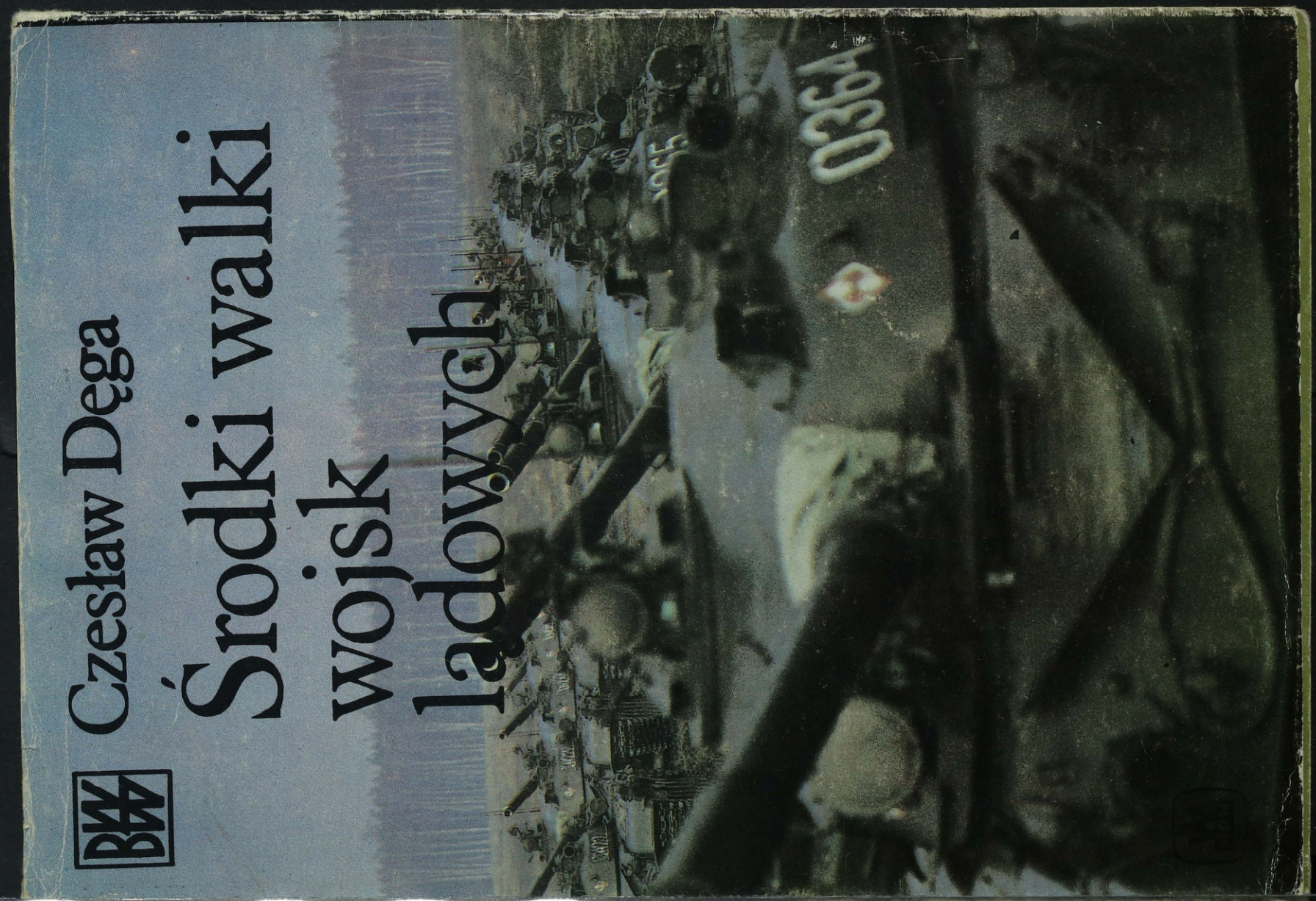
Grey Scale #13

Colour Chart #13

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

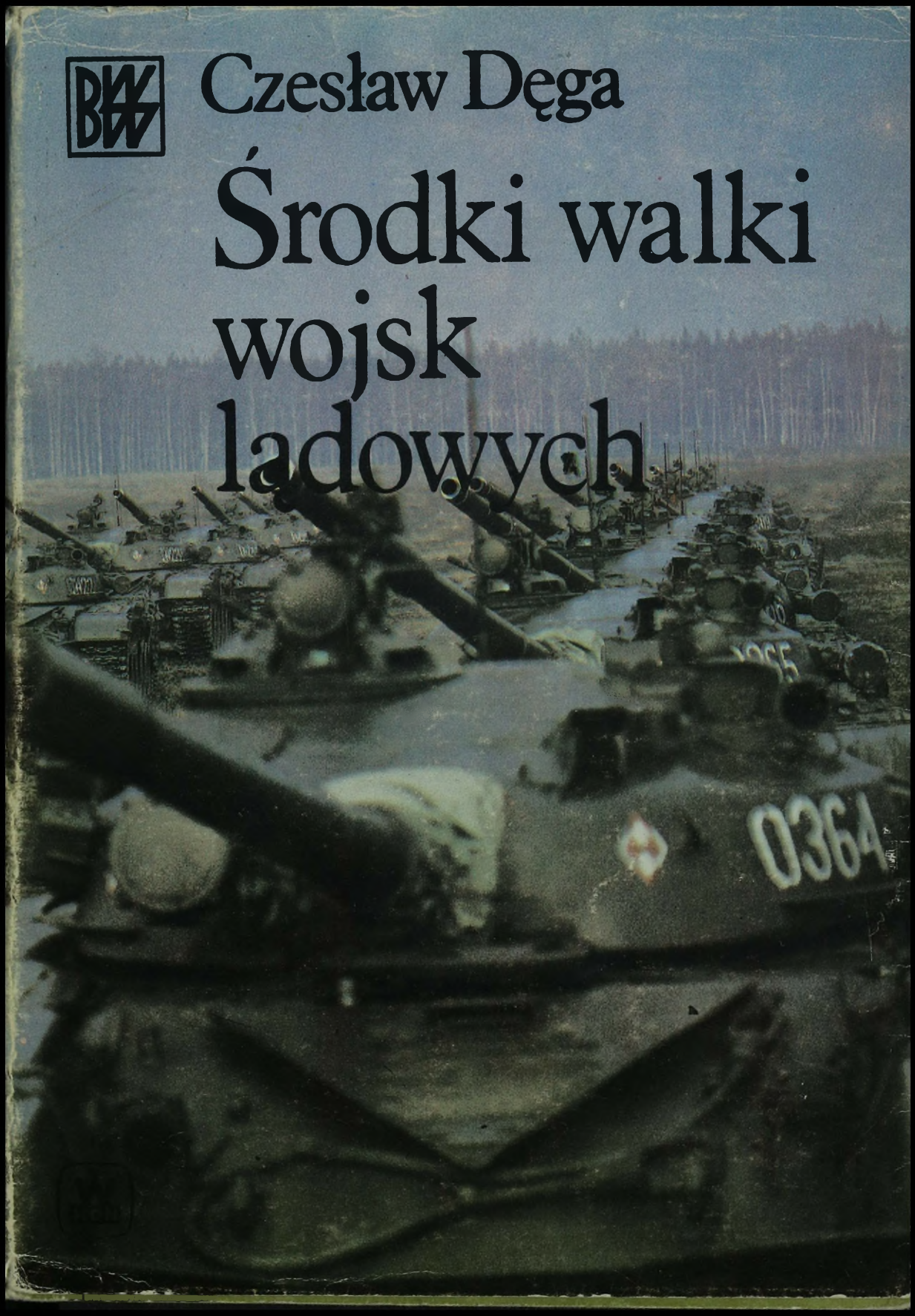
Czesław Dęga

Środki walki wojsk lądowych



Czesław Dęga

Środki walki wojsk lądowych



Oddajemy do rąk Czytelnika kolejną książkę z serii Biblioteki Wiedzy Wojskowej. Autor-generał, b. wykładowca w Akademii Sztabu Generalnego WP zawarł w niej obszerną informację o środkach walki wojsk lądowych i ich roli we współczesnej wojnie, a także tendencjach rozwojowych.

Tak więc przedmiotem prezentacji w poszczególnych grupach sprzętu jest zarówno uzbrojenie już istniejące, jak też systemy przyszłościowe.

Sposób opracowania tematu powinien satysfakcjonować nie tylko profesjonalistów, ale też Czytelników mniej obeznanych z techniką wojskową.

Niewątpliwym walorem książki jest bogata szata graficzna -liczne zdjęcia i schematy.

zł 350,–

Czesław Dęga

Środki walki wojsk lądowych

Czesław Dęga

Środki walki wojsk lądowych

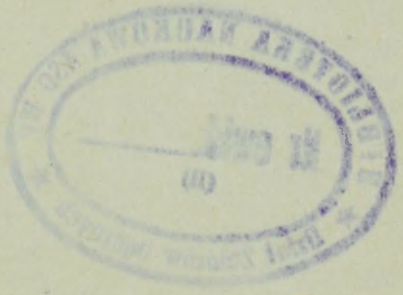
Pagórski

Rodzaje wojsk i sił zbrojnych

Biblioteka Wiedzy Wojskowej

Czesław Dęga

Środki walki wojsk lądowych



Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej

Obwolutę, okładkę i stronę tytułową projektował
ANDRZEJ PILICH

Redaktor
TERESA PŁOŃSKA

Redaktor techniczny
JANUSZ FESTUR

P/3942 2

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Nr ewid.
(II)
Dział Zbiorów Ogólnych

© Copyright by Wydawnictwo
Ministerstwa Obrony Narodowej. Warszawa 1986

ISBN 83-11-07270-1

Wydanie I. Nakład 5000 + 280 egz. Objętość: 16,98 ark. wyd., 19,5 ark. druk. Papier druk. sat. IV kl. 71 g, 61×86/16. Oddano do składania w sierpniu 1985 r. Druk ukończono w kwietniu 1986 r. Wojskowa Drukarnia w Łodzi. Zam 183

Cena zł 350,— B-17

Spis treści

strona

Od autora 7
Rozdział I Znaczenie ognia w działaniach wojsk lądowych . . . 13
Rozdział II Broń strzelecka 27
Rozdział III Artyleria i rakiety 68
Rozdział IV Bojowe środki zapalające 118
Rozdział V Broń pancerna 126
Rozdział VI Środki przeciwpancerne 156
Rozdział VII Lotnictwo wojsk lądowych 194
Rozdział VIII Środki przeciwlotnicze 221
Rozdział IX Środki rozpoznania 246
Rozdział X Dowodzenie i zaopatrywanie 263
Rozdział XI Środki walki radioelektronicznej 279
Rozdział XII Tendencje rozwojowe uzbrojenia i hipotetyczne pole przyszłych działań wojennych 290
Zakończenie 305
Spis tabel 309
Spis ilustracji 310

W ciągu mojego życia dokonał się olbrzymi postęp, obawiam się tylko, że w złym kierunku.

O. Nash

Od autora

Oddaję Czytelnikowi książkę, w której intencją moją było zaprezentowanie współczesnych środków walki wojsk lądowych. Nie przyszło mi to łatwo. Chciałem każdy środek walki pokazać samodzielnie oraz jako element całego złożonego systemu, którym dysponuje człowiek — dowódca.

Na pewno specjaliści poszczególnych dziedzin wiedzy wojskowej dopatrzą się w książce słabości, których nie zdołałem uniknąć. Najbardziej nie chciałbym rozczarować moich kolegów wykładowców z Akademii Sztabu Generalnego Wojska Polskiego. Pocieszam się jednak, że mają oni świadomość złożoności tematu i trudności przedstawienia go w formie zwartej całości. Napisałem to, co było w zasięgu mojej wiedzy. Stało się!

Za słabszą stronę mojej pracy uważam częste powoływanie się na źródła krajów przynależnych do NATO. Obawiam się, że może to stwarzać wrażenie, iż kraje wspólnoty socjalistycznej mają mniejsze osiągnięcia techniczne w omawianych dziedzinach uzbrojenia. Byłoby wielkim błędem tak sądzić. Kto jest choć trochę zorientowany wie, że na przykład rokowania w Madrycie i Wiedniu dostarczają aż nadto dowodów na istnienie globalnej równowagi sił. Propaganda imperialistyczna, manipulując tematyką zbrojeń, szantażuje swoje społeczeństwa zagrożeniem militarnym ze strony krajów socjalistycznych.

Glob ziemski jest domem dla ponad czterech miliardów ludzi. Do roku 1990 będzie ich ponad pięć miliardów. W dwudziestym wieku, od roku 1899 do 1977 stoczono 16 dużych wojen — co

4,9 lat jedna wojna. 42 państwa utrzymują stale stutysięczne lub większe armie. Natomiast 10 państw z tej grupy posiada siły zbrojne liczące ponad pół miliona żołnierzy [1], przy czym wojska lądowe są głównym i największym liczebnie rodzajem sił zbrojnych przeznaczonym do prowadzenia działań na lądowych teatrach wojny. Aż do końca drugiej wojny światowej ich działania strategiczne decydowały o wyniku wojny. Natomiast po wojnie powstały nowe rodzaje sił zbrojnych: strategiczne wojska rakietowe, wojska obrony powietrznej kraju, wojska obrony terytorium kraju...

Współczesne wojska lądowe cechuje wysoki stopień upancernienia, powszechna mechanizacja, duża siła ogniowa, zdolność do wykonywania szybkich manewrów i pokonywania różnorodnych przeszkód. Główną siłę uderzeniową wojsk lądowych stanowią wojska pancerne, a podstawową moc ognia zapewniają wojska rakietowe i artyleria oraz uzbrojone śmigłowce.

Jak nigdy dotąd w ciągu ubiegłych kilku dziesięcioleci nastąpił zasadniczy postęp techniczny w uzbrojeniu wojsk i radykalne zmiany w taktyce i sztuce operacyjnej. Teoretycy wojskowi słusznie zwracają uwagę, że po okresie fascynacji bronią jądrową nadszedł czas rewidowania nieco lekceważącego stosunku do działań bojowych z użyciem środków konwencjonalnych, których skuteczność bardzo szybko wzrasta i właściwie już osiąga dolny próg broni jądrowej.

Obecnie można mówić o nowym etapie rozwoju środków i sposobów prowadzenia wojny konwencjonalnej. Poglądową lekcją tego były działania wojenne w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie, aczkolwiek zaledwie zarysowały one współczesne trendy w dziedzinie rozwoju nowoczesnych sytemów uzbrojenia i praktyki wojskowej. Właściwie na oczach jednego pokolenia, do którego i ja należę, od czasu drugiej wojny światowej zaszły rewolucyjne jakościowe zmiany we wszystkich rodzajach sił zbrojnych i uzbrojenia. Kilkanaście lat temu rozpatrywane były jeszcze w kategoriach *science fiction*.

Zacznijmy od czołgów, jako że one tworzą zasadniczy potencjał bojowy sił lądowych. Strzelając z odległości 1500 m w stojący

[1] *Warfare in a Fragile World*, SIPRI 1980, s. 14 i 29.

czołg przeciwnika, amerykański czołg średni *sherman* z 1945 r., oddając 13 strzałów uzyskiwał prawdopodobieństwo trafienia zaledwie 0,5%. Czołgi drugiej połowy lat siedemdziesiątych takie prawdopodobieństwo trafienia uzyskiwały przy oddaniu jednego strzału. Natomiast obecne czołgi, uzbrojone w wyrzutnie kierowanych pocisków przeciwpancernych, mogą zniszczyć 10 strzałami 9 celów wielkości wozu bojowego z odległości nawet 3000 m.

Podobną ewolucję przeszła artyleria, konne środki ciągu pozostały tylko we wspomnieniach. Współcześnie podstawę uzbrojenia artylerii stanowią opancerzone działa samobieżne, zapewniające wojskom ciągłość wsparcia ogniowego w najtrudniejszych warunkach terenowych. Zasięg ognia wzrósł dwukrotnie. Czas otwarcia ognia obezwładniającego został skrócony z minut do sekund.

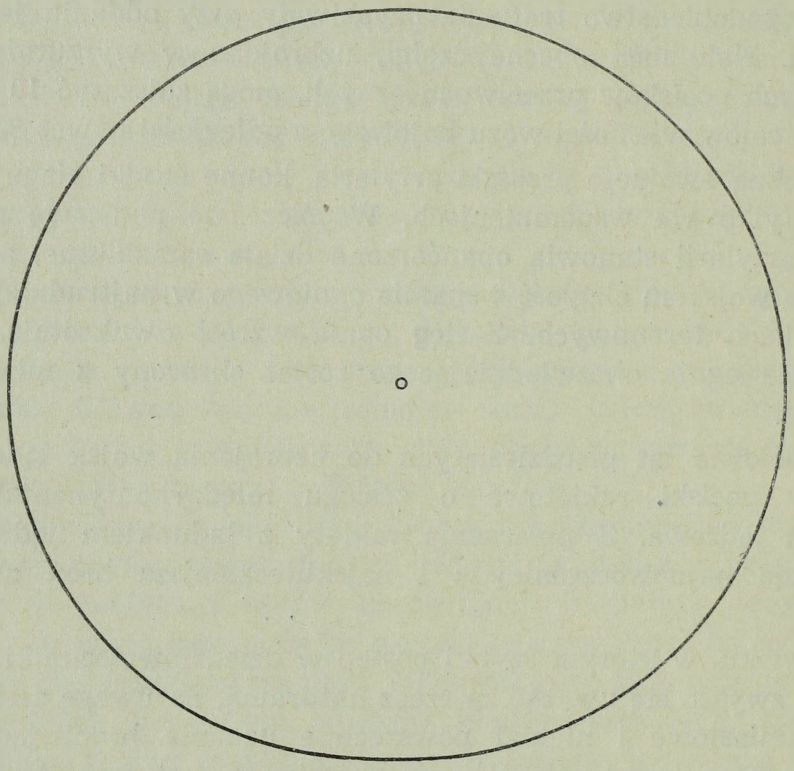
W połowie lat pięćdziesiątych do uzbrojenia wojsk lądowych weszły pociski rakietowe o zasięgu międzykontynentalnym [2] i broń jądrowa. Z połączenia rakiety z ładunkiem jądrowym powstała najnowocześniejsza i najskuteczniejsza broń obecnej doby.

W wieku, w którym szybki postęp w dziedzinie techniki wojskowej zwykło się uważać za rzecz naturalną, na uwagę zasługuje natychmiastowe i niemal powszechne uznanie broni jądrowej za osiągnięcie epokowe. Równie znamienny jest fakt, że wynalazek ten wywołał najgorsze przeczucia wśród samych wynalazców. W pierwszym dziesięcioleciu ery atomowej skończył się amerykański monopol atomowy, rozwiał się zarówno mit o progu technologicznym, jak i nadzieje na międzynarodowe rozbrojenie atomowe.

Obecnie arsenał broni jądrowej wojsk lądowych zawiera wiele rozmaitych głowic różnej mocy, przystosowanych do przenoszenia za pomocą operacyjnych i taktycznych pocisków rakietowych. Pomiędzy wojskami rakietowymi i artylerią dokonuje się odpowiedni podział zadań. Trzeba liczyć się z tym, że walka o zdobycie przewagi ogniowej będzie miała charakter bezwzględny,

[2] 27.08.1957. Związek Radziecki poinformował świat o udanym starcie międzykontynentalnej rakiety balistycznej.

a prowadzenie jej w skali strategicznej, operacyjnej i taktycznej będzie częścią składową każdej operacji.



Rys. 1. Promień rażenia broni jądrowej

Dzisiaj, kiedy w machinę wojenną zostały wprzęgnięte iście „kosmiczne siły" — 50 000 głowic jądrowych — po raz pierwszy w historii zaistniała sytuacja, w której wojna może zdecydować o losach współczesnej cywilizacji.

* * *

Oddając tę książkę do rąk Czytelnika chciałbym wyjaśnić, że główną uwagę poświęciłem broni pancernej, środkom przeciwpancernym, rakietom i artylerii, środkom przeciwlotniczym i lotnictwu wojsk lądowych. Jest ona adresowana zarówno do Czytelnika wojskowego, jak i cywilnego. Aby nadać jej jednolity

charakter, musiałem uściślić znaczenie wielu pojęć i terminów traktowanych różnie w obszernym piśmiennictwie polskim i obcym dotyczącym tego tematu.

