sumaryczny rozrzut granatników wchodzące do wzorów 3.3 i 3.4.

Tabela 18

Prawdopodobieństwo zniszczenia czołgu pierwszym strzałem dla różnych warunków walki

Prędkość celu /m/s/	Odległość do celu /m/	Sumaryczny rozrzut granatu w wysokości E_w /m/	Sumaryczny rozrzut granatu w kierunku E_s /m/	Prawdopodobieństwo trafienia w cel P_t	Prawdopodobieństwo zniszczenia celu P_z	U w a g i
4,2	50	0,292	0,60	0,958	0,86	
	100	0,506	0,99	0,798	0,72	
	114	0,718	1,11	0,608	0,54	Punkt celowania w zarysie celu p.c. poza zarysem celu
	114	0,718	1,39	0,57	0,51	
	150	1,030	1,74	0,377	0,33	
	200	1,677	2,24	0,201	0,18	
	250	2,496	2,75	0,11	0,1	
8,4	50	0,292	0,82	0,958	0,86	
	58	0,342	0,928	0,920	0,83	Punkt celowania w zarysie celu p.c. poza zarysem celu
	58	0,342	1,16	0,882	0,80	
	100	0,618	1,75	0,565	0,51	
	150	1,032	2,49	0,295	0,265	
	200	1,683	3,26	0,151	0,136	
	250	2,507	4,077	0,086	0,077	

18

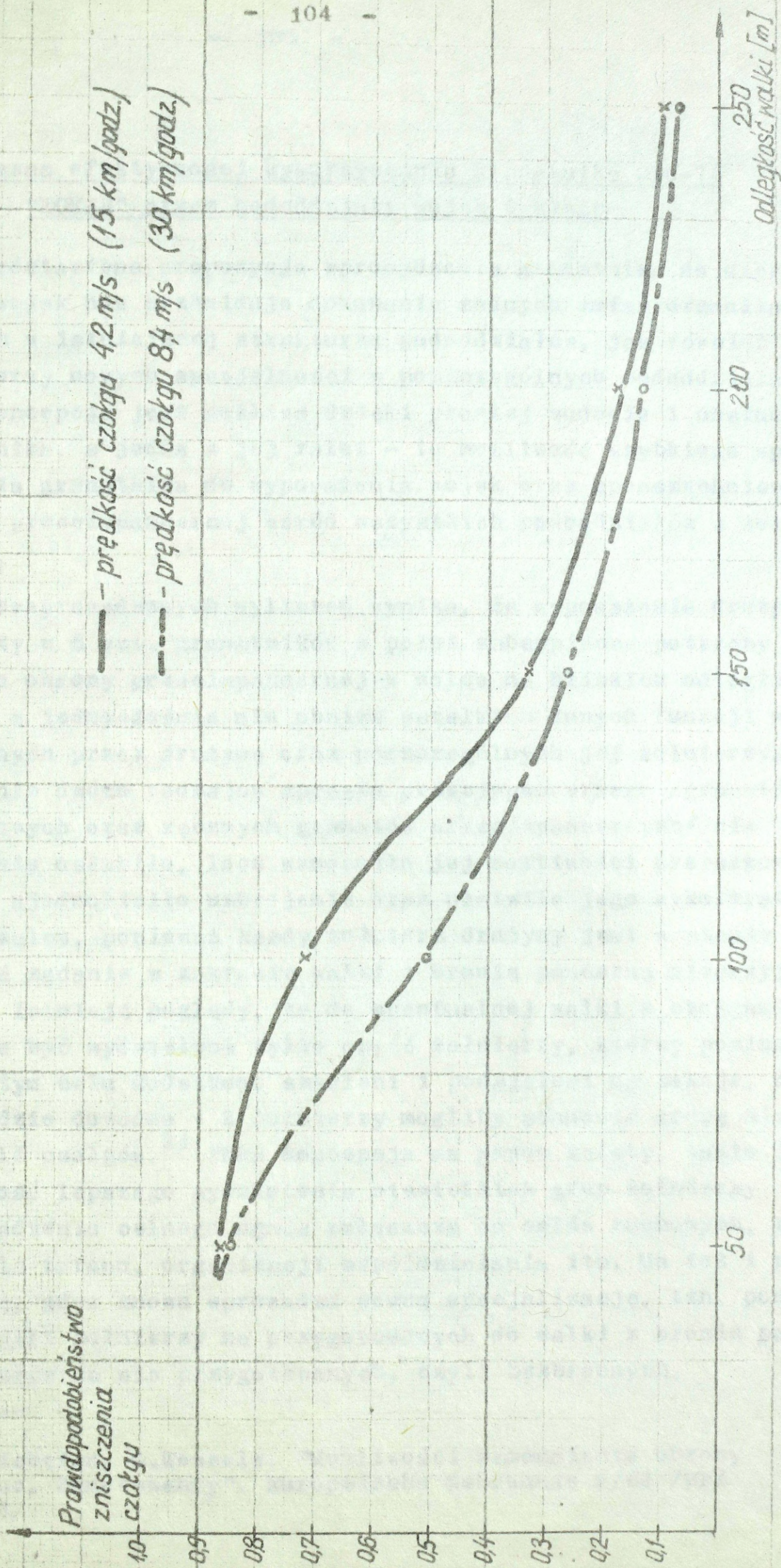
W tabeli 18 zestawiono wartości sumarycznych rozrzutów granatów w wysokości E_w i w kierunku E_g oraz prawdopodobieństwa trafienia w cel P_t i prawdopodobieństwa zniszczenia P_z w zależności od odległości walki, dla celów poruszających się defilująco z prędkością 4,2 m/s lub 8,4 m/s /15 lub 30 km/h/. Obliczenia parametrów toru lotu granatu przeprowadzono na EMC Odra, wykorzystując program BALS.