Wyrażam wdzięczność płk. prof. dr. hab. inż. Stanisławowi Toreckiemu z Wojskowej Akademii Technicznej, płk. prof. dr. hab. Julianowi Kaczmarkowi, płk. dr. doc. Stanisławowi Lewandowskiemu, wszystkim szefom katedr i wielu innym oficerom kadry dydaktyczno-naukowej Akademii Sztabu Generalnego, których życzliwe rady i spostrzeżenia przyczyniły się do nadania książce obecnej postaci. Dziękuję także mjr. dypl. Józefowi Sperlingowi za pomoc w przygotowaniu schematów.

Rozdział I

Znaczenie ognia w działaniach wojsk lądowych

W obecnym rozumieniu przez pojęcie „ogień" rozumiemy zarówno takie działania, jak strzał z pistoletu, z szybkostrzelnej broni strzeleckiej, uderzenie bomby lotniczej lub powierzchniowy ostrzał artylerii, aż po wybuch jądrowy. Innymi słowy, „ogień" jest to sposób niszczenia nieprzyjaciela w walce naziemnej, powietrznej i morskiej, polegający na ostrzeliwaniu go z różnych rodzajów broni.

Proces szybkiego wzrostu siły ognia i jego znaczenia w walce wojsk lądowych obserwuje się zwłaszcza w ostatnich kilku stuleciach. Aczkolwiek jest to pewne uproszczenie, spróbuję zilustrować to głównie na przykładzie artylerii, której udział w ogólnym systemie ognia z biegiem lat permanentnie się zwiększał. Ponieważ znajomość tematu utwierdza mnie w przekonaniu, że rozwój artylerii polskiej odzwierciedla także szersze, europejskie tendencje w tym względzie, na niej oprę swój wywód.

W 1522 roku, w okresie panowania Zygmunta I, został powołany urząd „starszego nad armatą", którego zadaniem było czuwanie nad rozwojem i magazynowaniem sprzętu artyleryjskiego w okresie pokoju i dowodzenia całością artylerii w czasie wypraw wojennych [1]. W wieku XVI artyleria staje się niezbędnym rodzajem wojsk na polu walki, decydującym o powodzeniu szturmu podczas zdobywania obozów warownych, a często — we współ-

[1] Pierwszym starszym nad armatą, czyli pierwszym dowódcą artylerii polskiej był Jan Staszkowski, mianowany na to stanowisko w roku 1526. M. Kochański, *Od balisty do działa atomowego*, Warszawa 1965, s. 28.

działaniu z piechotą — również o powodzeniu w walce w polu. Ilościowo było jej mało i przeważnie wykorzystywano ją w postaci kilkunastodziałowych baterii do wykonywania określonych zadań. Jej ogień stanowił o sile obronnej wielu miast — twierdz.

Wiek XVII przynosi kolejny krok w rozwoju sprzętu i siły ognia artylerii europejskiej i polskiej. Z uwagi na wybuch wojny z Moskwą i zagrożenie nawałą turecką, Władysław IV szybko podnosi gotowość bojową artylerii koronnej, modernizuje jej sprzęt przez odlewanie nowoczesnych dział typu kartaun, według systemu przodującej wówczas artylerii holenderskiej. Poza tym wprowadza do wojsk lekkie działa polowe typu szwedzkiego [2]. Na wiek XVII przypada działalność wybitnych uczonych polskich — Kazimierza Siemienowicza i Fryderyka Getkanta. Ich nazwiska wyszły daleko poza granice naszego kraju. Dzieło Kazimierza Siemienowicza — *Artis magnae artilleriae pars prima* [3], przyniosło mu sławę wybitnego znawcy artylerii i przez blisko 100 lat nie straciło swej aktualności. W rozdziale o rakietach Kazimierz Siemienowicz opisał stan ówczesnej techniki rakietowej i proponował własne rozwiązania techniczne szeregu rakiet jedno- i wielostopniowych, w tym rakiet bezogonowych. Myśli zawarte w jego projektach i rozwiązaniach technicznych zostały zrealizowane dopiero w XX wieku. W książce znajdują się także opisy zapalników uderzeniowych. Tym wynalazkiem Siemienowicz wyprzedził o przeszło dwieście lat konstruktorów angielskich i francuskich uważanych za twórców zapalników uderzeniowych [4].

Przykłady bitew prowadzonych w XVII wieku wykazują, że dowódcy coraz mądrzej stosują ogień. Zasadnicze siły artylerii włączano w ugrupowanie bojowe piechoty uzbrojonej w broń palną, by skupiwszy je na kierunku głównego wysiłku umożliwić zadanie przeciwnikowi decydującego ciosu lub też stworzyć warunki do ataku kawalerii. Są w tym już przejawy mądrych tendencji manipulowania ogniem z jednoczesnym uderzeniem piechoty i kawalerii.

[2] *Artyleria i rakiety*, Warszawa 1972, s. 38.
[3] Wydanie w oryginale w roku 1650. Przetłumaczone na język polski w roku 1963 pt. *Wielkiej sztuki artylerii część pierwsza*, Warszawa 1963.
[4] Kochański, *op. cit.*, s. 32.

Podczas wyprawy tureckiej w 1633 roku hetman wielki koronny, Stanisław Koniecpolski, po bitwie pod Sasowym Rogiem, mając niekorzystny stosunek sił wycofał swe wojska pod ufortyfikowany Kamieniec Podolski. Tam, pod osłoną dział fortecznych, zorganizował z artylerii polowej kilka baterii, łącząc ich ogień z ogniem artylerii fortecznej i ogniem piechoty. Ataki Turków na pozycje polskie zostały załamane głównie ogniem artylerii i piechoty.

Innym klasycznym przykładem efektywnego wykorzystania siły ognia artylerii w połączeniu z manewrem jest działanie artylerii polskiej w bitwie pod Beresteczkiem w 1651 roku. Walkę zaczepną rozpoczęła salwa całej artylerii i środków ogniowych piechoty, po której wojsko polskie przeszło do ataku. W miarę uzyskiwania powodzenia artyleria przesuwając się w szykach piechoty wspierała jej atak, przebijając korytarze w zwartym ugrupowaniu wojsk przeciwnika. Kiedy Kozacy schronili się w ufortyfikowanym obozie, artyleria dokonała wyłomu w fortyfikacjach i stworzyła sprzyjające warunki dla jazdy Wiśniowieckiego, która wsparta skrzydłowym ogniem artylerii opanowała obóz. Bitwa pod Beresteczkiem daje wysokie świadectwo stanu ówczesnej polskiej myśli operacyjnej.

Wiek XVIII wprowadził pewne nowe elementy, jeśli chodzi o walkę ogniową. Dotyczy to zwłaszcza wojen rewolucyjnych i napoleońskich. Natarcie piechoty było z reguły poprzedzone przygotowaniem artyleryjskim, mistrzowsko wykonywanym w wojskach napoleońskich. Napoleon tworzył duże zgrupowania artylerii, która wykonywała ognie zmasowane na piechotę przeciwnika i zwalczała jego artylerię. W drugim dniu bitwy pod Wagram, 6 lipca 1809 roku, natarcie Francuzów poprzedził huraganowy ogień 100 dział ustawionych rzędem jak olbrzymia bateria, na 2-kilometrowym froncie [5].

Napoleon Bonaparte, wykształcony artylerzysta, budował swoją mądrość operacyjną na mistrzostwie wykorzystania ognia artylerii, piechoty i na manewrze wojsk.

[5] J. Wimmer, *Historia piechoty polskiej do roku 1864*, Warszawa 1978, s. 222 i 389.

W działaniach wojsk Królestwa Polskiego też nie brak dobrych przykładów współdziałania artylerii z piechotą i kawalerią polegającego na manewrowaniu, zdolności do szybkiego otwarcia i przenoszenia ognia [6].

W drugiej połowie XIX wieku, armie europejskie zaczęły wprowadzać do uzbrojenia działa bruzdowane (gwintowane) o prawie pięciokrotnie zwiększonej celności i wydłużonym do ponad 3 kilometrów zasięgu, dzięki zastosowaniu prochu bezdymnego [7].

W roku 1864 Amerykanin Hiram Maxim skonstruował karabin maszynowy. Wynalazek ten zwielokrotnił możliwości ogniowe piechoty i zrewolucjonizował jej taktykę.

Nowy jakościowo stan artylerii i broni strzeleckiej w drugiej połowie XIX wieku dał o sobie znać w wojnie francusko-pruskiej (1870—1871), kiedy to artyleria francuska, mająca zasięg 2800 metrów, została zdominowana przez bardziej szybkostrzelną i dysponującą donośnością 4000 metrów artylerię niemiecką. Rezultatem jednej z najkrwawszych w tej wojnie bitew, pod Sedanem, była klęska armii francuskiej. Jak przyznał cesarz Francji Napoleon III, bitwę wygrała artyleria niemiecka [8].

Pod koniec wieku XIX, kiedy w uzbrojeniu czołowych armii państw europejskich znalazła się gwintowana broń palna, każdy atak był poprzedzany starannym przygotowaniem ogniowym piechoty i artylerii.

Formacje wojska polskiego, utworzone w czasie powstań narodowych i w dobie Wiosny Ludów, także wykazywały dobre umiejętności w wykorzystaniu ognia piechoty i artylerii, ale ze względu na szczupłość uzbrojenia nie mogły zmienić tragicznej sytuacji militarnej kraju. Dobre wyszkolenie prezentowała artyleria Królestwa Polskiego, w której składzie była nawet bateria rakiet o zasięgu do 2000 metrów.

Wiek XX przyniósł wojnę rosyjsko-japońską i wyjątkowo krwawą pierwszą wojnę światową. Wskutek olbrzymich strat ponoszonych przez armie walczących stron od ognia szybkostrzelnych

[6] Por.: R. Łoś, *Artyleria Królestwa Polskiego 1815—1831*, Warszawa 1969, s. 55.

[7] W 1846 roku włoski generał Cavalli skonstruował działo gwintowane.

[8] Por.: Kochański, *op. cit.*, s. 43.

dział i karabinów maszynowych, wojna przybrała charakter pozycyjny [9]. Przełamywanie frontu stało się operacją długotrwałą i kosztowną, a rozciągnięte w czasie — nawet do wielu dni — przygotowania artyleryjskie eliminowały czynnik zaskoczenia [10].

Od roku 1916 system ognia wojsk lądowych wzmacniają czołgi i coraz częściej używane lotnictwo, które radykalnie „wydłuża" ogień artylerii. Ogólnie rzecz biorąc, podczas pierwszej wojny światowej główną rolę na polach bitew odgrywały — zarówno w działaniach zaczepnych jak i obronnych — artyleria i karabiny maszynowe. W ostatnich latach wojny wykształciły się nowe metody użycia artylerii. Przygotowanie artyleryjskie zostało skrócone. Piechota atakowała posuwając się za wałem ogniowym, wspierana w końcowej fazie ataku jedynie przez działa towarzyszące. Piechota nieprzyjaciela coraz boleśniej odczuwała skuteczność przygotowania artyleryjskiego. Gęstość dział dochodziła do 35 baterii na 1 kilometr frontu [11].

Przed pierwszą wojną światową, na podstawie statystyki z wojen francusko-pruskiej (1870—1871) i rosyjsko-japońskiej (1904—1905), utrwaliło się przekonanie, że straty od ognia artylerii nie przekraczają 25% strat ogólnych. Tymczasem już na początku pierwszej wojny światowej okazało się, że straty te sięgały 60—75% i utrzymywały się na tym poziomie do końca wojny. Pozostałe 25—30% strat, wojska ponosiły od ognia broni piechoty i w walce na bagnety [12]. Jednym słowem ogień w pierwszej wojnie światowej odgrywał bardzo ważną rolę.

Druga wojna światowa rozpoczęła się uderzeniem ogniowym artylerii niemieckiego krążownika Schleswig-Holstein na polską

[9] Na froncie zachodnim (w Ardenach i nad Marną) w okresie od sierpnia do listopada 1914 r. straty walczących wyniosły: ok. 700 000 Niemców, ok. 900 000 Francuzów, ok. 100 000 Anglików.

[10] W bitwie pod Verdun Francuzi skoncentrowali 137 dział na 1 km odcinka przełamania. Artyleryjskie przygotowanie ataku trwało 7 dni. Zużyto wówczas przeciętnie 6 ton pocisków na 1 m odcinka przełamania. W bitwie pod Malmaison (paźdz. 1917 r.) armia francuska wspierana przez 1850 dział, tworzących gęstość 163 działa na 1 km frontu, w ciągu 6 dni przygotowania artyleryjskiego zużyła 80 000 ton amunicji.

[11] Por.: Kochański, *op. cit.*, s. 158.

[12] T. Twargowski, *Szkic historyczny rozwoju artylerii*, „Przegląd artyleryjski" nr 5—6/1946, s. 205.

placówkę stacjonującą na Westerplatte. Grzmot hitlerowskich dział zapoczątkował najkrwawszą z wojen, jakie znała ludzkość.

Żołnierz polski spisywał się dzielnie we wszystkich bitwach tragicznego września. Można przytoczyć wiele przykładów mistrzowskiego kierowania ogniem, sprawnie zorganizowanego współdziałania ognia z manewrem wojsk. Jednakże krańcowo niekorzystny stosunek sił i słabość techniczna zadecydowały o nieuchronnej klęsce.

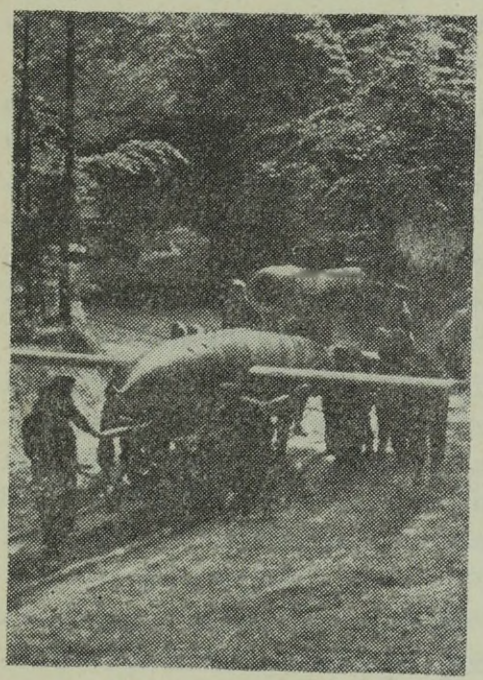
Cechą charakterystyczną drugiej wojny światowej był ogromny wzrost zasięgu działań wojennych. Jeżeli w pierwszej wojnie światowej działania wojenne rozprzestrzeniały się w głąb terytorium przeciwnika do 400 kilometrów, to w drugiej wojnie światowej ich głębokość w wielu wypadkach dochodziła do 2000 kilometrów. Zasięg ognia podstawowych rodzajów artylerii znacznie się wydłużył (do 15 km; zasięg armat do ponad 20 km). Niemcy wyprodukowali jedno działo — głównie z myślą o ostrzale dalekich celów na terytorium Anglii — które miało prowadzić ogień na odległość do 150 kilometrów, w praktyce jednak nie udało się go uruchomić [13].

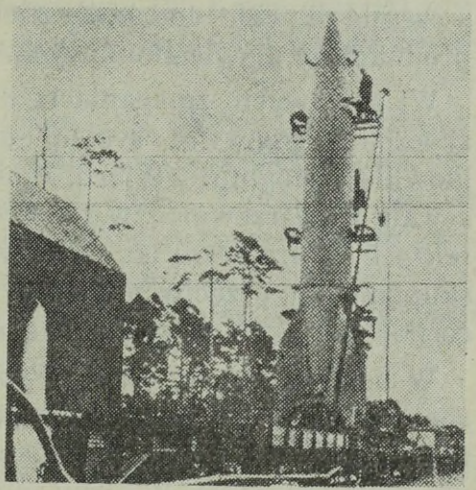
W Armii Radzieckiej zanotowano duży postęp w dziedzinie wykorzystania artylerii — pojawiło się natarcie artyleryjskie złożone z trzech okresów: artyleryjskiego przygotowania ataku, artyleryjskiego wsparcia ataku i zabezpieczenia walki w głębi obrony nieprzyjaciela. Na początku wojny czas trwania artyleryjskiego przygotowania ataku wahał się w granicach 2—3 godzin. Z upływem lat wojny był skracany i zszedł poniżej jednej godziny [14].

W poszczególnych operacjach koncentrowano olbrzymie ilości środków rażenia. Na przykład, radzieckie dowództwo na kierunku berlińskim ześrodkowało ponad 45 000 dział i moździerzy, 6250 czołgów i dział pancernych oraz 7500 samolotów. Główne zgrupowanie uderzeniowe 1 armii ludowego Wojska Polskiego, uczestniczące w tej operacji, na 3-kilometrowym odcinku przełamania dysponowało 255 działami na 1 kilometr frontu. Artyleryjskie

[13] S. Pataj, *Artyleria lądowa 1871—1970*, Warszawa 1975, s. 34.
[14] J. Kaczmarek, *Uderzenie i ogień*, Warszawa 1973, s. 70.

przygotowanie ataku trwało 30 minut. Artyleryjskie wsparcie ataku przeprowadzane było metodą wału ogniowego, który w zależności od ważności kierunku był podwójny lub pojedynczy.





Rys. 2. Pocisk *V-1* przewożony na stanowisko startowe

Rys. 3. Pocisk *V-2* na stanowisku startowym

2 armia Wojska Polskiego (8 i 9 dywizja) na odcinkach przełamania posiadała 952 działa i moździerze, co dawało 288 luf na 1 kilometr frontu. Artyleryjskie przygotowanie ataku trwało 145 minut [15].

W ostatnich latach wojny nastąpiło nasilenie użycia artylerii rakietowej. W końcu 1943 roku Armia Radziecka dysponowała około 500 dywizjonami wyrzutni rakietowych typu *Katiusza* [16]. Ewidentny rozwój dał się zaobserwować w artylerii przeciwpancernej i przeciwlotniczej.

Natomiast Niemcy pod koniec wojny zaczęli wprowadzać rakietowe pociski balistyczne, które w dwóch ostatnich latach wojny skierowali przeciwko Anglii. Ogółem odpalili około 9300 rakiet

[15] Por.: *Artyleria i rakiety, cyt. wyd.*, s. 190—192.
[16] T. Burakowski, A. Sala, *Rakiety bojowe*, Warszawa 1973, s. 41.

V-1 i około 1100—1300 *V-2*.[17] Mieli też opracowany projekt pocisku o zasięgu międzykontynentalnym do bombardowania Nowego Jorku z terytorium Europy. Jednakże rezultaty tych wielkich niemieckich wysiłków technicznych okazały się nikłe. Na szczęście dla całej ludzkości Niemcy hitlerowskie nie zdążyły wyprodukować głowic atomowych.

W krwawych zmaganiach drugiej wojny światowej wielkie znaczenie odgrywał system obrony przeciwpancernej, oparty głównie na ogniu artylerii, czołgów i pancerzownic. Alianci stosowali pancerzownice rakietowe *Bazooka*, a Niemcy — *Panzerschreck*. Z upływem lat coraz więcej uwagi w wojskach lądowych skupiano na przeciwstawieniu zmasowanym atakom broni pancernej skutecznego systemu ognia przeciwpancernego.

W odróżnieniu od Armii Radzieckiej, w której ogień artylerii spełniał na polu walki decydującą rolę w ogniowym rażeniu nieprzyjaciela, w armiach państw zachodnich przypisywano mu mniejsze znaczenie. W armii niemieckiej, z racji hołdowania teorii wojny błyskawicznej, główne nadzieje pokładano w czołgach i lotnictwie.

W drugiej wojnie światowej wystąpiło znacznie więcej elementów ogniowych niż w pierwszej. Operowanie nimi było trudne w skali taktycznej i jeszcze trudniejsze w operacyjnej.

Broń pododdziałów piechoty zasiliły bardzo wydatnie wielostrzałowe pistolety automatyczne. „Automaty" — jak je wówczas zwano — praktycznie wyeliminowały walkę wręcz — na bagnety. Wzrósł zasięg i szybkostrzelność karabinów maszynowych. Do ognia piechoty włączono rusznice przeciwpancerne, pancerzownice rakietowe i działa strzelające na wprost. Manewrowe artyleryjskie odwody przeciwpancerne tworzyły szczelne bariery ogniowe na kierunkach zagrożenia czołgowego. Artyleria do ognia pośredniego wykonywała stałe i ruchome ognie zaporowe.

[17] Z 9300 pocisków *V-1* około 2000 spadło tuż po starcie na skutek usterek technicznych, z pozostałej liczby 24% zniszczyło lotnictwo alianckie podczas lotu, 17% artyleria przeciwlotnicza, 5% wpadło w sieci balonów zaporowych. Londyn osiągnęło tylko 2400 pocisków. Około 40 ogólnej liczby pocisków *V-1* zestrzelonych przez lotnictwo RAF — zestrzelili lotnicy polscy. (*Tamże*, s. 390).

Jak uderzenia młotem spadały na nieprzyjaciela ześrodkowania ogniowe wykonywane przez artylerię lufową lub rakietową. Zwłaszcza ta ostatnia siała grozę, kiedy lecąca „chmara" rakiet znaczyła swoje ślady warkoczami ognia i dymu. Manewrowość ognia zwielokrotniło nowoczesne lotnictwo, działające małymi grupami lub potężnymi zgrupowaniami wykonującymi naloty dywanowe.

Pod koniec wojny obraz ten uzupełniły dalekosiężne rakiety, o tyle jeszcze niezbyt groźne, że mało sprawne technicznie, powolne w locie i o bardzo dużym rozrzucie. Czyli pod koniec drugiej wojny światowej dowódca ogólnowojskowy miał do swojej dyspozycji całą skomplikowaną „maszynerię ogniową". Od jego przygotowania, inteligencji i talentu zależała skuteczność działania tej „maszynerii".

Rola ognia w przyszłej wojnie

Współcześnie każdy dowódca ogólnowojskowy dysponuje określonym potencjałem ogniowym, tworzącym system ognia. Nic dziwnego, że obecnie, gdy wojsko dysponuje rozmaitymi środkami ogniowymi, często o bardzo dużym zasięgu i potężnych mocach (jądrowych), walka w coraz większym stopniu przybiera postać ogniową. Ranga ognia jest tak samo akcentowana w regulaminach wojskowych państw wspólnoty socjalistycznej, jak i krajów NATO; jedne i drugie regulaminy jako warunek sukcesu w walce i operacji na czołowych miejscach eksponują potrzebę wywalczenia przewagi ogniowej.

Jesteśmy świadkami niebywałego zjawiska, nie mającego żadnego porównywalnego punktu odniesienia do przeszłości. Człowiek aktualnie dysponuje niszczycielskim „tornado ogniowym", zdolnym zamienić w popioły i zgliszcza całe kontynenty. Świadomość tego musi wywoływać trwożne myśli, albowiem od zarania dziejów ludzkość zawsze rozpalała mnóstwo wojen i do dnia dzisiejszego czyni to samo.

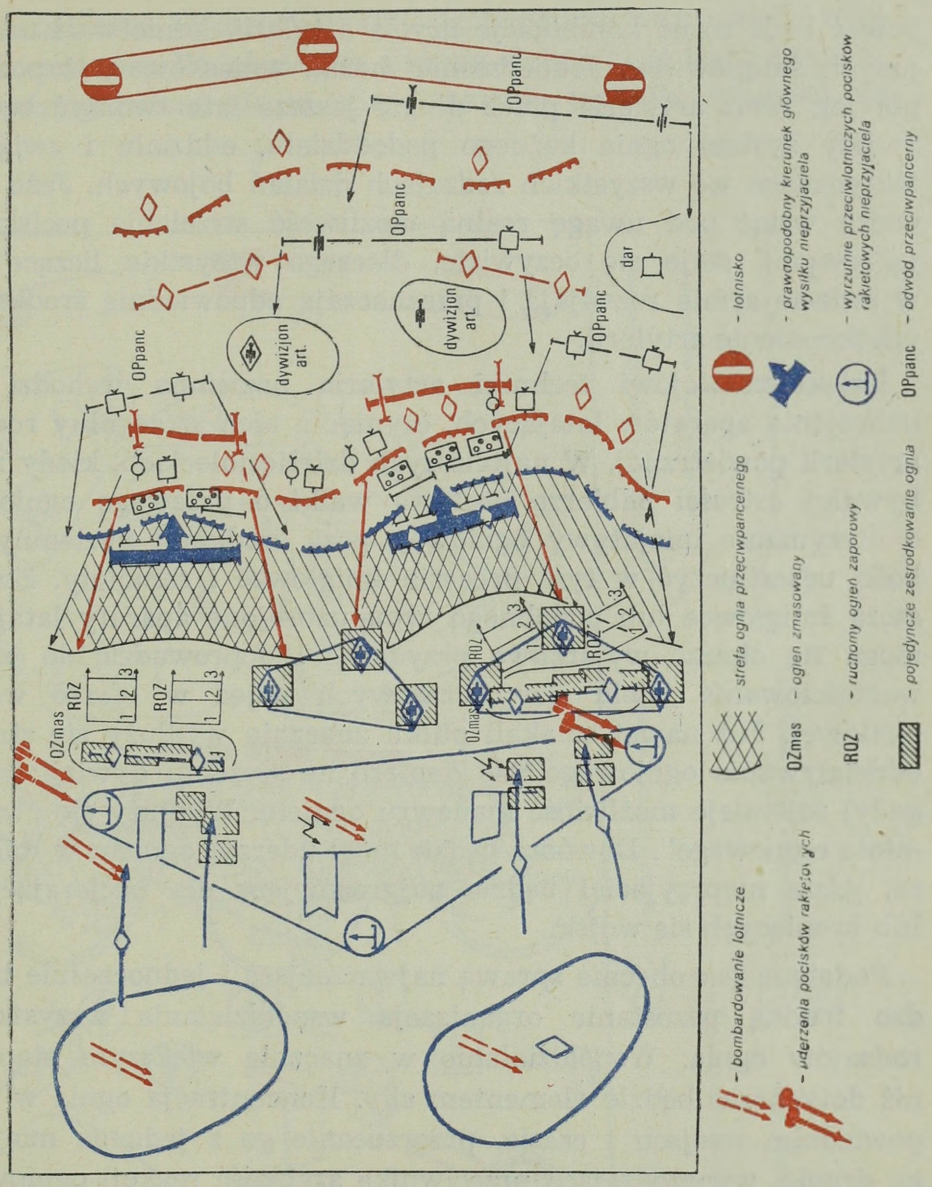
Nawet w wypadku wojny konwencjonalnej, każdy z kolejnych dowódców ogólnowojskowych aż do szczebla frontu dysponować będzie siłą ognia nieporównywalną do okresu drugiej wojny

światowej. Obecnie coraz większego znaczenia nabiera manewr przestrzenny wzmacniany manewrem powietrznym śmigłowców i samolotów. Natomiast w drugiej wojnie światowej, zanim przystąpiono do ogniowego przygotowania i ogniowego wsparcia w skali frontu, przez kilkanaście dni lub nawet tygodni gromadzono różne jednostki artylerii, czołgów i piechoty, przeprowadzano skomplikowane organizacyjnie i trudne do ukrycia przed rozpoznaniem nieprzyjaciela przegrupowania, przy czym najbardziej czasochłonną czynnością był dowóz amunicji. Jeżeli bowiem na jeden kilometr odcinka przełamania przypadało średnio 250 dział i moździerzy, a więc co 4 metry jedna lufa, to zużycie pocisków osiągało zawrotne liczby.

Obecnie sytuacja zmieniła się radykalnie. Wojna przybiera charakter zaskakujących, szybkich i zdecydowanych działań. Namiastkę tego pokazały nam zmagania angielsko-argentyńskie na Malwinach (Falklandach). Przygotowanie każdej operacji trwać może 1—2 doby. Ten, kto nie zmieści się w tym czasie, musi ponieść klęskę. Nie ma mowy o bezkarnym koncentrowaniu sprzętu w określonych rejonach, na które może być błyskawicznie wykonane uderzenie rakietowo-lotnicze. Dawny bojowy mechanizm działania już nie może być powielany, bowiem kryje w sobie niedopuszczalne ryzyko, na które nikt się nie waży. Utrata przewagi ogniowej pozbawia szans na rozwijanie działań zaczepnych.

Permanentne wojny lokalne, których jesteśmy świadkami, traktowane najczęściej jako poligony doświadczalne przez zachodnie ośrodki militarne, są zaledwie cząstką cierpień, jakie kryje w sobie kolejna wojna światowa. Osobiście przychylam się do opinii lansowanej przez wielu wojskowych, że w ewentualnej wojnie konwencjonalnej artyleria w dalszym ciągu dominować będzie jako główne źródło ognia. Byłoby jednak przesadą twierdzić, że jej udział w rażeniu nieprzyjaciela obejmować będzie aż 80% ogólnego zakresu zadań, jak twierdzi najbardziej „patriotyczny" odłam artylerzystów. Myślę, że bliższa realiów będzie granica 70%, bowiem ewolucja warunków pola walki wyraźnie podnosi znaczenie śmigłowców. Już obecnie śmigłowce wzmacniają działalność ogniową artylerii, a w pewnych sytuacjach

BIBLIOTEKA GŁÓWNA WOPK
Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych



Rys. 4. Oddziaływanie ogniowe w obronie

nawet ją zastępują. To samo można powiedzieć o lotnictwie wsparcia, bez którego udziału trudno sobie wyobrazić powodzenie operacji zaczepnej lub obronnej. Czyli w scenerii przyszłej walki ogólnowojskowej, wyróżniającej się wielką ruchliwością, zmiennością sytuacji, dużymi przerwami w ugrupowaniu wojsk, nastę-

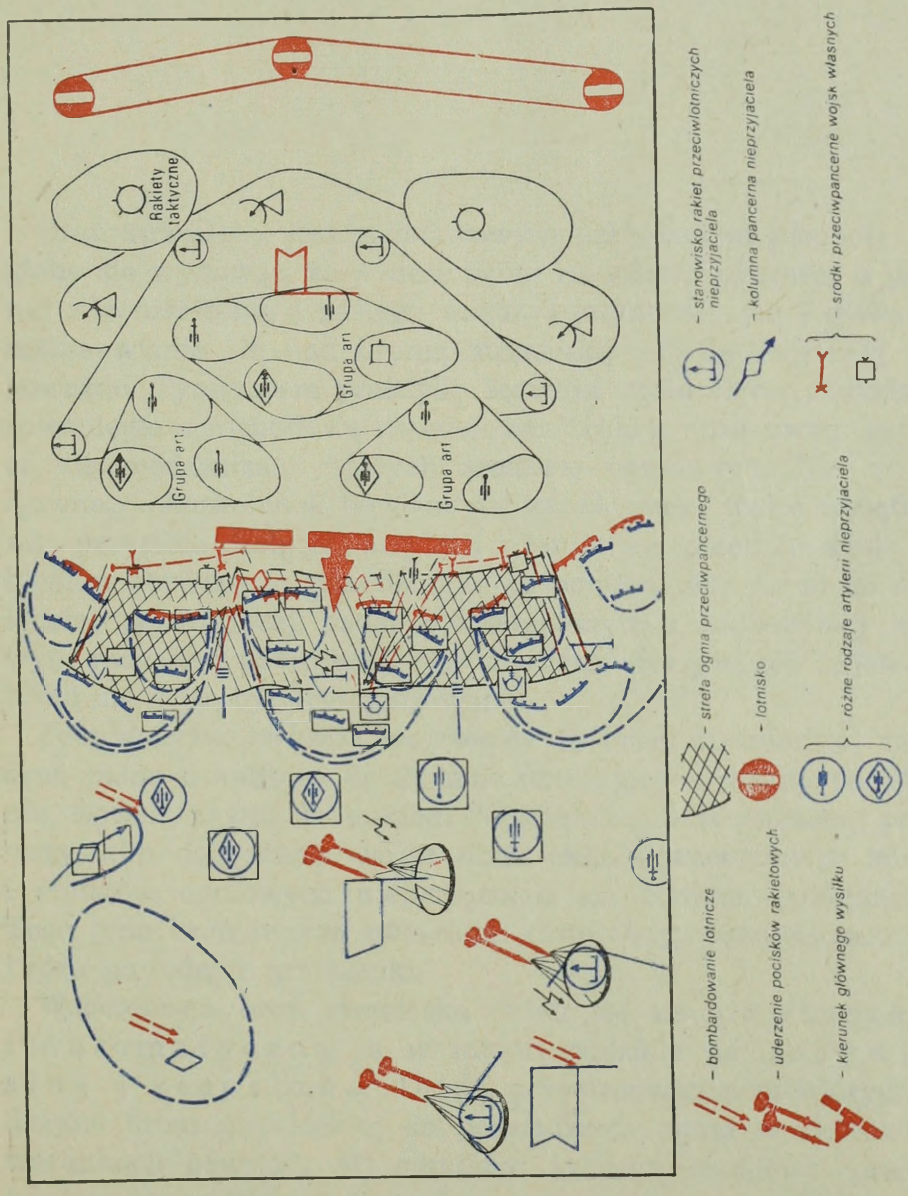
pować będą różne kombinacje użycia artylerii, lotnictwa i uzbrojonych śmigłowców. Jednocześnie można wnioskować, iż podobnie jak teraz artyleria przez długie jeszcze lata tworzyć będzie zwarty system ognia każdego pododdziału, oddziału i związku taktycznego we wszystkich rodzajach działań bojowych. Jeśli ponadto wziąć pod uwagę realną możliwość strzelania pociskami jądrowymi, staje się oczywiste, dlaczego wszystkie liczące się w świecie armie rozwijają i przeznaczają odpowiednie środki na udoskonalenie artylerii.

Dzięki rozwojowi techniki artyleria naziemna wchodzi do uzbrojenia aparatów latających, czyniąc z nich szczególny rodzaj artylerii powietrznej. W najbliższych dziesięcioleciach, kiedy niebywałej ostrości nabierze problem walki o przewagę ogniową, o utrzymanie inicjatywy ogniowej, poza środkami naziemnymi, będą uczestniczyć w tym procesie śmigłowce i samoloty. Zwłaszcza śmigłowce lub podobnego typu uzbrojone aparaty latające mogą się okazać wyjątkowo przydatne i doprowadzić do przewartościowania wielu dotychczasowych pojęć w sferze walki ogniowej. Już nawet w skali pułku znacznie wydłuży się strefa oddziaływania ogniowego, ale dopiero na szczeblu dywizji (brygady) zaistnieje możliwość manewru ogniem. Wydłuży się „trzon młota ogniowego". Dowódca będzie mógł uderzyć ogniem w miejsca, gdzie nieprzyjaciel będzie najgroźniejszy dla nacierających lub broniących się wojsk.

Podobnie jak obecnie sprawą najważniejszą i jednocześnie bardzo trudną pozostanie organizacja współdziałania wszystkich rodzajów ognia. Współdziałanie w znacznie większym stopniu niż dotychczas będzie elementem siły. Koncentracja ognia w odpowiednim miejscu i czasie, przerzucanie go z jednego miejsca na drugie, wyprzedzająca przeciwnika szybkość reakcji ogniowej, wszystko to tworzyć będzie składowe części mądrości taktyczno-operacyjnej. Dowódcy, którym marzą się sukcesy w przyszłych wojnach, będą musieli śmiało sięgać do rozwiązań ogniowych. Ten, kto nie doceni ognia, nie potrafi nim operować śmiało i z całym rozmachem, sam stanie się ofiarą ognia nieprzyjaciela.

W przyszłych wojnach z całą wyrazistością występować będą

trzy zasadnicze elementy walki ogólnowojskowej: ogień, uderzenie i manewr. Podobnie jak obecnie elementy te będą wzajemnie uwarunkowane, ale w miarę rozwoju techniki zmieniać się



Rys. 5. Oddziaływanie ogniowe w natarciu

będzie ich znaczenie i wzajemne powiązania. Trzeba sobie jednak uzmysłowić, że odpowiednio do swego znaczenia i wielorodzajowości ogień wywierać będzie decydujący wpływ na sposób prowadzenia walki, na taktykę, sztukę operacyjną, a nawet strategię.

Rozdział II

Broń strzelecka

Broń strzelecka jest podstawowym uzbrojeniem piechoty. Mogłoby się wydawać, że w erze broni rakietowo-jądrowej o potężnej sile niszczenia i zasięgu międzykontynentalnym i globalnym zastanawianie się nad bronią strzelecką jest co najmniej mało poważne. Tymczasem praktyka rozwoju wielu armii dowodzi, że równolegle z rozbudową nowych konstrukcji dużo uwagi poświęca się modernizacji starych środków ogniowych. Nic w tym dziwnego. Aczkolwiek bowiem we współczesnej walce wyjątkowa rola przypada czołgom, artylerii i lotnictwu, piechota wiele problemów rozwiązuje samodzielnie za pomocą właśnie broni strzeleckiej pozostającej nadal niezastąpionym i najbardziej masowym rodzajem uzbrojenia. Oto dlaczego efektywność bojowa tej broni nie może być trywializowana.

Encyklopedia techniki wojskowej do broni strzeleckiej zalicza broń palną o kalibrze do 20 mm strzelającą z zasady pociskami nie wypełnionymi ładunkiem kruszącym, przeznaczoną przede wszystkim do rażenia wojsk oraz lekko opancerzonego sprzętu i środków ogniowych nieprzyjaciela na bliskich odległościach. Tego typu broń tworzą zwłaszcza: rewolwery, pistolety, karabiny i różnego rodzaju granatniki.

Współczesna broń strzelecka dzieli się na p o w t a r z a l n ą i a u t o m a t y c z n ą, a w innym podziale na i n d y w i d u a l n ą i z e s p o ł o w ą. Dzięki przystosowaniu niektórych rodzajów broni strzeleckiej do prowadzenia ognia w określonych warunkach powstały jej odmiany: lotnicza, czołgowa, przeciwlotnicza i przeciwpancerna.

W początkowym okresie drugiej wojny światowej w uzbrojeniu wojsk znajdowały się te typy broni strzeleckiej, które powstały pod wpływem doświadczeń pierwszej wojny światowej. Jednocześnie nowe środki walki, jak czołgi i samoloty, które pojawiły się podczas pierwszej wojny światowej pociągnęły za sobą rozwój kontrbroni w postaci rusznic i dział przeciwpancernych, wielkokalibrowych karabinów maszynowych, artylerii przeciwlotniczej, pistoletów maszynowych. Broń strzelecka drugiej wojny światowej stała się bardziej różnorodna, a jej trzon stanowiły rozmaite typy broni automatycznej, zwłaszcza ręcznych karabinów maszynowych i pistoletów maszynowych. Wzrosła moc i gęstość ognia broni strzeleckiej. Salwa minutowa (liczba pocisków wystrzelonych na minutę) radzieckiej dywizji piechoty w roku 1945 w porównaniu z rokiem 1940 wzrosła 3,3 raza osiągając, zawrotną liczbę około miliona strzałów na minutę [1].

Rewolwery

Rewolwery są krótką bronią palną o skutecznym zasięgu do około 50 metrów i służą głównie do samoobrony. Rozpowszech-

Tabela 1

Podstawowe dane niektórych typów rewolwerów

Konstruktor, typ, państwo	Kaliber (mm)	Długość broni, lufy (mm)	Masa broni (kg)	Liczba naboi w bębnie	Uwagi
Nagant wz. 1893, Rosja (także ZSRR), Polska	7,62	241(115)	0,795	7	Bęben odchylany w bok
Smith-Wesson, Wielka Brytania	9,0	257(127)	0,88	6	Lufa z bębnem odchylana do przodu
Colt wz. 1917, USA	11,43	273(140)	1,44	6	Bęben odchylany w lewo

Źródło: *Encyklopedia techniki wojskowej*, Warszawa 1978, s. 589.

[1] *Rozwój taktyki Armii Radzieckiej 1941—1945*, Warszawa 1960, s. 42 i 73.

nione były już w XVIII wieku, ale dopiero konstrukcja S. Colta z 1835 roku zapoczątkowała okres szerokiego ich zastosowania. Główną zaletą rewolwerów była ich niezawodność działania i szybkość użycia, często efektownie demonstrowana w amerykańskich westernach.

Rewolwery były jeszcze powszechnie używane w wielu armiach na przełomie XIX i XX wieku, ale ze względu na duży ciężar, powolne ładowanie bębna i inne wady, zostały stopniowo zastąpione przez pistolety samopowtarzalne. Aktualnie są one jeszcze w uzbrojeniu policji niektórych krajów kapitalistycznych i w niewielkich ilościach jako specjalna broń wojskowa. Najbardziej znane wzory rewolwerów to *Colt, Nagant, Smith-Wesson* i *Webley* (tab. 1).