Na wykresie 17 przedstawiono zależność pomiędzy prawdopodobieństwem zniszczenia celu pierwszym strzałem a odległością strzelania. Należy zauważyć, iż charakterystyczna zmiana prawdopodobieństwa zniszczenia celu występująca dla odległości 114 m /przy prędkości celu 4,2 m/s/ oraz dla odległości 58 m /przy prędkości czołgu 8,4 m/s/ spowodowana jest skokowym wzrostem błędu wycelowania granatnika, występującym w warunkach, kiedy punkt celowania należy przenieść poza zarys sylwetki czołgu.

Dane z tabeli oraz wykres ilustrują, jak znacznie wzrasta prawdopodobieństwo zniszczenia czołgu wraz ze zmniejszaniem się odległości strzelania.

Istnieje także wiele innych sposobów zwiększenia prawdopodobieństwa zniszczenia. Można zastosować w granatniku głowicę o większej przebijałości, np. przez zwiększenie kalibru i masy, zmniejszyć rozrzut granatów np. przez bardziej precyzyjne ich wykonanie lub też zwiększyć celność granatnika np. przez zastosowanie celownika optycznego. Jednakże mogłoby to spowodować zwiększenie jego masy, wzrost kosztów lub zmniejszyć jego odporność na uszkodzenia w czasie transportu i przenoszenia.

Podjęcie takich prac w przypadku granatnika RPG-76 nie wydaje się być potrzebne, gdyż stosunkowo niewielką skuteczność granatnika łatwo można zrekompensować wykorzystując takie jego zalety, jak możliwość masowego użycia przez wszystkich żołnierzy danego pododdziału.



Rys. 17 Zależność pomiędzy prawdopodobieństwem zniszczenia czotgu a odległością strzelania i prędkością czotgu (dla czotgu Leopard 1 z boku)

3.2.2. Ocena efektywności wykorzystania granatnika RPG-76
"KOMAR" przez pododdziały wojsk i służb

Przedstawiona propozycja wprowadzenia granatnika do uzbrojenia wojsk nie przewiduje dokonania żadnych zmian organizacyjnych w istniejącej strukturze pododdziałów, jak również nie tworzy nowych specjalności w poszczególnych pododdziałach. Taka koncepcja jest możliwa dzięki prostej budowie i obsłudze granatnika, a jedna z jej zalet - to możliwość szybkiego wprowadzenia granatnika do wyposażenia wojsk oraz upowszechnienia obrony przeciwpancernej wśród wszystkich pododdziałów i żołnierzy.

Z przeprowadzonych wyliczeń wynika, że wyposażenie drużyny piechoty w 6 szt. granatników w pełni zabezpiecza potrzeby systemu obrony przeciwpancernej w walce na bliskich odległościach, a jednocześnie nie obniża wszelkich innych funkcji wykonywanych przez drużynę oraz poszczególnych jej żołnierzy. Wycofanie dwóch rodzajów sprzętu przeciwpancernego /granatów nasadkowych oraz ręcznych granatów przeciwpancernych/ nie tylko nie osłabiło, lecz wzmoocniło jej możliwości przeciwpancerne, ujednoliciło uzbrojenie oraz ułatwiło jego wykorzystanie w walce, ponieważ każdy żołnierz drużyny jest w stanie wykonać zadanie w zakresie walki z bronią pancerną nieprzyjaciela. Istnieją poglądy, że do ewentualnej walki z czołgami powinna być wydzielona tylko część żołnierzy, którzy powinni być w tym celu dodatkowo szkoleni i podzieleni na sekcje, np. w składzie dowódcy + 2 żołnierzy mogliby stanowić grupę niszczyteli czołgów.²⁴ Taka koncepcja ma pewne zalety, takie jak: możliwość lepszego wyszkolenia niewielkich grup żołnierzy w prowadzeniu celnego ognia zwłaszcza do celów ruchomych, rozpoznania terenu, organizacji współdziałania itp. Ma też i pewną wadę, gdyż znowu wprowadza pewną specjalizację, tzn. ponownie dzieli żołnierzy na przygotowanych do walki z bronią pancerną oraz na nie przygotowanych, czyli bezbronnych.