Pistolety

Współczesne pistolety są ręczną bronią automatyczną przeznaczoną do strzelania na skuteczną odległość do 50 m. Pierwowzorem pistoletów były petrynały; prymitywna ręczna broń palna używana w Europie zachodniej od XIV wieku. Do połowy XVIII wieku nie miały przyrządów celowniczych lub miały tylko muszkę. Około roku 1840 kawaleria wielu armii europejskich wyposażona była w pistolety kapiszonowe gładkolufowe, a po roku 1850 stopniowo zastępowano je rewolwerami. Mimo wcześniejszych prób, rozwój konstrukcji pistoletów samopowtarzalnych obserwuje się dopiero po wprowadzeniu prochu bezdymnego.

Powszechnie znane wzory pistoletów z końca XIX wieku to *Bergman* (1894), *Borchardt* (1896), *Mauser* (1896) i *Browning* (1900). Na początku XX wieku następuje szybki rozwój pistoletów samopowtarzalnych.

Podczas pierwszej wojny światowej próbowano zwiększyć zasięg i skuteczność pistoletów poprzez zwiększenie długości ich lufy oraz zakładanie dodatkowej drewnianej kolby służącej jako sztywny futerał. Konstrukcję taką miały pistolety *Mauser* i *Parabellum.*

Chociaż w związku z rozwojem pistoletów maszynowych, rola

wojskowych pistoletów samopowtarzalnych zmalała, nadal jednak różne ich konstrukcje są masowo produkowane.

Zastosowanie bojowe pistoletów w czasie drugiej wojny światowej było nieznaczne. Żołnierze woleli używać pistoletów ma-

Tabela 2

Dane niektórych typów pistoletów

Konstruktor (nazwa), wzór, państwo	Kaliber (mm)	Długość broni, lufy (mm)	Masa broni (g)	Prędkość początkowa pocisku (m/s)	Pojemność magazynka	Uwagi
Parabellum 0,8 Niemcy	9,0	222(108)	890	330	8	Krótki odrzut lufy. Kolankowo-dźwigniowy układ ryglowania zamka
Tokariew (TT), wz. 1933, ZSRR	7,62	195(116)	854	420	8	Krótki odrzut lufy. Ryglowanie zamka ruchem wahadłowym lufy
VIS, wz. 1936, Polska	9,0	200(120)	1000	354	8	Krótki odrzut lufy. Ryglowanie wahliwym ruchem lufy
Czak, wz. 1964, Polska	9,0	160(85)	620	310	6	Odrzut swobodnego zamka
Browning RFN	7,65	168(92)	465	300	8	Odrzut swobodnego zamka

Źródło: M. Arefiew, *Rola techniki wojennej w rozwoju wojska i sztuki wojennej*, Warszawa, 1954, s. 61

szynowych jako bardziej skutecznych środków ogniowych. Na podstawie literatury przedmiotu można wywnioskować, że w niedalekiej przyszłości pistolet wojskowy zostanie zastąpiony przez broń mikrokalibrową, nad którą prowadzone są intensywne prace [2].

[2] *Broń mikrokalibrowa*, „Wojskowy Przegląd Techniczny" 2/1978 r., s. 148—150.

Pistolety maszynowe

Pistolety maszynowe są indywidualną bronią automatyczną, przeznaczoną do zwalczania żołnierzy nieprzyjaciela ogniem ciągłym lub pojedynczym na odległość około 200 metrów. Łączą cechy karabinu automatycznego i pistoletu.

Pistolety maszynowe pojawiły się w uzbrojeniu wojsk po pierwszej wojnie światowej, a ich rozwój został przyspieszony w okresie międzywojennym. W czasie drugiej wojny światowej były szeroko rozpowszechnione w pododdziałach piechoty fizylierów. Znaczenie pistoletów maszynowych wynika głównie z ich szybkostrzelności umożliwiającej prowadzenie intensywnego ognia w najbardziej napiętych momentach walki; ze stosunkowo dużej ilości amunicji przy broni w magazynkach; z prostej budowy pozwalającej na szybkie opanowanie umiejętności posługiwania się nimi i umożliwiającej masową ich produkcję.

Armia Radziecka i Wojsko Polskie w czasie drugiej wojny światowej posiadały w uzbrojeniu pistolety maszynowe kalibru 7,62 mm wz. 1941 konstrukcji Szpagina oraz *PPS* wz. 43, a później wz. 43(52). Potoczna nazwa *pepesza* wywodzi się od nazwy: *pistolet-pulemiot Szpagina. PPSz* należał do wzorów bardzo udanych. Zasilanie nabojami pistoletowymi następowało z wymiennego magazynka bębnowego o pojemności 71 naboi lub z magazynka łukowego o pojemności 35 naboi. Mechanizm spustowy umożliwiał strzelanie ogniem ciągłym oraz ogniem pojedynczym. Ogień skuteczny sięgał do 200 m seriami krótkimi lub strzałami pojedynczymi i do 100 m seriami długimi.

Armia Stanów Zjednoczonych na początku drugiej wojny światowej nie posiadała pistoletu maszynowego o dobrych właściwościach. Pistolet maszynowy kalibru 11,43 mm wz. 1928 r. *Thompson* należał do wzorów bardzo skomplikowanych i mimo modernizacji w czasie wojny był nadal ciężki, niecelny i często się zacinał. W roku 1943 do uzbrojenia armii USA wprowadzono 11,43 mm postolet maszynowy wz. 1943 *M3* skonstruowany na nabój do pistoletu *Colt*. W czasie wojny pistolet ten uległ modernizacji i otrzymał nazwę *M3 Al.*[3]

[3] A r e f i e w, *Rola techniki wojennej w rozwoju wojska i sztuki wojennej*, Warszawa 1954, s. 62.

Armia angielska początkowo nie posiadała w uzbrojeniu pistoletów maszynowych własnej konstrukcji. W czasie wojny, wprowadzono do uzbrojenia 9 mm pistolet maszynowy *Sten*, którego ciężar wraz z magazynkiem wynosił 3,3 kg. Pierwowzór tego pistoletu okazał się mało udany i w czasie wojny przeprowadzono w nim szereg zmian, w związku z czym występował w wielu odmianach.

W armii hitlerowskiej znajdował się 9 mm pistolet maszynowy *MP-40*, ze składaną metalową kolbą. W 1941 roku Niemcy zastosowali do niego kolbę drewnianą i wprowadzili mechanizm spustowy zapożyczony z 9 mm pistoletu maszynowego *Schmeisera*. Jednakże i po tych udoskonaleniach nowy wzór *MP-41* nie dorównywał pod względem właściwości balistycznych pistoletowi radzieckiemu *PPSz*. Ten stan rzeczy zmuszał Niemców do intensywnych poszukiwań nowych rozwiązań. Po badaniach doświadczalnych w 1943 roku został zmodernizowany i wprowadzony do uzbrojenia *MP-43*. Ciężar jego z załadowanym magazynkiem wynosił 6 kg. Jako broń indywidualna piechoty był więc zbyt ciężki.[4]

Z doświadczeń drugiej wojny światowej wynikało, że najbardziej przydatny byłby pistolet maszynowy, który by zapewniał skuteczny ogień na odległość do 500 m.

Obecne konstrukcje pistoletów maszynowych odznaczają się małą masą i niewielkimi wymiarami, co osiągnięto m.in. dzięki wysuwanym lub składanym kolbom. Pistolety te są pomyślane jako broń o niewielkim zasięgu. Mają one bardzo proste urządzenia celownicze; przeważnie są to celowniki przerzutowe na 100 i 200 metrów oraz wymienne magazynki o znacznej pojemności, co zapewnia dużą szybkostrzelność praktyczną — do 100 strzałów na minutę. Pistolety maszynowe odznaczają się prostotą budowy i szerokim zastosowaniem części tłoczonych [5].

Po wojnie polscy konstruktorzy (P. Wilniewczyc i in.) opracowali mały pistolet maszynowy kal. 9 mm wz. 1963 r., działający na zasadzie wykorzystania odrzutu swobodnego zamka. Stosowany nabój Makarowa zapewnia przy prędkości początkowej pocisku

[4] *Tamże*, s. 63.
[5] *Encyklopedia techniki wojskowej*, Warszawa 1978, s. 486.

Tabela 3

Dane niektórych typów pistoletów maszynowych

Konstruktor (nazwa), wzór, państwo	Kaliber (mm)	Długość broni, lufy (mm)	Masa broni (kg)	Szybkostrzelność /min	Pojemność magazynka	Uwagi
PPSz wz. 1941, ZSRR	7,62	842(270)	3,5	800	71,35	Odrzut swobodnego zamka. Ogień pojedynczy i ciągły
Bergman wz. 1918/1944 Niemcy (Szwecja 1937)	9,0	840(197)	4,1	550	32(20)	Odrzut swobodnego zamka. Zastosowano hamulec wylotowy
Błyskawica (polska partyzantka z 1940—45)	9,0	630	2,8	—	32	Odrzut swobodnego zamka
M-3 (M3A1) USA	11,43	750(203)	3,66	450	30	Odrzut swobodnego zamka. Tylko ogień ciągły
Mauser wz. 57, RFN	9,0	610	3,15	800	32	Odrzut swobodnego zamka
Mors, Polska	9,0	840(250)	3,9	400	25	Odrzut swobodnego zamka
Sten, Wielka Brytania	9,0	760(190)	3,1	600	32	Odrzut swobodnego zamka. Ogień pojedynczy i ciągły
Wz. 1963, Polska	9,0	583(150)	1,6	650	15(25)	Odrzut swobodnego zamka. Ogień pojedynczy i ciągły

Źródło: *Encyklopedia techniki wojskowej*, cyt. wyd., s. 487.

330 m/s zadowalającą płaskość toru lotu pocisku na odległość 100—200 m. Zastosowany w broni bezwładnościowy opóźniacz powrotu zamka zapewnia dobre skupienie pocisków. Pistolety maszynowe, jako broń do walki na bliskie odległości nie mają wielkich perspektyw. Na razie nic nie wskazuje na to, aby w najbliższych latach spełniły się przewidywania zawarte w niektórych czasopismach zachodnich, że na przyszłym polu walki żołnierze

dysponujący indywidualnymi silnikami odrzutowymi będą unosić się w powietrzu i strzelać z pistoletów maszynowych pociskami jądrowymi na odległość do 3000 m.[6] Nie jest to wprawdzie czysta fantazja, ale na pewno nie dotyczy najbliższej przyszłości. Będzie to już nowa era broni małokalibrowych, być może jądrowych i laserowych.

Karabiny i karabinki

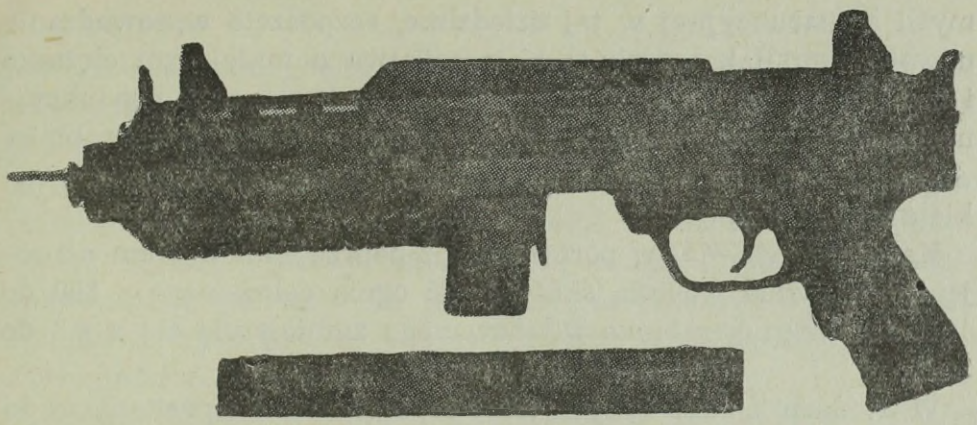
Karabiny należą do ręcznej broni palnej o długiej gwintowanej lufie i są przeznaczone do rażenia celów pojedynczych na odległość do 400 m, grupowych do 800—1000 m i powietrznych do 500 m.

Prawzorem karabinów była w XVIII wieku ręczna broń palna gładkolufowa, odprzodowa, z zamkiem kołowym, kalibru około 18 mm, zwana też bandoletem. Po wynalezieniu zamka kapiszonowego, w latach trzydziestych XIX wieku, armie europejskie zaczęły wprowadzać do uzbrojenia piechoty karabiny kapiszonowe kalibru 17,5 mm. W roku 1841 skonstruowano karabin iglicowy, który wyparł karabin kapiszonowy i stał się pierwowzorem karabinów współczesnych — powtarzalnych, czyli takich, w których wprowadzenie naboju do komory nabojowej i wyrzucenie łuski po wystrzale należy do czynności strzelającego po oddaniu każdego strzału.

Do końca drugiej wojny światowej podstawową bronią indywidualną piechoty i kawalerii były karabiny powtarzalne, stopniowo uzupełniane przez pistolety maszynowe. W ostatnich latach ich miejsce zajmują karabiny samopowtarzalne i karabiny samoczynne oraz lekka broń automatyczna z magazynkami o zwiększonej pojemności (do 30—35 naboi) nazywana automatem lub karabinem szturmowym. Karabiny mające cechy zarówno samopowtarzalnych, jak i samoczynnych nazywane są karabinami automatycznymi.

W Związku Radzieckim po doświadczeniach pierwszej wojny światowej rozpoczęto prace nad automatyzacją broni indywidual-

[6] S. Wood, *Future infantry weapons*, „Infantry", wrzesień-październik 1969, s. 20.



Rys. 6. Włoski pistolet automatyczny *Benelli*

nej. Pierwsze próby zostały podjęte już w 1918 roku przez Fiodorowa i Diegtiariewa. Efektem prowadzonych prac i zorganizowanych od 1926 roku szeregu konkursów na karabin samoczynny, był przyjęty w roku 1936 do uzbrojenia Armii Radzieckiej 7,62 mm karabin samoczynny systemu Simonowa *AWS-36*. Broń ta zasilana z dostawianego od dołu pudełkowego magazynka o pojemności 15 naboi pozwalała na prowadzenie ognia pojedynczego i seriami. Wdrożenie do produkcji i przyjęcie do uzbrojenia tego karabinu było naówczas dużym osiągnięciem. Okazał się on jednak dość skomplikowany, a ponadto nadmierny rozrzut pocisków przy ogniu ciągłym i mała żywotność lufy — będąca następstwem zbyt dużej mocy naboju karabinowego w stosunku do masy broni — spowodowały, że w 1938 roku został on zastąpiony doskonalszym 7,62 mm karabinem samopowtarzalnym *SWT-38*, będącym efektem długoletniej pracy doświadczonego konstruktora, Tokariewa. Po wprowadzeniu pewnych udoskonaleń broń ta otrzymała nazwę *SWT-40*. Ten wariant, wyposażony w celownik optyczny, stał się bronią strzelców wyborowych.

Karabin *SWT-40*, zasilany z magazynka pudełkowego o pojemności 10 naboi stosowany był w czasie drugiej wojny światowej, w tym również przez żołnierzy 1 Dywizji Piechoty im. Tadeusza Kościuszki.

Począwszy od 1965 r., równolegle z wyposażeniem Wojska Polskiego w nowy sprzęt strzelecki, stanowiący najnowsze osiągnięcia

myśli konstrukcyjnej w tej dziedzinie, rozpoczęto wprowadzanie nowych wersji karabinków Kałasznikowa o mniejszym ciężarze i mniejszej pracochłonności poszczególnych operacji produkcyjnych. W 1966 roku uruchomiono produkcję 7,62 mm karabinka *AKM*, a w 1972 roku — 7,62 mm karabinka *AKMS* z celownikiem noktowizyjnym [7].

Karabinek *AKMS*, w porównaniu z poprzednim wzorem uzbrojenia, zapewnia większą skuteczność ognia celowanego z 800 do 1000 m. Masa karabinka załadowanego zmniejszyła się z 4,3 do 3,6 kg [8].

W Stanach Zjednoczonych jeszcze przed wojną przystąpiono do wycofywania 7,62 mm karabinu powtarzalnego wzoru 1903 r. *Springfield* o skomplikowanej budowie zamieniając go na 7,62



Rys. 7. Nowoczesna broń strzelecka karabinek *AKM* i ręczny karabin maszynowy

[7] *Technika wojskowa LWP, XXX lat rozwoju 1943—1973*, Warszawa 1973, s. 20.

[8] M. Kirjan, *Wojenno-tiechniczeskij progres i Woorużonnyje siły SSSR*, Moskwa 1982, s. 270.

mm karabin samopowtarzalny *Garanda M-1*, który przyjęto do uzbrojenia w 1936 roku. Dla żołnierzy piechoty, uzbrojonych poprzednio w *Colty* wprowadzono 7,62 mm karabinek samopowtarzalny *M-1* na nabój o większej w porównaniu z nabojem pistoletowym mocy. Opracowanie więc karabinu trwało ponad 15 lat. W czasie wojny Amerykanie, przekonawszy się, że zespołowy ogień piechoty nie jest celny, zorganizowali pododdziały strzelców wyborowych uzbrajając ich w zmieniony karabin *Springfield* o dwóch bruzdach w przewodzie lufy.

W roku 1967 armia amerykańska została uzbrojona w 5,56 mm automatyczny karabin *M16*, który w nieco zmienionej postaci otrzymał nomenklaturę *M16A1*. Jego podstawowe dane: ciężar 2,9 kg, długość 990 mm, skuteczna odległość celowania 500 m, pojemność magazynka — 20 naboi. Powszechnie uważa się, że jest to wzór udany. Mały 5,56 mm kaliber pocisku o dużej prędkości początkowej spowodował zwiększenie jego skuteczności, jednakże w trakcie lotu do celu na dalszą odległość następuje duża utrata prędkości i tym samym efektywności strzelania. Sądząc z opinii wyrażanych w prasie amerykańskiej należy przypuszczać, że karabin *M16A1* jeszcze przez jakiś czas pozostanie w uzbrojeniu.

Ciekawie prezentują się będące w trakcie prób w USA karabiny oznaczone symbolami *XM19* i *XM70 Serial Hetchett Rifle*. W nabojach kalibru 5,56 mm jako pociski występują strzały długości 25 mm, o przekroju 1,5 mm[9]. Z karabinów takich strzela się seriami trzech pocisków z szybkostrzelnością do 2000 strzałów na minutę. Okazało się, że seria trzech strzałów tak



Rys. 8. Belgijski lekki karabin automatyczny na standardowe pociski NATO

[9] „Infantry", wrzesień-październik, 1969, s. 29.

szybko opuszcza lufę, iż linia celowania praktycznie pozostaje niezmienna. W wyniku tego, że strzały ważą zaledwie około 0,5 grama, prawie nie ma odrzutu.

Poszukiwania w dziedzinie konstrukcji broni strzeleckiej o dużej mocy ognia, małych rozmiarach i minimalnym ciężarze prowadzone są w różnych armiach. W Stanach Zjednoczonych prowadzi się takie prace nad karabinami *Dual Cycle Rifle*, wystrzeliwującymi serie trzypociskowe z szybkostrzelnością około 4500 strzałów na minutę. Do tak zawrotnej szybkostrzelności karabinu została wykorzystana zasada ładowania naboi i wyrzucania wystrzelonych łusek seriami po trzy sztuki i odpalania kolejno trzech naboi z jednej lufy, ale załadowanych do różnych komór. W trakcie automatycznego strzelania serią trzystrzałową w karabinie nie ma ruchu części, poza przechodzeniem cylindra w kolejne położenia umożliwiające odpalanie, napinanie i zwalnianie iglicy. Jedno z rozwiązań zakłada lufę z gładkim przewodem i pociskami strzałowymi. Nie ujawniono dotychczas bliższych danych dotyczących tej broni, nie jest też znany jej kaliber.

Dobrą opinią cieszy się zachodnioniemiecki karabin *Gll* firmy Hackel i Koch z amunicją kalibru 4,7×21 mm. Magazynek tego karabinu o pojemności 50 naboi znajduje się nad lufą i z tego względu broń została wyposażona w specjalny celownik optyczny. Karabin ma długość 750 mm; można z niego prowadzić ogień pojedynczy i krótkimi seriami. Cechą wyróżniającą go spośród wielu innych „kandydatów" pretendujących do przyjęcia w latach osiemdziesiątych w państwach NATO — opracowywanych poza RFN przez firmy amerykańskie, brytyjskie, francuskie, belgijskie i holenderskie — jest amunicja bezłuskowa.