²⁴ K.Licbetan, G.Wessels. "Możliwości wzmocnienia obrony ppanc. Bundeswehry". Europäische Wehrkunde 9/82 /WPZ 3/83/

Wydaje się, że dysponując granatnikiem o nadzwyczaj prostej obsłudze, nie wymagającym praktycznie żadnych dodatkowych umiejętności w sposobie przygotowania broni, celowania i oddania skutecznego strzału możliwe jest stworzenie powszechnej obrony przeciwpancernej, angażując do niej wszystkich żołnierzy. Taka koncepcja nie wyklucza wszakże przygotowania i organizowania różnorodnych sposobów walki, m.in. wspomnianych grup niszczycieli czołgów.

Również pododdziały innych rodzajów wojsk oraz służb wyposażone w granatniki zwiększają nieporównywalnie swoje możliwości w walce z bronią pancerną, a jednocześnie nie obniżają możliwości wykonywania swoich zasadniczych zadań. Naliczone ilości granatników w tych pododdziałach, warunkowane możliwością ich przewożenia na środkach transportowych lub innych urządzeniach specjalnych są stosunkowo duże. W niektórych pododdziałach, na przykład transportowych, ilość granatników w stosunku do ilości żołnierzy może okazać się bliska lub nawet większa niż w wojskach zmechanizowanych. Należy jednak mieć na uwadze, że posiadane granatniki są jedynymi środkami przeciwpancernymi oraz to, że pododdziały te w walce z bronią pancerną najczęściej nie będą występowały w sposób zwarty całością swoich sił, a będzie to najczęściej walka właśnie pojedynczych środków transportu, obsługa węzłów łączności, pododdziałów remontowych i in.

Powszechne wyposażenie żołnierzy w granatniki pozwala na uzyskanie znacznych możliwości walki z czołgami przez wszystkie pododdziały, pomimo że prawdopodobieństwo zniszczenia czołgu jednym granatnikiem nie jest zbyt duże. Natomiast ilościowym miernikiem możliwości ogniowych jest prawdopodobieństwo zniszczenia czołgu przez pododdział lub jego część oraz wartość oczekiwana ilości zniszczonych czołgów przy prowadzeniu ognia do celów grupowych.

Prawdopodobieństwo zniszczenia jednego czołgu przy założeniu, że kilku żołnierzy oddaje po jednym strzale z granatnika, do jednego czołgu z jednakowym prawdopodobieństwem P_z wyniesie:

$$P_{zn} = 1 - /1 - P_z/n$$

/3.9/

gdzie:

n - ilość żołnierzy lub ilość oddanych strzałów.

Obliczenia przeprowadzono dla $n=3$ i 6 , co oznacza liczbę wystrzelonych granatników 3 lub 6 i może być zrealizowane przez wystrzelenie po jednym granatniku przez 3 lub 6 żołnierzy, wystrzelenie 3 granatników przez jednego lub dwóch żołnierzy itp.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli 19, a na wykresie /rys.18/ przedstawiono zależność pomiędzy prawdopodobieństwem zniszczenia czołgu Leopard 1, a ilością oddanych strzałów z granatnika dla prędkości celu 4,2 oraz 8,4 m/s.