W latach siedemdziesiątych, w wyniku szeroko zakrojonych prac badawczo-rozwojowych nad amunicją strzelecką, uzyskano nowe naboje: w Związku Radzieckim nabój kalibru 5,45 mm z łuską o długości 39 mm, a w krajach NATO — zalecony już do normalizacji nabój belgijski o kalibrze 5,56 mm z łuską długości 45 mm [10].

W ostatnich latach zintensyfikowano prace badawcze nad bro-

[10] S. Kochański, *Nowe karabinki samoczynne*, „Wojskowy Przegląd Techniczny", 12/1982, s. 526.

nią bezłuskową. Firmy zaangażowane w przygotowanie konstrukcji i produkcji tej broni nie są zainteresowane ujawnianiem swych tajemnic. Wiadomo jednak, że prace są kontynuowane. Zdania ekspertów na temat strzeleckiej broni bezłuskowej i jej losów są podzielone. Znaczna część specjalistów uważa, że broń ta wymaga jeszcze wielu prób, badań i opracowań, aby mogła ewentualnie znaleźć się w produkcji wielkoseryjnej. O uzbrojeniu wojsk w nową strzelecką broń bezłuskową, eliminującą broń obecnie stosowaną, muszą decydować względy ekonomiczne i technologiczne, a także inne względy wojskowe.

Tymczasem, w celu polepszenia właściwości taktycznych, karabiny automatyczne i nawet pistolety maszynowe często wyposażone są w tłumiki płomieni, nasadki (garłacze) do strzelania grana-

Tabela 4

Dane niektórych typów karabinów automatycznych (samopowtarzalnych i samoczynnych)

Konstruktor, nazwa (wzór), państwo	Kaliber	Długość broni, lufy (mm)	Masa (kg)	Liczba naboi w magazynku	Prędkość (m/s)	Energia J
FG-42, Niemcy	7,92	975(483)	4,8	20	720	3315
Garand M1, USA	7,62	1100(613)	4,5	8	825	3295
Kałasznikow, kbk *AK* (*AKM*), ZSRR	7,62	870(415)	4,3	30	710	1990
M16 (*AR-15*), USA	5,56	990(508)	3,12	20	990	1745
Tokariew, *STW-40*, ZSRR	7,62	1226(610)	3,9	10	840	3383
StG 44 (*MP 43*), Niemcy	7,92	925(410)	4,95	30	694	1930
EM2, Anglia	7,0	1140(660)	3,62	20	760	2340

Źródło: *Tamże*, s. 251.

tami przeciwpancernymi oraz aktywnie lub pasywnie działające noktowizory. Wszystkie nowe rozwiązania zakładają zmniejszenie kalibru, masy, wymiarów karabinu, wzrost szybkostrzelności i skuteczności. Dużą uwagę zwraca się również na zagadnienie technologii produkcji nowych rozwiązań konstrukcyjnych, łatwości obsługi i eksploatacji, niezawodności działania w trudnych warunkach klimatycznych i terenowych.

Na podstawie obecnego stanu prac badawczo-rozwojowych można przypuszczać, że następna generacja podstawowej broni strzeleckiej, jaką stanowią karabinki indywidualne, może być już bronią bezłuskową. Ciągle jeszcze trudno przewidzieć, czy wprowadzenie tej broni do wojsk może być zapoczątkowane już pod koniec lat osiemdziesiątych, czy dopiero w latach dziewięćdziesiątych.

Punktem wyjścia moich rozważań o karabinach jest świadomość, że przekształcając się wraz z postępem techniki, pozostaną one w uzbrojeniu wojsk jako ważny środek strefy ognia żołnierzy będących w styczności z nieprzyjacielem.

Karabiny maszynowe

Karabiny maszynowe należą do automatycznej broni strzelającej nabojami karabinowymi i nabojami o mocy zmniejszonej o około 40—50% oraz nabojami wielkokalibrowymi. Karabiny maszynowe przeznaczone są głównie do rażenia celów zespołowych ogniem ciągłym — krótkimi i długimi seriami na odległość około 1000 m.

Pierwszy karabin maszynowy skonstruował Amerykanin Hiram Maxim, w 1883 roku. Okres największego rozwoju i upowszechnienia karabinów maszynowych przypada na lata 1890—1910 oraz na lata pierwszej wojny światowej. W tym czasie powstały najbardziej znane konstrukcje: *Colt* (1897), *Bergman* (1902), *Schwarzloose* (1907), *Perino* (1908), *Maxim* rosyjski (1910). W latach 1914—18 powstały konstrukcje ciężkich karabinów maszynowych (ckm) *Hotchkiss* wzór 14, *Fiat-Revelli* i *Colt-Browning*.

Początkowo robiły karierę ciężkie karabiny maszynowe, których zalety wykazała zwłaszcza wojna rosyjsko-japońska 1904—1905. W czasie pierwszej wojny światowej dążenie do zwiększenia manewrowości cekaemów przyczyniło się do powstania lekkich i ręcznych karabinów maszynowych. Następnie, w związku z pojawieniem się na polu walki czołgów i samolotów, powstały

czołgowe i lotnicze karabiny maszynowe, natomiast w okresie międzywojennym pojawiły się wielkokalibrowe karabiny maszynowe.

Karabiny maszynowe mocowane są na specjalnych podstawach przenośnych — dwunożnych, trójnożnych, kołowych lub na czołgach, wozach bojowych, samolotach, samochodach. Podstawy zapewniają dużą stateczność broni, dzięki czemu ogień jest celny i skuteczny. Karabiny maszynowe piechoty kalibrów 5,6—8 mm dzielą się na ciężkie, lekkie, ręczne i uniwersalne. Natomiast karabiny maszynowe kalibrów 11—15 mm nazywane są wielkokalibrowymi.

Karabiny maszynowe przystosowane do strzelań z czołgu, samolotu oraz do prowadzenia ognia przeciwlotniczego nazywa się odpowiednio: czołgowymi karabinami maszynowymi, lotniczymi karabinami maszynowymi, przeciwlotniczymi karabinami maszynowymi.

Ręczne karabiny maszynowe

Ręczne karabiny maszynowe należą do zespołowej broni automatycznej. Najważniejszą ich zaletą jest mała masa zapewniająca dobre właściwości manewrowe. Mogą być przenoszone przez pojedynczego żołnierza, mogą zatem towarzyszyć małym pododdziałom piechoty i szybko udzielać im silnego wsparcia ogniowego. Ręczne karabiny maszynowe jeszcze przed wojną stały się bronią plutonu i drużyny piechoty, a więc masową zespołową bronią piechoty. Służą do rażenia ogniem punktowym (krótkimi seriami 3—6 strzałów) różnych celów naziemnych na odległość do 800 metrów lub celów powietrznych do 500 metrów.

Ręczne karabiny maszynowe mają podstawy dwunożne. Sama broń jest lekka (7—10 kg) o niewielkiej długości (1,3—1,6 m). Zasilanie następuje z magazynków o pojemności 20—75 nabojów, a w nowszych wzorach jest ono taśmowe z pojemnikiem na taśmę do 100—200 nabojów. Szybkostrzelność teoretyczna wynosi 500—600 strzałów na minutę, natomiast praktyczna 60—150 strzałów na minutę. Automatyka większości ręcznych karabinów maszynowych opiera się na wykorzystaniu energii gazów procho-

wych odprowadzanych przez boczny otwór w lufie, lufę nieruchomą, zamek ryglowany przy wystrzale. Pod koniec pierwszej wojny światowej erkaemy wyodrębniły się jako oddzielny rodzaj automatycznej broni strzeleckiej. W Polsce w latach 1930—1931 podjęta została produkcja ręcznego karabinu maszynowego typu *Browning*, kalibru 7,92 mm, o szybkostrzelności teoretycznej 600 strzałów na minutę.

W Armii Radzieckiej w 1925 roku został przyjęty do uzbrojenia 7,6 mm erkaem *Maxim* konstrukcji Tokariewa. W 1927 roku wszedł do uzbrojenia dywizji piechoty erkaem Diegtiariewa o oryginalnej konstrukcji i wysokich walorach bojowych (m.in. mała masa, duża niezawodność działnia i dobra celność). Broń ta była powszechnie stosowana w czasie drugiej wojny światowej, w tym również przez żołnierzy ludowego Wojska Polskiego. Erkaem działał na zasadzie odprowadzania gazów prochowych przez boczny otwór w lufie. Zasilanie w amunicję odbywało się z talerzowego magazynka o pojemności 47 naboi. W 1929 roku została opracowana nowa wersja tej broni oznaczona DT *(diegtiariew-tankowyj)*, przeznaczona do uzbrojenia czołgów.

W armii niemieckiej w chwili wybuchu wojny był w uzbrojeniu ręczny karabin maszynowy wzoru 1934 roku, który jednak nie spełniał wymagań małych pododdziałów piechoty, dla których był przeznaczony. W związku z tym w czasie wojny, w 1942 roku, do uzbrojenia armii hitlerowskiej wprowadzono karabin maszynowy wzoru 1942 *MG-42*, 7,92 mm, który w porównaniu z *MG-34* był prostszy w budowie i łatwiejszy w produkcji. *MG-42* mógł być też używany jako ciężki karabin maszynowy po ustawieniu go na uniwersalnej podstawie, która mogła znajdować się w trzech różnych położeniach: w położeniu złożonym do przenoszenia, w położeniu do strzelania do celów naziemnych i w położeniu do strzelania do celów powietrznych. W 1945 roku pojawił się w armii hitlerowskiej karabin maszynowy *MG-45*, którego produkcję jeszcze bardziej uproszczono.

Do uzbrojenia armii USA wprowadzono w 1922 roku dobry 7,62 mm ręczny karabin maszynowy *Browning*, działający na zasadzie wykorzystania ciśnienia części gazów prochowych odprowadzanych do komory gazowej.

W czasie i po drugiej wojnie światowej, aż do chwili zastąpienia przez karabin maszynowy *M60*, w uzbrojeniu armii amerykańskiej znajdował się ręczny karabin maszynowy *BAR (Browning Automatic Rifle)*. Jego działanie polegało na wykorzystaniu energii gazów prochowych. Karabiny te odznaczały się dużą niezawodnością działania, jednakże ich demontaż był skomplikowany. Obecnie w uzbrojeniu armii amerykańskiej pozostaje uniwersalny karabin maszynowy kalibru 7,62 mm — *M60*.

W armii brytyjskiej wprowadzono do uzbrojenia w 1937 roku — zamiast 7,62 mm ręcznego karabinu maszynowego wzoru 1924/25 roku *Vickers-Berthier* — ręczny karabin maszynowy *Bren (Brno-Enfield)*, który był modyfikacją czechosłowackiego 7,92 mm ręcznego karabinu maszynowego *ZB-30*. Strzelał on amunicją kalibru 7,7 mm. W 1959 roku dostosowano go do zunifikowanego naboju NATO kalibru 7,62 mm i otrzymał oznaczenie *L4/A4*. Podstawowe zmiany w konstrukcji w stosunku do *ZB-30* polegają na zabezpieczeniu mechanizmu spustowego przed wstrząsami, wydłużeniu komory spustowej oraz ułatwieniu rozkładania broni.

Przed wojną w armii japońskiej, podobnie jak i w armii włoskiej, ręczne karabiny maszynowe często się zmieniały. W 1922 roku do uzbrojenia weszły ręczne karabiny maszynowe ze stałym, niezmiennym magazynkiem, który napełniano nabojami podczas przerw w strzelaniu. Ten nieudany i skomplikowany pod względem budowy wzór został zastąpiony w 1936 roku przez ręczny karabin maszynowy wzoru 96, a w roku 1939 — przez wzór *99*. Ten ostatni różnił się od swego poprzednika większym kalibrem, większą szybkostrzelnością teoretyczną — do 750 strzałów na minutę — i większą masą lufy. W odróżnieniu od wszystkich innych karabinów maszynowych zaopatrzono go w płaski bagnet [11].

Ze znanych ręcznych karabinów maszynowych pozostających w uzbrojeniu armii krajów NATO, trzeba odnotować wzory *Madsen*, duńskiej wytwórni broni strzeleckiej, a zwłaszcza uniwersalny karabin maszynowy *Madsen-Seatter* na nabój natowski

[11] A r e f i e w, *op. cit.*, s. 69, 70.

kalibru 7,62 mm. Stosunkowo szerokie zastosowanie znajduje również w NATO belgijski uniwersalny karabin maszynowy *MAG*, produkowany też jako *L7A1* w Wielkiej Brytanii. Tak więc współczesne ręczne karabiny maszynowe mają w zasadzie kaliber 7,62 mm. Ich praktyczna szybkostrzelność wynosi od 100 do 200 strzałów na minutę, a masa od 7 do 12 kilogramów. Najkorzystniejsza odległość strzelania waha się w granicach 400—1000 metrów [12].

W wojsku polskim od roku 1957 został wprowadzony do produkcji oryginalny 7,62 mm radziecki ręczny karabin maszynowy *RPD* — jako broń dostosowana do naboju wz. 1943 o zwiększonej w porównaniu z nabojem pistoletowym mocy. Karabin umożliwia prowadzenie skutecznego ognia na odległość do 600 m, a więc w strefie praktycznego taktycznego działania ogniowego piechoty z natężeniem nie mniejszym niż pistolet maszynowy.

Na Zachodzie lansuje się całkowicie nowe rozwiązania, których przykładem może być propozycja amerykańskiej firmy *Hughes Helicopters and Ordnanse System*. Opracowała ona ręczny bezzamkowy karabin maszynowy na amunicję bezłuskową, znany jako *LRMG-Hughes (Lockless Rifle Machine Gun)*. Amunicja bezłuskowa znajduje się w pojemnikach z palnego tworzywa sztucznego, wypełnionych materiałem miotającym, z pociskiem całkowicie schowanym w pojemniku. Pocisk ma masę 4,4 grama — jest więc o 0,84 grama cięższy od pocisku 5,56×45 mm z łuską metalową i dzięki temu ma dużo lepsze parametry balistyczne. Zastosowanie spalającego się pojemnika eliminuje potrzebę wyrzucania łusek, a wykorzystanie mechanizmu tulejowo-ślizgowego zamiast zamka — rozwiązuje problem uszczelniania komory nabojowej.

LRMG działa na zasadzie odprowadzenia części gazów prochowych z lufy, jest wyposażony w odłączany dwójnóg i strzela w tempie 420 strzałów na minutę. Całkowita masa karabinu wraz z 64 nabojami w magazynku wynosi tylko 4,45 kg. *LRMG* jest więc o 5,9 kg lżejszy od karabinu maszynowego *MGO*. Załadowane fabrycznie magazynki mają nieograniczony czas składowa-

[12] *Współczesna wiedza wojskowa*, Warszawa 1972, s. 253.

nia. Szybka wymiana magazynka zapewnia łatwo kontrolowany „półciągły" ogień seryjny. W odróżnieniu od karabinów maszynowych zasilanych taśmą ten karabin można przeładowywać w marszu. Połączenie ognia seryjnego z małą masą broni i dużą precyzją pojedynczego strzału tworzy broń indywidualną, dobrze dopasowaną do zadań współczesnej drużyny piechoty w natarciu i obronie [13]. Całkowicie nowa amunicja sprawia, że karabin ten prawdopodobnie wejdzie do uzbrojenia jako kolejna generacja około roku 1990.

Ręczne karabiny maszynowe zagęszczają strefę ognia karabinowego i wydłużają go. Na razie nic nie wskazuje na to, aby mogły być zastąpione innym środkiem ogniowym.

Tabela 5

Podstawowe dane niektórych typów ręcznych karabinów maszynowych

Nazwa, wzór, państwo	Kaliber (mm)	Długość broni, lufy (mm)	Szybkostrzelność teoret. (lufy mm)	Masa broni (kg)	Rodzaj zasobnika i liczba naboi
Bren (zmod.) wz. L4A2, Wielka Brytania	7,62	1143(610)	450–550	10,5	magazynek pudełkowy 30
Browning, wz. 1918 A2, USA	7,62	1194(619)	370–600	10,0	magazynek pudełkowy 20
Browning, wz. 1928, Polska	7,92	1200(612)	600	9,0	magazynek pudełkowy 20
Diegtiariew rkm D, ZSRR	7,62	1037(524)	650	7,4	taśma w pojemniku 100
Hotchkiss wz. 1923 Francja	8,00	1150(500)	500	8,5	sztywna taśma 25
Madsen wz. 1950, Dania	8,0	1150(480)	600	10,2	magazynek pudełkowy 20
MG-34, Niemcy	7,92	1220(595)	800	12,0	taśma metalowa 50 lub magazynek 75
ZB wz. 1930 Czechosłowacja	7,92	1170(600)	600	9,65	magazynek pudełkowy 30

Źródło: *Tamże*, s. 590.

[13] K o c h a ń s k i, *op. cit.*, s. 530.

Lekkie karabiny maszynowe

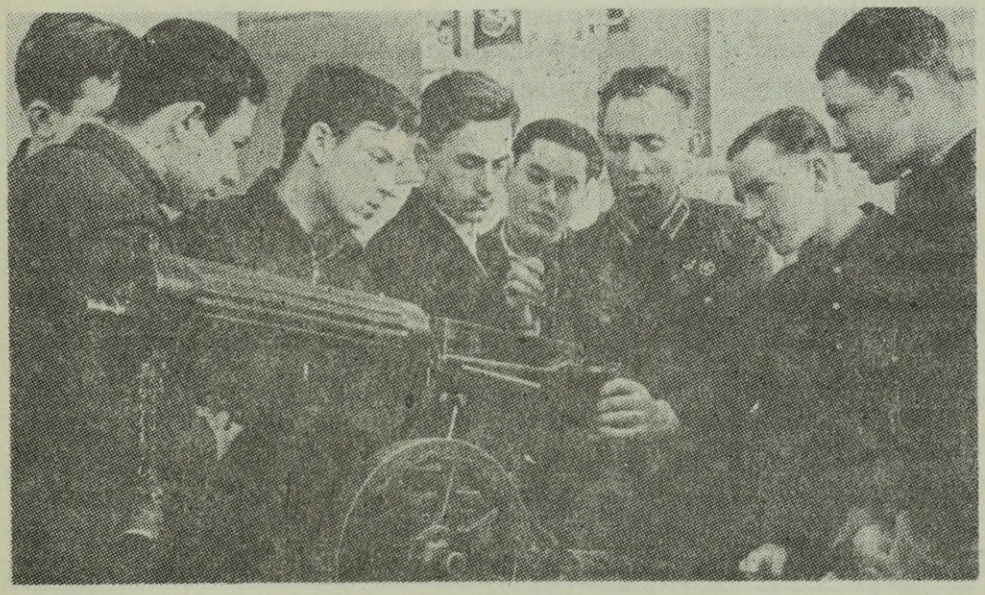
Lekkie karabiny maszynowe należą do broni powstałej w czasie pierwszej wojny światowej na bazie istniejących ciężkich karabinów maszynowych. Miały one spełnić zapotrzebowanie piechoty na broń o większej ruchliwości. Elkaemy mocowano na dwójnogach, zamiast na trójnogach, dodając jednak kolbę, dzięki czemu waga lekkich karabinów maszynowych utrzymywała się w granicach 14 kilogramów. W karabinie tym zastosowano zasilanie taśmowe, umieszczając taśmy w specjalnych pojemnikach, co zapewniało stosunkowo dużą szybkostrzelność praktyczną, czyli dużą wydajność ogniową. Elkaemy były jednak wywrotne i niewygodne w użyciu. Zostały więc wyparte przez lżejsze ręczne karabiny maszynowe. Najbardziej typowym elkaemem był *Browning A6* wzoru 1919, kalibru 7,62 mm, będący w istocie ciężkim karabinem maszynowym *Browning A4* z 1919 r., umieszczonym na dwójnogu i z dodaną kolbą. Był on w uzbrojeniu plutonów ciężkich karabinów maszynowych w kompaniach piechoty amerykańskiej w 1917 roku. Ciężar jego wynosił około 15 kg.

Innym przykładem lekkiego karabinu maszynowego jest *Lewis*, kalibru 7,7 mm, nazywany od nazwiska amerykańskiego konstruktora automatycznej broni strzeleckiej J. N. Lewisa. Najstarsza wersja tego karabinu nosiła oznaczenia wzoru 1915 roku. Broń wyróżniała się złożonym układem chłodzenia lufy oraz magazynkiem talerzowym na 47 naboi. W kolejnej odmianie — wzór 1923 — wprowadzono zwykły wymienny magazynek na 20 naboi. Lekki karabin maszynowy *Lewis* był w swoim czasie rozpowszechniony w Wielkiej Brytanii i jej byłych koloniach, a także w Stanach Zjednoczonych i innych państwach. Na początku lat dwudziestych był on w uzbrojeniu Armii Radzieckiej jako cekaem na podstawie trójnożnej.

Krótki przegląd historii i zastosowania lekkich karabinów maszynowych pozwala wysnuć wniosek, że stanowiły one marginesowe zjawisko w dziedzinie broni strzeleckiej i nie potwierdziły pokładanych w nich nadziei.

Ciężkie karabiny maszynowe

Ciężkie karabiny maszynowe tworzą rodzaj broni strzeleckiej przeznaczonej głównie do zwalczania celów żywych na odległościach do 1000—1200 metrów, strzelającej nabojami karabinowymi ze specjalnych podstaw: trójnożnych, saneczkowych lub kołowych ogniem ciągłym (długimi i krótkimi seriami). Niektóre wzory umożliwiają prowadzenie ognia do celów powietrznych. Dzięki zastosowaniu tych podstaw o dużej stateczności oraz mechanizmu kierunkowego i podniesieniowego, ogień z cekaemu okazał się



Rys. 9. Ciężki karabin maszynowy *Maxim*

celniejszy. Czasami stosowano też ogień pośredni, pogłębiany i posiewany na odległość rzędu 1000—2500 metrów. W starych typach cekaemów lufy były chłodzone wodą, a obecnie powietrzem i są zwykle łatwo wymienne. Zasilanie cekaemu jest z reguły typu taśmowego z liczbą ogniw — do 200. Do najbardziej znanych należą wzory: *Maxim*, *Browning*, *Colt*, *Hotchkiss*, *Fiat*, *Goriunow* i *Zbrojowka*.

Praktyczna szybkostrzelność ciężkich karabinów maszynowych wynosi 250 do 350 strzałów na minutę, a ich masa — w zależności od podstawy — wynosi od 9 do 22 kilogramów. Naj-

większa odległość strzelania skutecznego leży w granicach od 1000 do 1200 metrów.

Twórcą radzieckich ciężkich karabinów maszynowych był wybitny konstruktor Goriunow. Znane są jego dwie konstrukcje: pierwszy kalibru 7,62 mm *SG-43* (*stankowyj Goriunowa*). Zasada jego działania polega na odprowadzeniu części gazów prochowych i ryglowaniu przez przekoszenie zamka. Zasilany jest nabojami z taśmy. Podstawa kołowa uniwersalna umożliwia strzelanie do celów powietrznych. Drugi cekaem jest wzorem zmodernizowanym kalibru 7,62 mm *SGM-43* (*stankowyj Goriunowa modernizowanyj*).

Obydwa omówione wzory ciężkich karabinów maszynowych znajdowały się także w uzbrojeniu ludowego Wojska Polskiego w latach drugiej wojny światowej i po wojnie.

W uzbrojeniu armii angielskiej znajdował się 7,7 mm ciężki karabin maszynowy wzoru 1909 roku *Vickers* posiadający pod-

Tabela 6

Podstawowe dane niektórych ciężkich karabinów maszynowych

Nazwa, wzór, państwo	Kaliber (mm)	Długość broni (lufy, mm)	Masa broni (podstawy) (kg)	Szybkostrzelność teoret. strz./min.	Rodzaj zasobnika i pojemność naboi
Goriunow wz. 1943 (*SG43*, *SGM*) ZSRR	7,62	1150(710)	13,8(14,2 lub 23,4)	600–700	taśma metalowa 250
Hotchkiss wz. 1914(1925), Francja	8,0	1289(715)	24,5(12,5 lub 24)	480	taśma metalowa sztywna (przegubowa) 30
Maxim wz. 1908, Niemcy	7,92	1160(710)	20(30)	500–600	taśma parciana 250
Maxim wz. 1905/10, Rosja, ZSRR	7,62	1067(720)	20(43,5)	500–600	taśma parciana 250
Vickers wz. 1909, Anglia	7,7	1100(720)	15(17,3)	500–600	taśma parciana lub metalowa 250
ZB-53 wz. 1937, Czechosłowacja	7,92	1100(675)	18,9(17,5)	500–700	taśma metalowa 100–200

Źródło: *Tamże*, s. 100.

stawę trójnożną. Jego ciężar wynosił 15,09 kilograma, a podstawy — 17,3 kilograma. W 1919 roku został nieznacznie ulepszony i otrzymał nazwę ciężkiego karabinu maszynowego wzoru 1919. Broń ta znajdowała się w uzbrojeniu armii angielskiej jeszcze po drugiej wojnie światowej. Cekaem *Vickers* miał trójnożną podstawę prostej budowy, przystosowaną tylko do zwalczania celów naziemnych. Ten typ karabinu, kalibru 7,62 stosowany był także w czasie drugiej wojny światowej i po jej zakończeniu, w armii amerykańskiej.

Armia francuska przez długie lata wykorzystywała ciężki karabin maszynowy systemu *Hotchkiss*, kalibru 8 mm należący do najstarszych typów tej broni, pojawił się on bowiem już w roku 1897. Produkowała go stara firma zbrojeniowa założona w 1875 roku przez amerykańskiego konstruktora broni palnej B. B. Hotchkissa. Działanie automatyki tej broni oparte było na wykorzystaniu energii gazów prochowych odprowadzanych przez boczny otwór w ciężkiej lufie, chłodzonej powietrzem.

W tym miejscu należy odnotować, że obecnie ciężkim karabinom maszynowym przypisuje się znacznie mniejszą rolę niż w minionych wojnach. Wynika to z pojawienia się w uzbrojeniu wojsk wielu nowych rodzajów broni, które z powodzeniem zastępują ciężkie karabiny maszynowe i są bardziej od nich skuteczne. Dawna piechota, którą karabiny maszynowe dziesiątkowały i która była wobec nich bezbronna, skryła się pod pancerzem wozów bojowych.

Wielkokalibrowe karabiny maszynowe

Wielkokalibrowe karabiny maszynowe przeznaczone są do zwalczania lekko opancerzonych celów naziemnych, punktów ogniowych i celów powietrznych na niskich wysokościach. Obecnie są one używane w pododdziałach zmechanizowanych i mogą być ustawiane na specjalnych podstawach do zwalczania celów naziemnych lub powietrznych. Ponadto stanowią uzbrojenie czołgów, samolotów, małych jednostek pływających. Pociski nie mają ładunku kruszącego, ale dzięki dużemu kalibrowi (12—15 mm) i dużej prędkości początkowej sięgającej 800—1000 m/s mają

zasięg skutecznego ognia rzędu 1500—2000 metrów. Układy automatyki wukaemów wykorzystują zarówno zasadę odprowadzenia gazów prochowych, jak i energię odrzutu lufy. Stosowane są także odpowiednie dodatkowe urządzenia amortyzujące całą broń względem podstawy. Do bardziej znanych należą: *DSzK* (*Diegtiariew-Szpagin krupnokalibiernyj*), *Władimirow*, *Browning M2*, *MG 151*.

Przed drugą wojną światową karabiny te były przygotowywane do walki z pojazdami pancernymi oraz celami powietrznymi. W czasie wojny zaprezentowały się dobrze jako środki obrony przeciwlotniczej, natomiast próby ich użycia do walki z silnie opancerzonymi czołgami okazały się nieudane.

Jednym z najstarszych wielkokalibrowych karabinów maszynowych był 13,2 mm wzoru 1930 roku *Hotchkiss*. Znajdował się on w uzbrojeniu przede wszystkim armii francuskiej. Jego budowa była zbliżona do ciężkich karabinów maszynowych *Hotchkiss*.

W Armii Radzieckiej na początku lat trzydziestych podjęte zostały prace nad wielkokalibrowym karabinem maszynowym, który mógłby być użyty zarówno do zwalczania samolotów jak i opancerzonych celów naziemnych. Ostatecznie przyjęty został do uzbrojenia 12,7 mm wielkokalibrowy karabin maszynowy wzoru 1938 roku *DSzK*. Karabin ten okazał się skuteczną bronią przeciw ówczesnym samolotom, działającym na małych wysokościach i był powszechnie stosowany w czasie drugiej wojny światowej, w tym także przez ludowe Wojsko Polskie. Po zmodernizowaniu głównie układu zasilania otrzymał oznaczenie wzoru 1938/46 roku. Był przeznaczony do zwalczania celów lekko opancerzonych naziemnych i powietrznych na odległość do około 1500 metrów.

Podczas drugiej wojny światowej, wobec szybkiego rozwoju lotnictwa, wielkokalibrowe karabiny maszynowe nabierają znaczenia jako jeden z ważnych środków obrony przeciwlotniczej wojsk. Obserwuje się udane próby sprzęgania dwóch—czterech karabinów na jednej podstawie montowanej na samochodzie pancernym z przeznaczeniem do obrony przeciwlotniczej wojsk w marszu i w miejscach ześrodkowania.

Obecnie w uzbrojeniu armii krajów socjalistycznych znajduje

się zmodernizowany wielkokalibrowy karabin maszynowy *SKP*, lżejszy półtora raza od poprzedniej wersji *PK*. W zależności od umiejscowienia podstawy może być użyty do zwalczania celów naziemnych lub powietrznych [14].

Amerykanie dokonali udanej próby sprzęgania na jednej podstawie wielkokalibrowych karabinów maszynowych z działami automatycznymi małych kalibrów. Podstawa taka miała jeden

Tabela 7

Podstawowe dane niektórych wielkokalibrowych karabinów maszynowych

Konstruktor (nazwa), wzór, państwo	Kaliber (mm)	Długość broni (lufy, mm)	Masa broni (podstawy) (kg)	Szybkostrzelność teoret. strz./min.	Zasilanie, liczba naboi
Breda, Włochy	14,0	2000(1260)	37965	500	magazynek 30
Diegtiariew, Szpagin, *DSzK* wz. 1938 i wz. 1938/46, ZSRR	12,7	1626(1000)	33,4(102)	550 600	taśma 50
HK-25 (prototyp) RFN	12,7	1400(900)	16	450	taśma
Hotchkiss wz. 1930, Francja	13,2	1660(1000)	39,7(60)	700	magazynek 30
Vickers, Wielka Brytania	12,7	—(1143)	42*(60)	450	taśma 100
Władimirow, *KPW* ZSRR	14,5	1980	50(600 pkmz-2)	—	taśma 50

* Wraz z wodą chłodzącą.
Źródło: *Tamże*, s. 791

wspólny celownik dla karabinów maszynowych i działka. Pytanie o przydatność wojskową tego uzbrojenia rozstrzyga samo życie.

Aktualnie wielkokalibrowe karabiny maszynowe montowane są na niektórych wozach bojowych i można przypuszczać, że ze względu na wykorzystywanie przez samoloty i śmigłowce bardzo małych wysokości, karabiny te długo jeszcze będą służyć jako jeden z istotnych środków ogniowych całego systemu obrony przeciwlotniczej, mimo wypierania ich przez przeciwlotniczą artylerię małokalibrową.

[14] Kirjan, *op. cit.*, s. 270.

Uniwersalny karabin maszynowy

W dążeniu do uniwersalizacji broni strzeleckiej i podyktowanej trudnościami wynikającymi z dużego zróżnicowania konstrukcji dotychczasowych wzorów broni powstał uniwersalny karabin maszynowy. Jego zastosowanie zmniejsza pracochłonność i koszty produkcji, ułatwia zaopatrzenie wojsk i ich szkolenie. Koncepcja tego karabinu zrodziła się jeszcze przed drugą wojną światową. Po raz pierwszy zrealizowano go w postaci *MG-42* kalibru 7,92 mm i wprowadzono podczas wojny do uzbrojenia armii niemieckiej. Po drugiej wojnie światowej uniwersalne karabiny maszynowe zostały wprowadzone do uzbrojenia innych armii.

Armia Radziecka posiada uniwersalny karabin maszynowy *PK/PKS* kalibru 7,62 konstrukcji Kałasznikowa. Może on być używany jako ręczny karabin maszynowy na dwójnogu lub ciężki karabin maszynowy na podstawie trójnożnej. Zasilanie taśmowe na 250 naboi. Broń ma mechanizm spustowy tylko na ogień ciągły. Lufa szybkowymienna, chłodzona powietrzem. Podstawa trójnożna pozwala na prowadzenie również ognia przeciwlotniczego. Ukm ten znajduje się też w uzbrojeniu WP.

Armia amerykańska posiada uniwersalny karabin maszynowy

Tabela 8

Podstawowe dane niektórych typów uniwersalnych karabinów maszynowych

Nazwa (wzór), rok, państwo	Kaliber (mm)	Długość broni (lufy, mm)	Masa broni (kg)	Szybkostrzelność teoretyczna (strz./min.)	Rodzaj zasil. liczba naboi
MG-1, 1959, RFN	7,62	1230 550	12,6	1100–1300	taśma metalowa 250
M-60, 1960, USA	7,62	1090 560	10,6	550	taśma metalowa 100
PK (*PKS*), ZSRR, Polska	7,62	1170 600	9,0	650	taśma metalowa
SIG, 1957, Szwajcaria	7,5 7,92	1290 600		700–1000	taśma metalowa 250 lub magazynek 25–50

Źródło: *Tamże*, s. 766.

M60, kalibru 7,62 mm na naboje stosowane w wojskach paktu NATO.

Chociaż uniwersalne karabiny maszynowe stanowią nową generację karabinów maszynowych, trudno jednak przewidzieć, jak długi będzie ich żywot. Praktyka nie daje wielu przykładów długotrwałych rozwiązań uniwersalnych.

Rusznice przeciwpancerne

Rusznice przeciwpancerne — to ręczna broń palna przeznaczona do zwalczania celów opancerzonych za pomocą rdzeniowych pocisków przeciwpancernych. Po raz pierwszy zastosowała je armia niemiecka w 1918 roku i właściwie były one powiększoną konstrukcją zwykłego karabinu na pocisk o mocy 13,35 mm. Broń ta była nieudana — mało skuteczna.

W czasie drugiej wojny światowej rusznice przeciwpancerne były szeroko rozpowszechnione we wszystkich armiach, jako próba taniego rozwiązania obrony przeciwpancernej piechoty. Miały one odpowiednią moc i skuteczność rażenia dzięki zwiększeniu kalibru pocisku przeciwpancernego do 20 mm — jak np. w rusznicach przeciwpancernych produkcji firmy Oerlikon — albo też

Tabela 9

Dane niektórych typów rusznic przeciwpancernych

Nazwa, wzór, państwo	Kaliber (mm)	Prędkość początkowa poc. (m/sek.)	Masa (kg)	Długość (mm)	Rodzaj rusznicy	Sposób zasilania nabojami
PTRS wz. 41 ZSRR	14,5	1012	21,0	2200	samopowtarzalna	magazynek
TuF wz. 18 Niemcy	13,35	750	16	—	jednostrzałowa	pojedyncze naboje
Kb Ur wz. 37, Polska	7,92	1250	9,5	1760	powtarzalna	magazynek
SSG-Oerlikon Szwajcaria	20,0	555	33,0	1450	samopowtarzalna	magazynek

Źródło: *Mała encyklopedia wojskowa*, t. 3, Warszawa 1971, s. 92.

dzięki zwiększeniu prędkości początkowej pocisku normalnego kalibru — jak w polskiej rusznicy przeciwpancernej *Kb Ur*. Radzieckie rusznice przeciwpancerne *PTRD* i *PTRS* strzelały pociskami przeciwpancernymi o kalibrze 14,5 mm i prędkości początkowej 1012 metrów na sekundę, co zapewniało im dużą przebijalność pancerza. Największy kaliber miała rusznica japońska (20 mm), ale jej zdolność manewrowa była niska, ponieważ ważyła 52 kilogramy. W czasie wojny wzrosła znacznie grubość pancerza czołgów i dlatego ówczesne rusznice przeciwpancerne stały się mało skuteczne, były więc coraz rzadziej używane, a obecnie zostały wycofane z uzbrojenia.

Granatniki przeciwpancerne

W latach drugiej wojny światowej pojawiły się granatniki przeciwpancerne jako lekka broń piechoty do zwalczania celów opancerzonych na bliskich odległościach za pomocą pocisków kumulacyjnych. Aktualnie są one szeroko stosowane we wszystkich nowoczesnych armiach. Ze względu na zasadę działania granatniki przeciwpancerne (zwane też pancerzownicami) dzielą się na bezodrzutowe i rakietowe; ze względu na masę — na lekkie (ręczne), opierane na ramieniu strzelającego, i ciężkie, obsługiwane przez dwóch żołnierzy, osadzone na podstawach. Granatniki lekkie strzelają nadkalibrowymi granatami, których zwężona nasada wkładana jest do lufy od strony wylotu. Najskuteczniejsze działanie tej broni mieści się w granicach 100—200 metrów. Granatniki ciężkie zazwyczaj mają kaliber lufy i granatu od 80 do 90 mm. Granaty wprowadzane są całkowicie do lufy. Najskuteczniejsza odległość strzelania waha się w granicach od 300 do 500 metrów.

Wojsko polskie wprowadziło do uzbrojenia karabinek-granatnik rodzimej konstrukcji wz. 1960. Jest to adaptacja 7,62 mm karabinka *AK* z kolbą drewnianą. Służy on do miotania przeciwpancernych i odłamkowych granatów nasadkowych.

Przykładem granatnika bezodrzutowego jest amerykański granatnik *M67* kalibru 90 mm z dodatkowym napędem rakietowym

pocisku, przyjęty do uzbrojenia armii amerykańskiej w 1959 roku. Pocisk ma w przedniej części wystający sworzeń, który zapewnia zadziałanie zapalnika na odpowiedniej odległości od pancerza i optymalną skuteczność działania kumulacyjnego. Donośność ognia skutecznego do 400 metrów, przebijalność pancerza do 320 mm. Granatniki rakietowe składają się z pocisków niekierowanych napędzanych silnikami rakietowymi na paliwo stałe, wyposażonych w specjalne głowice kumulacyjne oraz wyrzutnie rurowe z elektrycznymi mechanizmami odpalającymi. Skuteczna donośność granatników rakietowych wynosi od ponad 100 do około 300 metrów.

Granatniki (pancerzownice) rakietowe *Bazooka* Amerykanie użyli po raz pierwszy w Afryce Północnej w 1942 roku. Oto ich dane taktyczno-techniczne: kaliber 60 mm; długość 1,55 m; masa 5,7 kg; masa pocisku rakietowego 1,54 kg; grubość przebijanego pancerza 90 mm.

Podobne granatniki (pancerzownice) zwane *Offenrohr*, *Panzerschreck* i *Panzerfaust* zastosowały później hitlerowskie Niemcy. W armii angielskiej wprowadzone były do uzbrojenia w drugiej połowie ostatniej wojny światowej pancerzownice *Piat*. Ich pocisk kumulacyjny wyrzucany z prędkością początkową 77 metrów na sekundę przebijał pancerz o grubości do 120 mm.

Aczkolwiek wszystkie granatniki (pancerzownice) używane w czasie drugiej wojny światowej były skuteczne na odległość zaledwie około 100 metrów, stwarzały jednak już nową jakość uzbrojenia przeciwpancernego piechoty. Autor będąc żołnierzem 2 armii Wojska Polskiego osobiście obserwował w bitwie pod Budziszynem duże straty polskich czołgów rażonych ogniem hitlerowskich pancerzownic.

Po wojnie ogólna budowa (konstrukcja) i zasady działania granatników nie uległy poważniejszym zmianom, lecz znacznie poprawiła się przebijalność pancerza. Zmniejszyła się ich masa, wzrosła szybkostrzelność, donośność i celność. Szwedzki granatnik *Carl Gustav* będący w uzbrojeniu wielu państw NATO ma już cienkościenną lufę gwintowaną. Niektóre granatniki, jak amerykański *M-20* i belgijski *Blendicide*, są składane. We Francji opracowano granatnik przystosowany do strzelania nabojami łu-

skowymi, a z zachodnioniemieckiego granatnika *Panzerfaust 44-1A1* można prowadzić ogień nadkalibrowymi pociskami kumulacyjnymi. W 1964 roku wprowadzono do uzbrojenia amerykańskich sił lądowych granatnik *M-72* jednorazowego użytku. Składa się on z rozsuwanej lufy i kumulacyjnego pocisku z lotkami.