Tabela 19

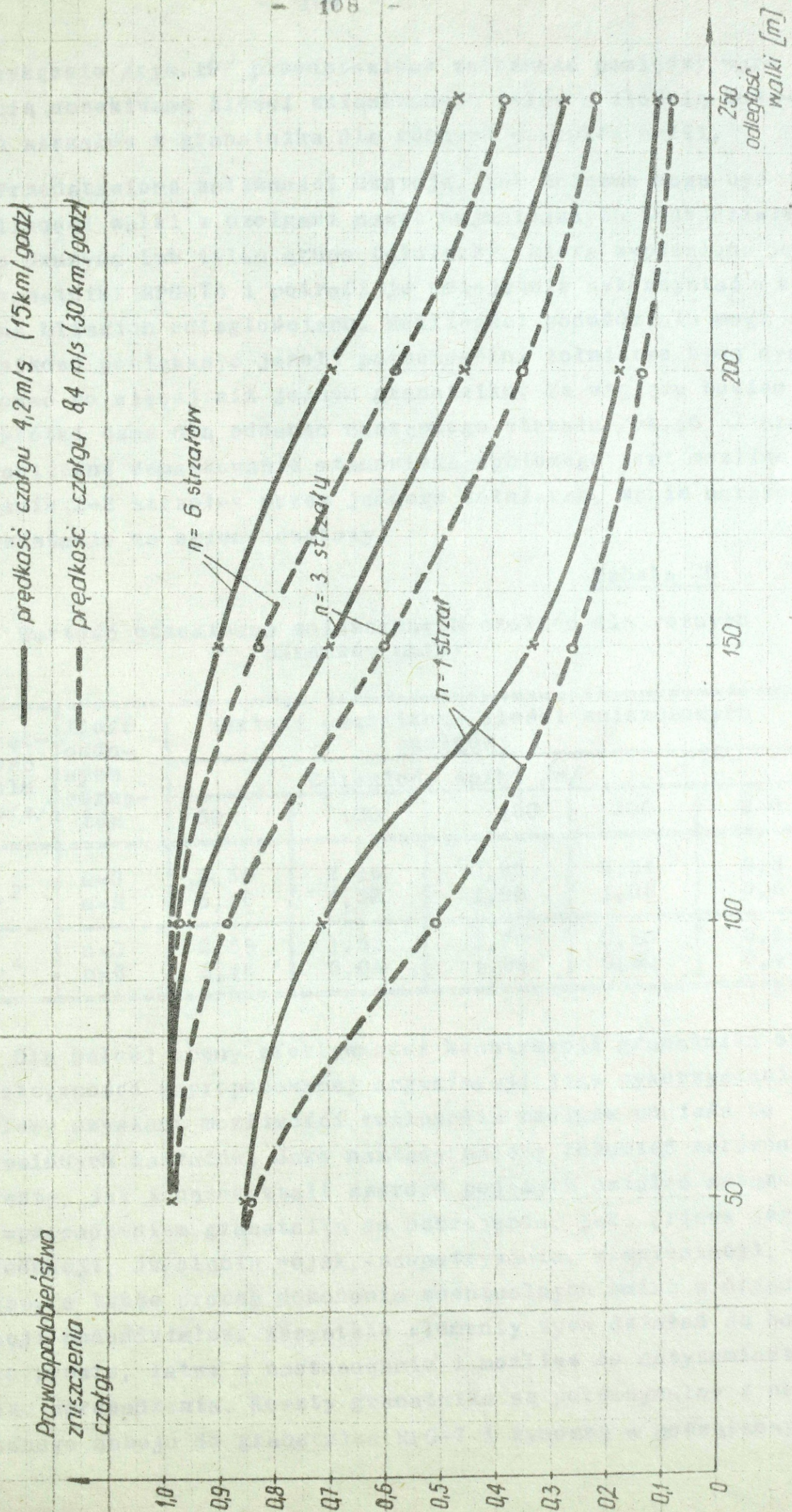
Prawdopodobieństwo zniszczenia czołgu w zależności od ilości oddanych strzałów dla różnych warunków walki

Prędkość celu /m/s/	Ilość oddanych strzałów	Prawdopodobieństwo zniszczenia				
		Odległość walki /m/				
		50	100	150	200	250
4,2	$n=1$	0,86	0,72	0,33	0,18	0,10
	$n=3$	0,99	0,98	0,70	0,45	0,27
	$n=6$	0,99	0,99	0,91	0,70	0,47
8,4	$n=1$	0,86	0,51	0,265	0,136	0,077
	$n=3$	0,99	0,89	0,60	0,35	0,21
	$n=6$	0,99	0,99	0,84	0,58	0,38

Wartość oczekiwaną, tzn. najbardziej prawdopodobną liczbę zniszczonych czołgów można wyrazić wzorem:

$$W = n \cdot P_z \quad /3.10/$$

Zależy ona od ilości wystrzelonych granatników n oraz od prawdopodobieństwa zniszczenia celu jednym strzałem, czyli od warunków prowadzenia walki, a przede wszystkim od odległości strzelania. Wartość oczekiwaną obliczono dla takich samych założeń, tzn. dla 3 i 6 oddanych strzałów. Wyniki obliczeń dla różnych warunków walki zestawiono w tabeli 20, zaś



Rys 18 Zależność prawdopodobieństwa zniszczenia czołgu a odległością strzelania, ilością oddanych strzałów i prędkością czołgu (dla czołgu Leopard 1 z boku)

na wykresie /rys.19/ przedstawiono zależność pomiędzy wartością oczekiwaną ilości zniszczonych celów a ilością oddanych strzałów z granatnika dla różnych warunków walki.

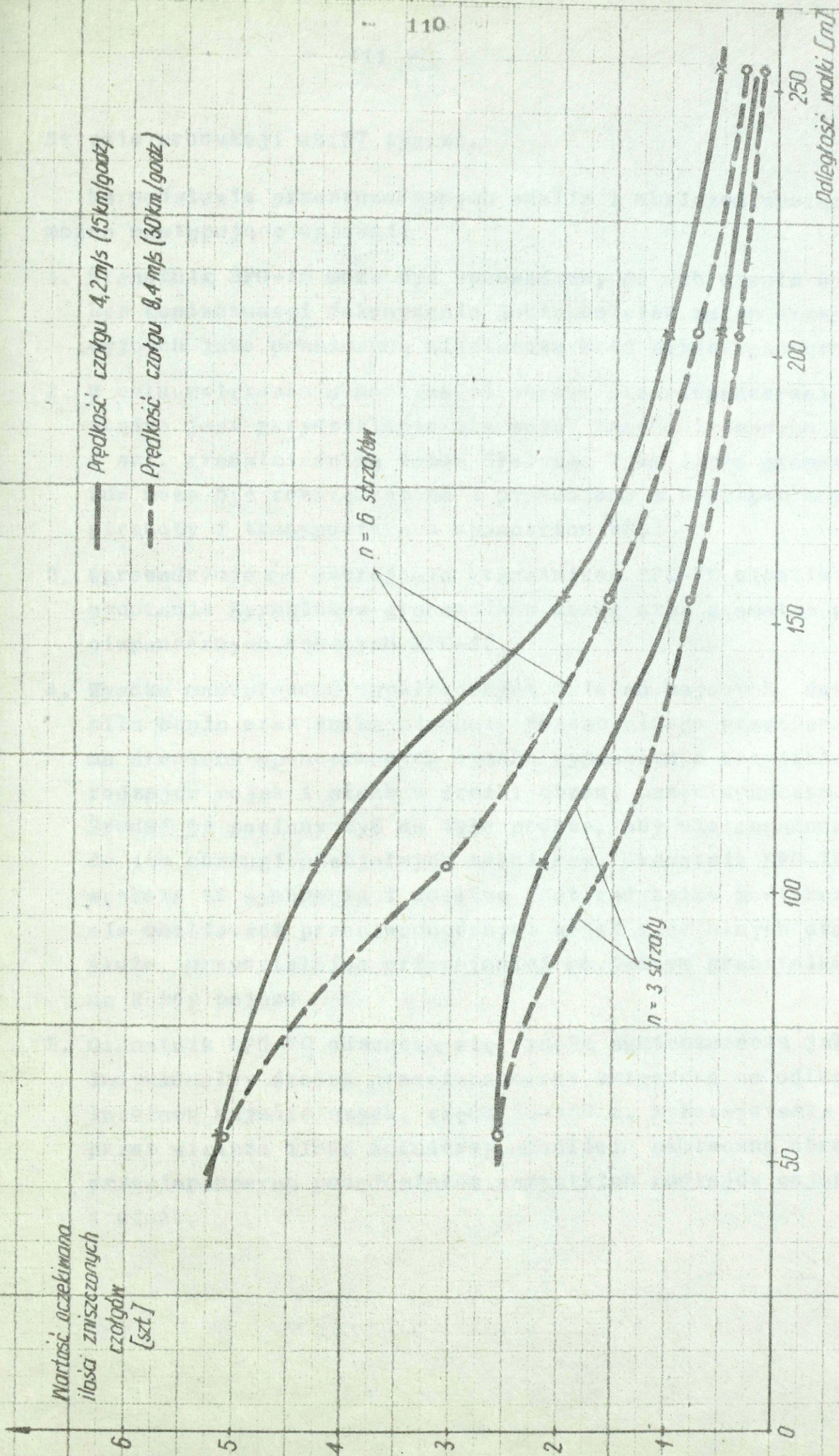
Przedstawione zależności ukazują, jak znaczne mogą być możliwości walki z czołgami nawet najmniejszych pododdziałów typu drużyna lub tylko grupa żołnierzy, która wyposażona jest w granatniki RPG-76 i potrafi je umiejętnie wykorzystać w walce na bliskich odległościach. Możliwości pododdziału mogą się dodatkowo powiększyć jeżeli poszczególni żołnierze będą dysponować po więcej niż jednym granatniku. Ze względu bowiem na krótki czas dla oddania następnego strzału /ok.10 s/ oraz ograniczone demaskowanie stanowiska ogniowego jest możliwe oddanie 2-3 strzałów przez jednego żołnierza, zanim narażony on zostanie na ogień odwetowy.

Tabela 20

Wartość oczekiwana zniszczonych czołgów dla różnych warunków walki

Prędkość celu /m/s/	Ilość oddanych strzałów	Wartość oczekiwana ilości zniszczonych czołgów				
		Odległość walki /m/				
		50	100	150	200	250
4,2	n=3	2,58	2,16	0,99	0,54	0,3
	n=6	5,16	4,32	1,98	1,08	0,6
8,4	n=3	2,58	1,53	0,79	0,40	0,23
	n=6	5,16	3,06	1,59	0,80	0,46

Dla pełnej oceny efektywności konstrukcji granatnika oraz efektywności zaproponowanej organizacji jego wykorzystania, należy uzyskane możliwości zwalozania czołgów odnieść do poniesionych nakładów. Jako nakłady należy rozumieć zarówno koszty, jak i całokształt szeroko pojętych działań związanych z wprowadzeniem granatnika do uzbrojenia, jak: proces jego produkcji, szkolenia wojsk, zaopatrywania, eksploatacji, napraw, a także proces dokonania ewentualnych zmian w organizacji pododdziałów. Wszystkie elementy tych działań są bardzo proste, łatwe w zastosowaniu i możliwe do natychmiastowego wprowadzenia. Koszty granatnika są porównywalne z ceną jednego naboju do granatnika RPG-7 i wynoszą w początkowym



Rys. 19 Zależność pomiędzy wartością oczekiwaną ilości zniszczonych czołgów a odległością strzelania, ilością oddanych strzałów i prędkością czołgu (dla czołgu Leopard 1 z boku)

okresie produkcji ok. 27 tys. zł.