Znaczny postęp w rozwoju przeciwpancernych pocisków kierowanych powodować będzie zmniejszenie zainteresowania ciężkimi granatnikami. Nadal natomiast istnieje duże zapotrzebowanie na lekkie granatniki jednorazowego użytku. Ich zasięg przy strzelaniu do celów opancerzonych wynosi od 50 do 300 m. Warto też sobie uświadomić, że zdolność przebicia, zwłaszcza ciężkich granatników, wystarcza do przedziurawienia pancerza każdego nowoczesnego czołgu. Reasumując przypominam, że główna rola w obronie przeciwpancernej pododdziałów na bliskich odległościach przypada lekkiej broni bezodrzutowej i rakietowej.

Obecna broń tego typu dzieli się wyraźnie na dwie kategorie, różniące się sposobem wykorzystania, a więc i podstawowymi parametrami: rozmiarami, masą i skutecznością. Są to ręczne granatniki jednorazowego użytku obsługiwane przez pojedynczych żołnierzy (w coraz szerszym stopniu zastępują one ręczne i nasadkowe granaty przeciwpancerne); granatniki wielokrotnego użycia, stanowiące etatowe uzbrojenie pododdziałów. W tej grupie największe znaczenie mają granatniki ręczne, przenoszone na polu walki przez obsługę, natomiast tzw. granatniki ciężkie, strzelające z podstawy, są za mało manewrowe i w przyszłości będą raczej zastępowane lekkimi przenośnymi zestawami przeciwpancernych pocisków kierowanych.

Powyższy podział ręcznej broni przeciwpancernej będzie się raczej nadal utrzymywał, z tym że jej parametry będą oczywiście doskonalone. Przede wszystkim następować będzie zwiększenie odległości skutecznego, celnego ognia przez zwiększenie prędkości pocisków i poprawę ich właściwości balistycznych. Dla współczesnych granatników, które jako broń indywidualna mają znacznie ograniczone rozmiary i masę około 3 kg odległość ta wynosi 100—200 m oraz 250—500 m dla granatników ciężkich, które jako broń zespołowa, mogą mieć większą masę, nawet ponad 10 kg. Należy oczekiwać, że w miarę doskonalenia konstrukcji donośność

Tabela 10

Dane niektórych typów granatników przeciwpancernych

Nazwa, państwo, rok produkcji	Kaliber (mm)	Ogólna masa (kg)	Masa pocisku (kg)	Donośność (m)	Grubość przebijanego pancerza (mm)
M72 (USA), 1962	66	2,2	1,25	275	270
Mk2, Wielka Brytania, 1963	84	15	3,3–4	400	300
Panzerfaust 44-1A, (RFN), 1959	44	7,4	2,7	200	370
M-50 (Francja) 1950	73	6,7	2,5	200–300	245
Super-Blendicide, Belgia	101	11	2,8	220	350
Carl Gustaw (Szwecja), RFN	84	14,1	2,5	500	300–350

Źródło: *Encyklopedia techniki wojskowej*, cyt. wyd., s. 471.

ta wzrośnie odpowiednio do 300 i 700 m bez zasadniczego zwiększenia masy broni i pocisków. Natomiast w celu zwiększenia zdolności przebicia stosować się będzie materiały wybuchowe o coraz większej prędkości detonacji, optymalizować konstrukcję układów kumulacyjnych oraz wprowadzać zapalniki o krótszym czasie działania [15]. Granatniki jako broń tania i skuteczna na pewno jeszcze przez długie lata będą stanowić przeciwpancerne uzbrojenie strzeleckie.

Granatniki do rażenia celów nieopancerzonych

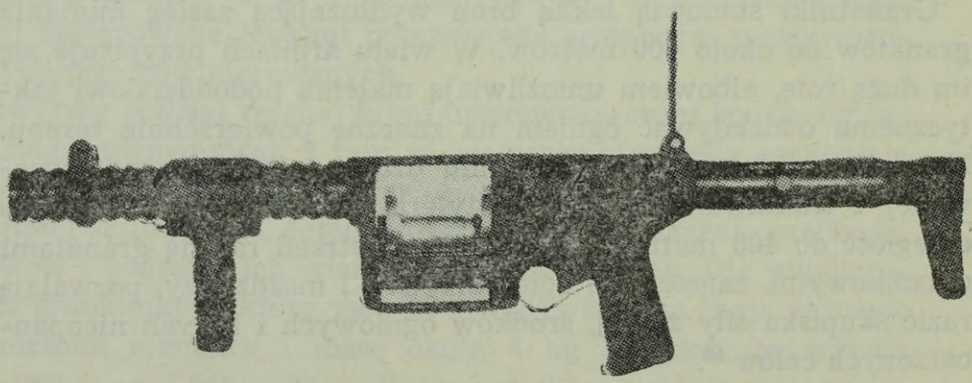
Granatniki stanowią lekką broń wydłużającą zasięg miotania granatów do około 400 metrów. W wielu armiach przypisuje się im dużą rolę, albowiem umożliwiają małemu pododdziałowi taktycznemu oddziaływać ogniem na znaczne powierzchnie terenu. Na ogół znajdują się w uzbrojeniu drużyn piechoty zmotoryzowanej i traktowane są jako „artyleria drużyny". Strzelając na odległość do 400 metrów wydłużają przestrzeń rażoną granatami odłamkowymi, zagęszczają ogień artylerii i moździerzy, pozwalają razić skupiska siły żywej, środków ogniowych i innych nieopancerzonych celów [16].

[15] R. Paprocki, *Kierunki rozwoju uzbrojenia przeciwpancernego*, „Wojskowy Przegląd Techniczny", 1/1981, s. 7.

[16] W. Owsiannikow, *Orużije piechoty armii SSzA*, „Wojennyj Wiestnik", s. 122.

Granatnik jednostrzałowy — strzelający ogniem pojedynczym — ma bardzo prostą budowę; składa się z lufy — wyrzutni rurowej z łożem, kolby i prostego mechanizmu odpalającego. Szybkostrzelność takiego granatnika jest mała, dlatego też stosowane są granatniki automatyczne zapewniające większą skuteczność ognia. Konieczność zastosowania dodatkowych samoczynnie działających mechanizmów, głównie zasilania, zwiększa jednak ogólną masę granatników automatycznych i zmusza do użycia specjalnych podstaw, co pogarsza ich właściwości manewrowe. Po odpaleniu pocisk jest wyrzucany z rury wyrzutni siłą ciśnienia gazów spalającego się ładunku napędowego. Brzechwy zapewniają stabilizację pocisku na torze. Przykładem typowej konstrukcji może być amerykański granatnik *M79*. Składa się on z lufy ze stopu aluminiowego, komory zamkowej z mechanizmem uderzeniowo-spustowym i kolby. Strzela nabojami zespolonymi. Pocisk-granat jest typu odłamkowo-burzącego, a jego skorupa ma wstępne nacięcia. Granatnik może być łączony z automatyczną bronią strzelecką.

Innym wzorem konstrukcji granatników automatycznych są prototypowe konstrukcje amerykańskich granatników *XM*, kalibru 40 mm. Na przykład granatnik *XM-148* stanowi zestaw karabinu automatycznego *M16* kalibru 5,56 mm z granatnikami *M79*, który umocowany jest pod lufą tegoż karabinu. Zestaw umożliwia prowadzenie ognia punktowego z karabinu *M16* oraz ognia powierzchniowego z granatnika *M79* [17].



Rys. 10. Angielski granatnik 37 mm

[17] *Encyklopedia techniki wojskowej*, s. 203.

Granatniki, jako broń specjalna, używane są przede wszystkim do zwalczania celów żywych, znajdujących się w ukryciu lub za osłoną. W związku z tym stosowana do nich amunicja w zasadzie ma działanie odłamkowe. Możliwości przebijania opancerzenia raczej nie zasługują na uwagę. Warto jednak odnotować, że granatnik nawet jednostrzałowy pozwala żołnierzowi, w zależności od sytuacji, prowadzić ogień z karabinka lub z granatnika, a więc daje mu większe szanse w obronie i w natarciu.

Po drugiej wojnie światowej rozwój broni strzeleckiej zmierza w kierunku poprawy właściwości balistycznych karabinów auto-

Tabela 11

Podstawowe dane niektórych typów granatników jednostrzałowych

Parametry	Jednostka	Typ granatnika	
		M-79	*XM 148*
Masa granatnika	kg	3,1	1,4
Długość granatnika	mm	670	–
Masa pocisku	kg	0,17	0,17
Prędkość początkowa pocisku	m/sek.	76	76
Szybkostrzelność	strz./min.	3–4	5–7
Donośność	m	50–400	50–400

Źródło: *Tamże*, s. 203.

Tabela 12

Podstawowe dane niektórych typów granatników automatycznych

Parametry	Jednostka	Typ granatnika		
		KM-172	*M-174*	*XM-175*
Masa całkowita	kg	12,2	18,3	42,6
Masa granatnika	kg	–	9,9	14,97
Masa pocisku	kg	–	0,17	0,2
Prędkość początkowa pocisku	m/sek.	–	76	240
Szybkostrzelność	strz./min.	250	350	350
Donośność	m	350	50–375	2000
Zasilanie	–	taśmowe	magazynek	taśmowe
Liczba naboi	szt.	–	12	12

Źródło: *Tamże*, s. 203.

matycznych na nabój karabinowy, przystosowania ich do strzelania granatami nadkalibrowymi i przeciwpancernymi oraz standaryzacji amunicji strzeleckiej, jak też uniwersalizacji niektórych rodzajów broni. Trzeba odnotować, iż w wielu armiach prowadzone są równolegle badania nad skonstruowaniem uniwersalnej broni strzeleckiej, która miałaby walory obecnego karabinka, karabinu maszynowego, wyrzutni rakietowych pocisków samonaprowadzających się i była przystosowana do odpalania nawet ładunków jądrowych. Trudno stawiać horoskop tym zamierzeniom, ale jak sądzę nie ma jeszcze podstaw, aby zostały one zrealizowane w najbliższych 2—3 dziesięcioleciach.

Granaty ręczne i nasadkowe

Granaty ręczne, jako broń piechoty przeznaczona do walki na najmniejszych odległościach, znane są od bardzo dawna. Pojawiły się już w XV wieku i były szeroko stosowane w wojnach XVI i XVII wieku. Pierwsze granaty ręczne miały postać wydrążonej kuli, wykonanej z wypalonej gliny, szkła lub żelaza i wypełnionej prochem czarnym. Lont prochowy zapalany przed wyrzuceniem powodował wybuch granatu.

W XVIII i XIX wieku granaty ręczne zaczęły wychodzić z użycia. Ich ponowny rozwój datuje się od wojny rosyjsko-japońskiej 1904—1905 roku, w czasie której przekonano się o skuteczności tej broni. Szczególnie przydatne okazały się granaty ręczne w walkach pozycyjnych w okresie pierwszej wojny światowej. Były one groźną bronią oddziałów nacierających na umocnione pozycje, okazały się też skutecznym środkiem obrony, zapobiegającym wtargnięciu nieprzyjaciela do okopów. W tym okresie granat nabiera kształtu, w jakim — z niewielkimi zmianami — przetrwał do naszych czasów. Wtedy też nastąpił obowiązujący do dziś podział granatów ręcznych na zaczepne i obronne.

Granat zaczepny jest przeznaczony do użycia w natarciu, tzn. przez biegnącego żołnierza, który rzuca go w kierunku ruchu. Przeciętna odległość rzutu w takich warunkach wynosi około 30 metrów. Rzut musi być całkowicie bezpieczny dla rzucającego

w terenie otwartym. Przy wybuchu kruszącego materiału wybuchowego skorupa rozpada się na wiele drobnych odłamków, które wraz z falą detonacyjną rażą przeciwnika w promieniu około 5 metrów.

Granat obronny jest przeznaczony do niszczenia atakujących żołnierzy nieprzyjaciela, a więc rzucający jest ukryty. Dlatego granat ten musi mieć dużą skuteczność rażenia. Większość znanych granatów obronnych ma grubą skorupę — najczęściej żeliwną, która przy wybuchu rozrywa się na szereg odłamków, rażących na odległość do 200 metrów. Początkowo stosowano gładkie żeliwne skorupy, później — chcąc poprawić warunki fragmentacji — skorupy z nacięciami na zewnętrznej powierzchni.

Takie granaty ręczne były masowo stosowane również w czasie drugiej wojny światowej, przede wszystkim w czasie walk w okopach i rejonach umocnionych oraz w miastach i na innych terenach zabudowanych.

W okresie powojennym granaty ręczne występują głównie jako: odłamkowe, przeciwpancerne i specjalne. Aktualna stała się także sprawa opracowania uniwersalnego granatu ręcznego, czyli takiego, który mógłby spełniać określoną rolę zarówno w natarciu, jak i obronie. Granaty takie są już obecnie produkowane i mają z reguły masę w granicach 400—500 gramów, podczas gdy masa dawnych granatów obronnych wynosiła 700, a do 1000 gramów. Austriacki granat uniwersalny oznaczony symbolem *Hd Gr 69* ma skorupę z tworzywa sztucznego zawierającego około 3500 kulek stalowych, uzyskujących w chwili detonacji ładunku (65 g materiału wybuchowego) prędkość około 1800 metrów na sekundę. Ocenia się, że na odległość 5 metrów istnieje prawdopodobieństwo porażenia każdego żywego celu odłamkami, natomiast maksymalny zasięg odłamków wynosi tylko 20 metrów. Masa kompletnego granatu wynosi 485 gramów. Badania nad balistyką lotu granatów wykazują, że uniwersalne granaty ręczne można wyrzucać bez ukrycia jedynie z pozycji stojącej i klęczącej, ponieważ tylko w tym przypadku odległość rzutu będzie większa od strefy bezpiecznej wynoszącej około 20 metrów [18].

W czasie drugiej wojny światowej do walki z czołgami i inny-

[18] Paprocki, *op. cit.*, s. 7.

mi środkami opancerzonymi oraz do burzenia umocnień typu polowego powszechnie używano ręcznych granatów przeciwpancernych o działaniu kumulacyjnym, przebijających pancerz o grubości do 150 mm. Masa granatów przeciwpancernych przekraczała 1 kilogram, a odległość rzutu wynosiła około 15—25 metrów.[19]

Zasadniczą wadą ręcznych granatów jest ich mały zasięg i niezadowalająca celność, co wynika z przyczyn subiektywnych. Już w latach drugiej wojny światowej okazało się, że konwencjonalne granaty ręczne są niewystarczającym środkiem do zwalczania czołgów, toteż we wszystkich państwach trwały intensywne poszukiwania, by dać do dyspozycji strzelca broń o większym zasięgu, celniejszą i o skuteczniejszym działaniu. Efektem tych wysiłków było pojawienie się granatów nasadkowych.

Przeciwpancerne granaty nasadkowe zaliczam do względnie ważnych środków przeciwpancernych pojedynczego żołnierza, bowiem zmniejszają jego lęk przed czołgiem. W siłach lądowych wielu państw znajdują się one w dyspozycji małych pododdziałów i służą do zwalczania celów opancerzonych z odległości do 100 metrów. Są one wystrzeliwane z karabinów oraz z niektórych pistoletów maszynowych, zaopatrzonych w specjalną nasadkę. Celowanie odbywa się za pomocą celownika ramkowego, a wystrzeliwanie granatów — za pomocą ślepych naboi.

Pierwowzorem granatów nasadkowych były granaty wystrzeliwane za pomocą garłaczy. Zaletą tej broni jest prosta konstrukcja i niewielkie obciążenie żołnierza, dzięki wykorzystaniu jego etatowego karabinu. Konstrukcja takiego granatu dostosowana do wystrzeliwania z 7,62 mm kbk *AK* została przyjęta również do uzbrojenia Wojska Polskiego. Przeciwpancerny granat nasadkowy zawiera ładunek kumulacyjny zapewniający przebicie pancerza o grubości ok. 300 mm[20]. W uzbrojeniu sił lądowych wielu armii znajdują się również granaty nasadkowe odłamkowo-burzące, dymne, chemiczne i oświetlające.

Długość granatu nasadkowego nie przekracza 380—430 mm, a prędkość początkowa wynosi około 70 metrów na sekundę. Duża skuteczność, prostota konstrukcji i użycia na polu walki zapew-

[19] *Encyklopedia techniki wojskowej*, s. 204.
[20] *Tamże*, s. 202.

Tabela 13

Parametry niektórych przeciwpancernych granatów nasadkowych

Oznaczenie granatu, państwo	Masa granatu (kg)	Donośność maksymalna (m)	Grubość przebijania pancerza (mm)
75 mm granat ppanc. *M28*, USA 75 mm granat ppanc. *M50* Wielka Brytania	0,60	100	200

Źródło: *Tamże*, s. 202.

niają granatom nasadkowym jeszcze długi żywot w arsenale uzbrojenia wielu armii. Niemniej jednak obecnie znaczenie granatów nasadkowych maleje, ponieważ ich działanie rażące okazuje się niewystarczające wobec współczesnych stale rosnących wymagań, zakładających przebicie pancerza o grubości ponad 300 mm. Spełnienie tego wymagania musiałoby pociągnąć za sobą zwiększenie masy granatu, ograniczonej wielkością siły odrzutu oddziałującej na żołnierza przy strzale. Wadą tego sposobu strzelania jest fakt, że częste prowadzenie ognia granatami przyśpiesza zużycie lufy. W tej sytuacji główna rola w obronie przeciwpancernej pododdziałów na bliskich odległościach przypada lekkiej broni bezodrzutowej. Większą donośność i lepszą celność uzyskuje się za pomocą granatników przeciwpancernych.

Broń mikrokalibrowa

W ciągu ostatnich kilkunastu lat w wielu krajach podjęto prace konstrukcyjne nad bronią małokalibrową nowego typu. Między innymi w Armii Radzieckiej sukcesami zakończyły się badania nad konstrukcją broni mikrokalibrowej (5,45 mm) w postaci pistoletów i karabinów maszynowych o dobrych właściwościach taktyczno-technicznych. W Stanach Zjednoczonych około roku 1958 zakończono badania poligonowe karabinka 5,56 mm. W kilka lat później zainteresowanie projektantów skupiło się na broni o kalibrach jeszcze mniejszych (od 3 do 5 mm), czyli na broni mikrokalibrowej.

Głównym czynnikiem przemawiającym za wprowadzeniem broni mikrokalibrowej do uzbrojenia, jest możliwość zmniejsze-

nia masy broni i amunicji oraz zmniejszenia energii odrzutu i zwiększenia stateczności przy strzelaniu. Jedną z poważniejszych wad tej broni jest jednak zmniejszony zasięg skuteczny i trudniejsza stabilizacja pocisku na torze. Jeżeli na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat prześledzić zmiany wartości parametrów konstrukcyjno-balistycznych broni samoczynnej, to widać, że w miarę upływu czasu ujawnia się dążenie do zmniejszenia masy broni, która początkowo wynosiła około 5 kilogramów, a obecnie zmniejszyła się do około 3 kilogramów. Podobnie długości broni z lat sześćdziesiątych były przeciętnie mniejsze o 300 milimetrów w stosunku do wzorów z lat dwudziestych—trzydziestych. Wiąże się to niewątpliwie ze zmianą taktyki walki, stawiającej szczególnie wysokie wymagania ruchliwości żołnierzy i poręczności broni. Można przypuszczać, że najnowsze karabinki będą jeszcze krótsze, choć dalsze zmniejszanie wymiarów broni pociągnęłoby za sobą niewątpliwie pogorszenie ich właściwości balistycznych.

Na podstawie zgromadzonego materiału można wnioskować, iż obecnie projektowane karabinki powinny mieć następujące cechy konstrukcyjno-balistyczne: całkowita masa broni około 4 kg; całkowita długość 750—900 mm; energia odrzutu swobodnego 3—4 J; współczynnik wykorzystania materiału konstrukcyjnego $0{,}4—0{,}5 \frac{kJ}{kg}$.