Na podstawie przeprowadzonych analiz i obliczeń wyciągnąć można następujące wnioski:

1. Granatnik RPG-76 może być wprowadzony do uzbrojenia wojsk bez konieczności dokonywania jakichkolwiek zmian organizacyjnych jako powszechna nieetatowa broń przeciwpancerna.
2. W celu zwiększenia możliwości obrony przeciwpancernej niezbędne jest przydzielenie dla wojsk zmechanizowanych po 6 szt. granatników na każdą drużynę. Taka ilość granatników może być rozmieszczona i przewożona w bojowych wozach piechoty i transporterach opancerzonych.
3. Wprowadzenie do uzbrojenia granatników RPG-76 umożliwia wycofanie karabinków-granatników kbk-g oraz granatów przeciwpancernych ręcznych RPG-43.
4. Wysoka manewrowość współczesnych działań bojowych, duża siła ognia oraz walka piechoty potencjalnego przeciwnika na środkach opancerzonych wymaga wyposażenia wszystkich rodzajów wojsk i służb w środki obrony przeciwpancernej. Środki te powinny być na tyle proste, aby nie angażować do ich obsługi specjalnych żołnierzy. Granatnik RPG-76 spełnia te wymagania i możliwe jest radykalne powiększenie możliwości przeciwpancernych wojsk specjalnych oraz służb, przydzielając przynajmniej po jednym granatniku na każdy pojazd.
5. Granatnik RPG-76 odznacza się wysoką skutecznością jako indywidualny środek przeciwpancerny zwłaszcza na odległościach najmniejszych, rzędu 50-150 m. Wykorzystanie go przez większą ilość żołnierzy umożliwia skuteczną obronę przeciwpancerną pododdziałów wszystkich rodzajów wojsk i służb.

ZAKOŃCZENIE - WNIOSKI KOŃCOWE

W pracy dokonano analizy systemu obrony przeciwpancernej wojsk lądowych ze zwróceniem szczególnej uwagi na możliwości tego systemu w walce na bliskich odległościach. Rozpatrzone zostały obiektywne czynniki takie jak teren, wyposażenie wojsk potencjalnego przeciwnika a także jego sposoby walki, które mają wpływ na zmniejszanie się odległości zwalczania broni pancerniej.

Z rozważań tych wynika, że taki sposób walki z bronią pancerną może przeważać na wielu obszarach Europy Środkowej i Zachodniej, co winno znaleźć swoje odzwierciedlenie w wyposażeniu wojsk własnych i w odpowiednim ich wyszkoleniu.

Na podstawie analizy potrzeb i możliwości systemu obrony przeciwpancernej wykazano konieczność wprowadzenia dodatkowego środka przeciwpancernego w postaci granatnika przeciwpancernego o lekkiej i prostej konstrukcji, który mógłby obsługiwać każdy żołnierz. Masowe wyposażenie wojsk w taki sprzęt umożliwi bowiem realizowanie zasady - powszechnej obrony przeciwpancernej. Jest to uzasadnione od kiedy piechota zmechanizowana potencjalnego przeciwnika może prowadzić walkę będąc odporna na ogień broni strzeleckiej.

Na podstawie szczegółowej analizy jednego z najbardziej rozpowszechnionego czołgu Leopard 1 przy jednoczesnym uwzględnieniu specyfiki walki na bliskich odległościach, w pracy określona została wymagana przebijalność granatnika - podstawowego parametru broni przeciwpancernej. Wykazano, że opracowany w Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia, przy współudziale autora, ręczny granatnik przeciwpancerny RPG-76 "KOMAR" odznacza się wystarczającą przebijalnością, małą masą i gabarytami oraz posiada unikalną właściwość - prowadzenia ognia także z niewielkich pomieszczeń zamkniętych. Są to cechy szczególnie pożądane dla masowej broni przeciwpancernej bliskiego oddziaływania.

W pracy określono efektywność granatnika, co pozwoliło zaproponować rozwiązania organizacyjne wprowadzenia go do uzbrojenia w wojskach zmechanizowanych oraz pozostałych wojsk i służb. Wykonane obliczenia potwierdziły w pełni słuszność przyjętych założeń konstrukcyjnych i organizacyjnych.

Z przeprowadzonych badań nad tematem pracy wynikają następujące wnioski:

1. Podstawowymi środkami przeciwpancernymi wojsk lądowych są środki dalekiego i bliskiego oddziaływania, cechujące się znaczną efektywnością i mogące w sprzyjających warunkach podjąć skuteczną walkę z atakującymi celami pancernymi. Czołgi nie zniszczone przez zasadniczy sprzęt przeciwpancerny mogą być niszczone innymi środkami, w tym głównie środkami o bliskim zasięgu w walce na małych /bliskich/ odległościach.
2. Zwalczanie czołgów środkami przeciwpancernymi bliskiego oddziaływania, jako element ogólnej walki z czołgami może występować w każdych warunkach i we wszystkich rodzajach działań bojowych. Przy dużym zasięgu widoczności i dobrych warunkach obserwacji ten sposób walki może tylko uzupełniać działanie zasadniczych środków przeciwpancernych. Jednakże w warunkach ograniczonej widoczności zwalczanie celów pancernych /opancerzonych/ na bliskich odległościach będzie podstawowym sposobem walki ze względu na ograniczone możliwości użycia niektórych innych środków przeciwpancernych o większym zasięgu, a także malejącą efektywność tych środków. Badania wykazały, iż przy odległości walki rzędu 100+500 m, ok. 50 % atakujących celów pancernych powinno zostać zniszczone środkami bliskiego oddziaływania.
3. Na ZTDW występują warunki sprzyjające zmniejszaniu się odległości walki z bronią pancerną. Od lat występująca urbanizacja terenu w postaci zabudowy mieszkalnej, przemysłowej i komunikacyjnej powoduje, że na znacznych obszarach zasięg widoczności wynosi 100+500 m. Ponadto wojska potencjalnych przeciwników są bogato wyposażone w środki do zadymiania pola walki, pozwalające na narzucenie walki na bliskich odległościach. Mogą także w dowolnym

miejscu i czasie wykonywać szybkie i zaskakujące manewry. Te warunki prowadzenia działań wymagają należytego przygotowania wojsk, polegającego przede wszystkim na wyposażeniu ich w odpowiednią ilość środków przeciwpancernych, przystosowanych do efektywnej walki z czołgami w tych warunkach.

4. Środki przeciwpancerne do walki na bliskich odległościach będące w uzbrojeniu WP, jak granatniki RPG-7, karabinki-granatniki kbk-g oraz granaty ręczne RPG-43 są środkami na ogół przestarzałymi, a ich ilość umożliwia zniszczenie co najwyżej 13+23 % atakujących czołgów nieprzyjaciela. Nie zabezpiecza to potrzeb systemu obrony przeciwpancernej w przypadku prowadzenia walki w warunkach ograniczonej widoczności. Istnieje zatem potrzeba unowocześnienia tych środków oraz zwiększenia ich ilości. Można to zrealizować przez masowe wprowadzenie do wojsk lekkiego, prostego w obsłudze i taniego granatnika przeciwpancernego. Rolę tę może spełnić opracowany w kraju ręczny granatnik przeciwpancerny jednorazowego użytku RPG-76 "KOMAR".
5. Granatnik RPG-76 "KOMAR" posiada parametry taktyczno-techniczne wystarczające do podjęcia skutecznej walki ze wszystkimi współczesnymi czołgami w warunkach walki na bliskich odległościach. Szczególną cechą tej walki jest atakowanie czołgu z boku lub z góry, tj. z tych kierunków, z których czołg nie ma możliwości szybkiego otwarcia ognia odwetowego i gdzie ma najslabsze opancerzenie. Prosta budowa i obsługa granatnika umożliwia wykorzystanie go jako broni nietatowej, w którą mogą być wyposażeni wszyscy żołnierze, bez konieczności dokonywania jakichkolwiek zmian organizacyjnych. Stosunkowo niewielka efektywność granatnika /w porównaniu do zasadniczych środków przeciwpancernych dalekiego oddziaływania/ może być łatwo zrekompensowana przez jego masowe wykorzystanie. Wyposażenie drużyny piechoty w 6 szt. granatników w pełni zabezpieczy potrzeby wojsk i umożliwi podjęcie skutecznej walki z czołgami w każdych warunkach, przy jednoczesnym wycofaniu z uzbrojenia granatów nasadkowych i ręcznych.

6. Wysoce manewrowy charakter współczesnych działań, możliwość wystąpienia gwałtownych zmian w sytuacji bojowej oraz wykorzystanie bojowych wozów piechoty, odpornych na ogień broni strzeleckiej jako środka walki, wymagają, aby wszystkie rodzaje wojsk a także służb były zdolne do prowadzenia walki ze środkami opancerzonymi. Dotychczasowe bardzo skąpe wyposażenie niektórych rodzajów wojsk i służb w środki przeciwpancerne czyni je bezbronne wobec każdego niespodziewanego ataku nieprzyjaciela, wykonanego w głębi ugrupowania bojowego. Problem ten można rozwiązać poprzez powszechne wprowadzenie do uzbrojenia tych wojsk granatników RPG-76; jednakże rozwiązanie to potrzeby tych wojsk tylko w zakresie walki z bronią pancerną na bliskich odległościach.
7. Przedstawione w pracy propozycje konstrukcyjne i organizacyjne rozwiązują problem walki z bronią pancerną na bliskich odległościach w chwili obecnej i w najbliższej perspektywie. Jednakże zagadnienia te powinny nadal być na bieżąco i w sposób kompleksowy studiowane. Wydaje się bowiem, że granatniki przeciwpancerne pozostaną podstawowym środkiem do walki na bliskich odległościach, zwłaszcza po przystosowaniu ich do zwalczania czołgów także z przodu. Należy także dążyć do zmniejszenia wpływu zasięgu widoczności na sposób walki z czołgami poprzez umieszczanie środków przeciwpancernych na śmigłowcach lub innych środkach latających oraz stosowanie urządzeń celowniczych i naprowadzających, mogących pracować w nocy, niewrażliwych na warunki atmosferyczne i zadymianie.

B i b l i o g r a f i a

1. Arefiew M. Rola techniki wojennej w rozwoju wojska i sztuki wojennej. MON, Warszawa 1954
2. Bojowe primienienije artilerii w borbie s tankami /BMP, BTR/ protivnika. Moskwa 1976
3. Brinker W.E. Zwalczanie czołgów. WPZ 2/72
4. B.S. Doktryna przeciwpancerna wg poglądów amerykańskich. WPZ 1/77
5. B.S. Działanie bojowe w rejonie zurbanizowanym. WPZ 4/76
6. Burdziński Z., Nowosielski J. Prognoza rozwoju czołgów. Sulejówek 1977
7. Chocha B. Rozważania o taktyce. MON W-wa 1982
8. Chodkiewicz L. Broń przeciwpancerna piechoty. MON, Warszawa 1957
9. Dęga Cz. Rozważania nad zwalczaniem broni pancernej potencjalnego przeciwnika. MW 1/67
10. Dęga Cz. Współczesne środki walki i ich wpływ na charakter działań bojowych. MW 4/83
11. Dunetz B. Tank Gun or Missile Armor, march-april 1973
12. Gasparski W., Miller D. Projektowanie i systemy. PAN, Wrocław 1978
13. H.K. Organizacja obrony ppano. wg poglądów amerykańskich. WPZ 3/70
14. Hipsz S., Karolak Z., Olearchuk E. Jak powstaje technika wojskowa. MON, Warszawa 1981
15. Historia II wojny światowej, t.10 MON, Warszawa 1983
16. Jane's Infantry Weapons 1985-86. London 1985
17. Kaczmarek J. Uderzenie i ogień. MON, Warszawa 1973
18. Katalog sprzętu państw NATO. Szt.Gen.1090/82
19. Kędzierski G. System ognia środków przeciwpancernych w obronie dywizji zmechanizowanej bez użycia broni jądrowej - rozprawa doktorska. Warszawa 1982

20. Koziej S., Łaski W., Sznajder R. Teren i taktyka, MON, Warszawa 1980
21. Krzemień T. Wojska raketowe dziś i jutro. MON, W-wa 1984
22. Laskowski K., Hilczer M., Kalinowski R. Granat dymny wystrzeliwany z granatnika RPG-7. Problemy Techniki Uzbrojenia i Radiolokacji, RXVII/1977 nr 30, s.61-71
23. Launcher, Pocket, Individual Weapon - USA Army Test and Evaluation Command NTIS AD-755, 1976 r.
24. Lewandowski J. Niektóre problemy tworzenia struktur organizacyjnych wojsk. Zeszyty Naukowe ASG WP 2 17 /78
25. Liebetan K., Wessels G. Możliwości wzmocnienia obrony ppanc. Bundeswehry. WPZ 3/83
26. Materiały na sympozjum opracowane przez Szefostwo WRiA oraz Katedrę WRiA ASG WP nt. Wybrane problemy zwalczania broni pancernej nieprzyjaciela w działaniach obronnych, 1981
27. Metodika poligonnych i spitanii aktywno-reaktywnych granatmiotów
28. Münzel D. Panzer Kampftruppen. Infanterie Moderne Panzerabwehr-Waffensysteme 7-8/62
29. Noffage P.E. Rozważania nt. wyposażenia bojowego armii amerykańskiej. Infanterie 1-2/64, 3-4/64
30. Nożko K. Doskonalenie opanowywania dużych miast na ZTDW. Zesz.Nauk.ASG WP 2 27 /81
31. Nożko K. Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej. MON, W-wa 1973
32. Regulamin walki wojsk lądowych Sił Zbrojnych PRL. Szkol.636/85
33. Speer A. Wspomnienia. W-wa 1973
34. Spielberger W.J. Der Mittlere Kampfauger Leopard. Stuttgart 1974
35. Sprawozdanie z badań wojskowych ręcznego granatnika przeciwpancernego z wyrzutnią jednorazowego użycia RPG-73. Opole 1976, Arch.WITU 01380/C
36. Użycie środków dymnych w działaniach bojowych. Zesz.Nauk.ASG WP 2 17 /78
37. Użycie wojsk raketowych i artylerii w walce i operacji. Podręcznik Art. 612/77
38. Wolny A. Węzłowe problemy użycia wojsk pancernych w wojnach lokalnych po II wojnie światowej. W-wa 1976

Wydrukowano w 1 egz.

Egz. pojed. - -----

Wyk. ppłk Hilezer / tel. 264/

Druk I.Z. 86-11-21

Nr 02475/N-43

Druk. WITU

Wykonano 10 egz. odbitek

ksero z nr masz. 02475/N43

Ksero nr 0109 z dn. 11.12.1986 r.