Ponadto na podstawie dostępnych danych można stwierdzić, że współczesna broń strzelecka powinna spełniać szereg dodatkowych postulatów. Na pierwszym miejscu wymienia się dużą niezawodność działania; średnia liczba strzałów między zacięciami przy strzelaniu pociskami równa 1000 w okresie pierwszych 10 000 strzałów, a przy strzelaniu granatami nasadkowymi — 500 w okresie pierwszych 5000 strzałów; żywotność lufy — 20 000 pocisków. Drugi postulat, to możliwość prowadzenia ognia bez konieczności korzystania z dostaw amunicji częściej niż raz na 6 godzin walki, przy czym broń powinna odznaczać się zdolnością do strzelania ogniem pojedynczym i seryjnym oraz granatami nasadkowymi. Trzeci postulat, to możliwość trafienia celów i ich skuteczne rażenie z odległości 300—400 metrów dla

Tabela 14

Dane techniczne karabinów na pociski mikrokalibrowe

Oznaczenie karabinka	Kraj	
	RFN, *HK 36*	Anglia (bez oznaczenia)
Kaliber (mm)	4,60	4,85
Masa całkowita broni z pełnym magazynkiem (kg)	–	4,12
Szybkostrzelność (strz./min.)	–	700–850
Pojemność magazynka	30	20

Źródło: *Tamże*, s. 203.

karabinka i z odległości 1000 metrów — dla ręcznego karabinu maszynowego. Zmniejszenie zasięgu skutecznego rażenia jest uzasadnione obecną taktyką walki, co jednocześnie umożliwia zastosowanie pocisku o mniejszej masie. Postulat czwarty — prawdopodobieństwo trafienia w cel o wymiarach sylwetki klęczącego żołnierza na odległość 300—500 metrów powinno wynosić 50% przy jednorazowym naciśnięciu spustu. Postulat piąty — możliwość strzelania granatami nasadkowymi na odległość do 400 metrów. Postulat szósty — prawdopodobieństwo trafienia granatem w cel o powierzchni 1 metra kwadratowego w odległości 100—150 metrów, powinno wynosić nie mniej niż 50%, zachowując rozrzut punktów upadku na odległość 200—300 metrów, nie większy od 9 metrów. Postulat siódmy dotyczy unifikacji amunicji, czyli powstania całego systemu broni strzeleckiej na ten sam kaliber naboju.

Zaprezentowane dane techniczne dwóch nowych konstrukcji: 4,6 mm zachodnioniemieckiego kbk *HK 36* oraz 4,85 mm kbk angielskiego spełniają wymagania stawiane broni na pociski mikrokalibrowe, odnoszące się do masy i wymiarów. Obecnie przy opracowywaniu nowych wzorów broni strzeleckiej najtrudniejsze jest spełnienie postulatu unifikacji amunicji do broni pojedynczego strzelca, ręcznych karabinów maszynowych oraz do broni pokładowej wozów bojowych i samolotów.

Spełnienie warunku skutecznego rażenia celów z odległości 300 do 400 metrów przy jednoczesnym zapewnieniu płaskiego toru lotu pocisku wymaga nadania pociskowi odpowiednio dużej pręd-

kości początkowej i takiej konstrukcji, która zapewniałaby jak najmniejszy spadek prędkości na torze. Zadanie to sprowadza się do konstruowania pocisku, który przy danym kalibrze miałby możliwie dużą masę i dużą prędkość początkową. Wynika stąd tendencja do stosowania w pociskach mikrokalibrowych rdzeni z materiałów o większym ciężarze właściwym, w porównaniu z materiałami stosowanymi dotychczas, oraz zwiększenie długości pocisku. W takim przypadku dla danej prędkości początkowej energia początkowa jest większa, co powoduje zmniejszenie spadku prędkości na torze i czyni ten tor bardziej płaskim.

Chcąc sformułować końcowy wniosek o broni strzeleckiej mikrokalibrowej w retrospekcji kilkudziesięciu ostatnich lat skłonny jestem przyznać rację tym autorom, którzy są zdania, iż broń mikrokalibrowa będzie jednym z kolejnych etapów rozwoju broni strzeleckiej. Pozwala na to poziom technologiczny w dziedzinie automatyki i osiągnięcia balistyki.

Zamykając ten rozdział, chciałbym jeszcze sięgnąć do kilku myśli, które niejednokrotnie padały w mojej obecności. W ubiegłym roku uczestniczyłem w seminarium o systemie ognia, które prowadził z grupą słuchaczy Akademii Sztabu Generalnego mjr dr Czesław Jarecki — oficer specjalista w tej dziedzinie. W trakcie ciekawej dyskusji, jeden z jej uczestników, prezentujący system ognia rakiet i artylerii, zadał polemiczne pytanie, czy ma rację bytu ogień broni strzeleckiej, jeżeli potężne środki artylerii i lotnictwa mogą zastąpić go bardzo skutecznie? Wobec takiego postawienia sprawy, wielu słuchaczy zabrało głos i tę ciekawą polemikę podsumował wykładowca. Powtórzę jego spostrzeżenia, bo uznaję je za logiczne i w pełni mi odpowiadają. Mjr Jarecki stwierdził, że kiedy rozpatruje się przeogromny system ognia w skali operacyjnej — nie strategicznej, bo to zaczyna przerastać ludzką wyobraźnię — to strefa ognia strzeleckiego rzeczywiście jest mikroskopijną cząstką tego systemu. Ale na polu walki i bitwy, w dalszym ciągu są i długo jeszcze będą bezpośrednie zmagania „miękkociałych" ludzi. Ich samopoczucie, ich odwaga, wola walki w dużym stopniu są wprost proporcjonalne do broni, do narzędzi śmierci, które trzymają w swoich rękach. Jestem zdania — mówił — że podsystem ognia broni strzeleckiej,

dający żołnierzom poczucie bezpośredniej osłony przed piechotą i bronią pancerną, jest tak samo ważny, jak podsystem ognia rakietowego czy lotniczego, służący innym celom, występujący w innym śmiercionośnym wymiarze. Słuchałem tych wypowiedzi z dużym zaciekawieniem, bowiem znajdowałem w nich potwierdzenie moich własnych myśli.

Rozdział III

Artyleria i rakiety

Artyleria do ognia pośredniego

W drugim roku wojny w Korei generał Ridgway, odczuwając brak pocisków artyleryjskich, wysłał do Waszyngtonu meldunek następującej treści: „Istnieje bezpośrednia zależność między stosami pocisków w składach amunicji a stosami trupów na punktach zbioru zabitych. Im większe są te pierwsze, tym mniejsze te ostatnie i na odwrót". Podobne myśli sformułowało wielu dowódców, a sięgnąłem do Ridgweya, ponieważ miałem pod ręką książkę Tompkinsa [1].

Artyleria już od wielu stuleci jest synonimem groźnego środka rażenia. Dopiero w wieku dwudziestym jej prymat został zagrożony przez lotnictwo, a potem w latach pięćdziesiątych odebrany przez rakiety z głowicami jądrowymi. Nie jest to, co prawda, jednoznaczne, albowiem w warunkach wojny konwencjonalnej artylerii w dalszym ciągu przypisuje się rolę głównej siły ogniowej. Artyleria ma bogate tradycje bojowe i w przeszłości niejednokrotnie odgrywała decydującą rolę w wojnie. Historia wojskowości wielu narodów szczyci się rozwojem swojej artylerii, prezentuje dowody jej doskonałości technicznej, powołuje się na jej sukcesy bojowe.

Na dziedzińcu kremlowskim od roku 1586 prezentowane jest potężne działo kalibru 890 mm o ciężarze 39 ton, zwane „car-puszką", jako świadectwo wielkich umiejętności dawnych ludwisarzy rosyjskich. W radzieckich wydawnictwach, obok Piotra I, wymienia się nazwisko generała Szuwałowa, który radykalnie po-

[1] S. Tompkins, *The Weapons of World War III*, Nowy Jork 1967.

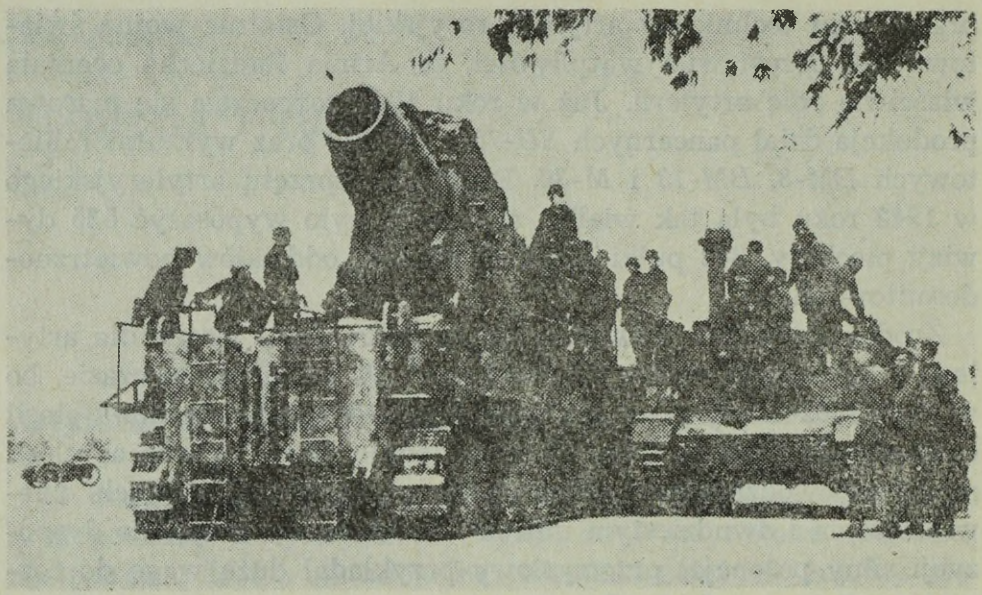
prawił stan techniczny artylerii rosyjskiej. Ostatnia wojna światowa nie pozostawiła wątpliwości, że Armia Radziecka oceniała właściwie rolę artylerii. Już w roku 1942 rozpoczęła się masowa produkcja dział pancernych *SU-76* i *SU-122* oraz wyrzutni rakietowych *BM-8*, *BM-13* i *M-30*. Produkcja sprzętu artyleryjskiego w 1942 roku była tak wielka, że można było wyposażyć 535 dywizji piechoty, 342 pułki artylerii oraz 57 oddziałów powietrzno-desantowych [2].

Źródła niemieckie powołują się na podręczniki pisane dla artylerii z początków wieku czternastego [3]. W późniejszym czasie, bo w roku 1802 znany generał pruski Gerhard von Scharnhorst głosił całkiem współczesną tezę, że odpowiednio użyte baterie artylerii mogą z powodzeniem zastąpić masy piechoty. W wiekach dziewiętnastym i dwudziestym militaryzm niemiecki mając do dyspozycji silny potencjał przemysłowy przykładał dużą wagę do rozwoju pułków artylerii. Coraz większego rozpędu nabierała firma Kruppa, specjalizująca się w produkcji uzbrojenia. Jej to przypisuje się uzbrojenie każdej niemieckiej dywizji w 1917 roku w dywizjony ciężkiej arylerii kalibru 160 mm i 210 mm.

Druga wojna światowa dostarcza wiele dowodów, iż Niemcy, mając słabszą artylerię od radzieckiej, czynili rozpaczliwe wysiłki w konstrukcji dział „potworów" o monstrualnych rozmiarach, działających silnie na wyobraźnię. Mieściły się one w sferze poszukiwań tzw. *Wunderwaffe*, która miała uchronić hitlerowców od klęski i przynieść im upragnione zwycięstwo. Egzemplarze tych „superkonstrukcji" ostrzeliwały Leningrad, Sewastopol i o dziwo, w co trudno uwierzyć, używane były do pokonywania oporu powstańców warszawskich. Moździerz kalibru 600 mm *Karl* użyty w Warszawie w 1944 roku ważył 124 tony. Zasięg jego ognia wynosił 6,8 km. Szybkostrzelność 6—12 pocisków na godzinę. Przebijał beton o grubości 250 cm lub pancerz stalowy 45-centymetrowy. Jeden z tych moździerzy miał stanowisko ogniowe na Woli w parku Sowińskiego, skąd prowadził ogień do rejonów zajętych przez powstańców.

[2] I. Błagowieszczański, *Artyleria w II wojnie światowej*, Warszawa 1983, s. 90.

[3] NP. J. Engelman, H. Scheibert, *Deutsche Artillerie, 1944—1945*, 1974, s. 1.



Rys. 11. Niemiecki moździerz *Karl*

Jeszcze większe działo-monstrum kalibru 800 mm *Dora*, użyte pod Sewastopolem, obsługiwane było przez „działon" składający się z 500 żołnierzy. Działo ważyło 1350 ton, miało zasięg od 28 do 47 km. Siła przebicia — 1 metr pancerza stalowego lub 8 metrów żelazobetonu bądź też 32 metry ziemi. Ciężar granatu burzącego wynosił 700 kg. Na transport działa, umieszczenie go na stanowisku ogniowym i osiągnięcie gotowości ogniowej wraz z otwarciem ognia i ochroną trzeba było zatrudnić od 4000 do 5000 żołnierzy.[4]

Duże nadzieje Niemcy pokładali także w dalekosiężnych armatach instalowanych na szynach kolejowych. Jedno z takich „superdział" 210 mm *K12* ważyło 302 tony i miało standardowy zasięg 115 km, a przy strzelaniu pociskiem podkalibrowym — nawet 140 km. Długość lufy 33,3 m. Pocisk ważył 107 kg. Bateria takich armat była zainstalowana na froncie zachodnim. Wojska niemieckie dysponowały całą rodziną dział kolejowych o mniejszym zasięgu, takich jak 280 mm armata użyta w 1943 roku pod Leningradem oraz 520 mm haubica zainstalowana w roku 1940 we Francji[5]. Mimo dużego wysiłku włożonego w ich produkcję

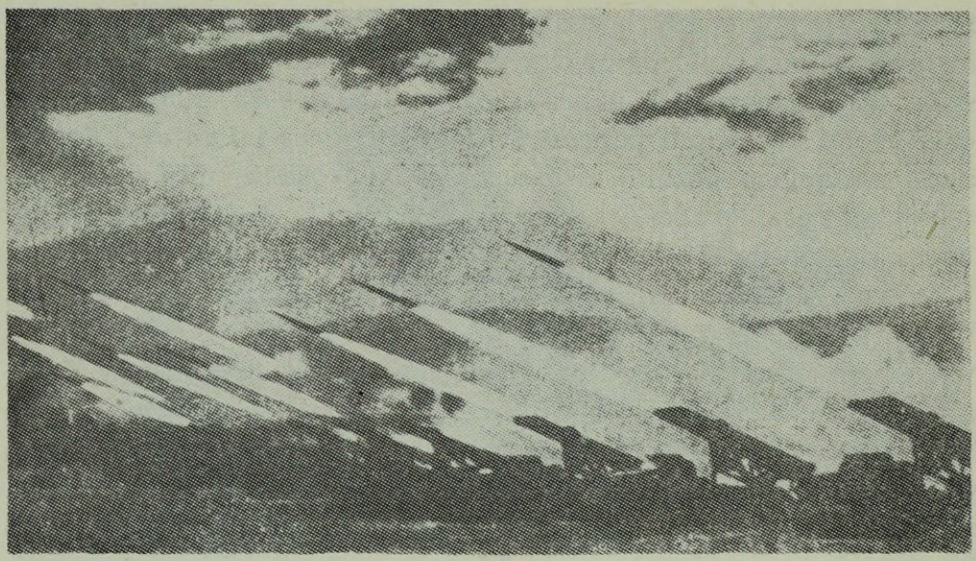
[4] *Tamże*, s. 154.
[5] *Tamże*, s. 155.

nie spełniły pokładanych w nich nadziei. Pod koniec drugiej wojny światowej, artyleria niemiecka posiadała znaczne ilości samobieżnych dział pancernych uzbrojonych w haubice 75, 105 i 155 mm oraz czołgi bez kopuł pancernych typu *Tygrys* i *Pantera*. *Ferdynady* zastąpiono później *Królewskimi Tygrysami*; miały one potężny pancerz, grubości od 40 do 235 mm [6]. Pod koniec wojny Niemcy zastosowali na dużą skalę dalekosiężne pociski balistyczne.

Mówiąc o artylerii francuskiej, trzeba wspomnieć o Napoleonie, który jako artylerzysta zawsze dużo uwagi poświęcał właściwemu użyciu artylerii. Był zwolennikiem masowania artylerii w miejscach, gdzie ważyły się losy bitew. W 1897 roku pojawił się we Francji wzór pierwszej szybkostrzelnej armaty polowej o długim odrzucie lufy wzdłuż kołyski działa, co eliminowało odskok działa w czasie strzelania i pozwoliło osiągnąć szybkostrzelność około 25 strzałów na minutę, a więc 2,5 raza większą od kruppowskich armat z 1896 roku. Było to już nowoczesne rozwiązanie. Przetrwało ono w uzbrojeniu wojsk blisko pół wieku. Konstruktorzy francuscy mieli też duży udział w rozwoju artylerii podczas pierwszej wojny światowej. Pod koniec wojny Francuzi mieli 21 400 dział [7]. Na wysokim poziomie umatematycznienia stała w armii francuskiej dokładność przygotowania danych do ognia pośredniego. Trzeba pamiętać, że polska artyleria okresu międzywojennego korzystała w znacznym stopniu z osiągnięć szkoły francuskiej i wychodziło jej to raczej na dobre.

W czasie drugiej wojny światowej artyleria radziecka występowała w wielkich związkach typu dywizja i korpus. Na odcinkach przełamywania obrony nieprzyjaciela gęstość dział dochodziła do 250—300 luf na kilometr frontu. W ostatnich latach wojny przemysł radziecki produkował po 120 000 dział różnych kalibrów rocznie i po 100 000 moździerzy. Są to liczby oszałamiające. Jeżeli jeszcze uwzględnić fakt, iż znaczną część artylerii stanowiły działa samobieżne i wyrzutnie artylerii rakietowej (*katiusze*), to powstaje obraz potężnej siły ognia, która jak walec ogniowy torowała drogę nacierającym związkom ogólnowojskowym. Już w bitwie pod Kurskiem wojska radzieckie użyły

[6] Błagowieszczański, *op. cit.*, s. 98.
[7] S. Pataj, *Artyleria lądowa 1871—1970*, Warszawa 1975, s. 25.



Rys. 12. Seria *katiusz*

432 wyrzutnie ciężkiej artylerii rakietowej *M-30*. W jednej salwie odpalono 3456 pocisków o ogólnym ciężarze ponad 315 ton [8]. W 1944 roku produkcja sprzętu artyleryjskiego wzrosła ośmiokrotnie w porównaniu z rokiem 1941.

W historii wojskowości polskiej istnieją dowody znacznych osiągnięć w dziedzinie budowy dział i polskiej artyleryjskiej myśli wojskowej. W okresie II Rzeczypospolitej odnotować można szereg osiągnięć w konstrukcji sprzętu artyleryjskiego. W 1925 roku powołany został w Warszawie Instytut Badań Artyleryjskich, przemianowany w 1927 roku na Instytut Badań Materiałów Uzbrojenia, a następnie na Oddział Artylerii Instytutu Technicznego Uzbrojenia. Działalność Instytutu była kontynuowana z powodzeniem aż do agresji niemieckiej na Polskę.

Niewątpliwie największym sukcesem polskiej myśli techniczno-artyleryjskiej było skonstruowanie 155 mm armaty dalekosiężnej. Przeprowadzone w styczniu i lutym 1939 roku próby marszowe i strzelania doświadczalne wykazały, że armata w pełni odpowiada stawianym warunkom. Osiągnięta donośność 27 km i rozrzut w głąb 2,2—3,8% wskazywały na większe jej zalety niż

[8] *Bolszaja sowietskaja encyklopedia*, Moskwa 1950, s. 140.

podobnego działa Schneidera [9]. Wojna uniemożliwiła rozpoczęcie produkcji tych dział, chociaż ich parametry mogą budzić podziw współczesnych artylerzystów. W okresie międzywojennym ukazały się ciekawe książki i artykuły dające podstawę do wnioskowania, iż wojsko polskie miało wielu oficerów myślących rozsądnie i prognostycznie o rozwoju i zasadach użycia artylerii w działaniach bojowych [10].

W tym miejscu omówimy pokrótce dotychczasowe osiągnięcia w dziedzinie artylerii po drugiej wojnie światowej i tendencje rozwojowe na najbliższe lata. Z chwilą pojawienia się broni rakietowo-jądrowej, która wniosła całkowicie nowe elementy na pole walki i bitwy, wydłużyła zasięg ogniowego oddziaływania, w armiach zachodnich i u nas, w armiach krajów socjalistycznych, zaczęto się doszukiwać w artylerii najróżnorodniejszych wad i traktować ją jako przestarzały rodzaj broni. Pozornie miało to logiczne uzasadnienie, ponieważ było następstwem doktrynalnej hipotezy, że rakiety są w stanie całkowicie ją zastąpić. Na początku roku 1957 stan artylerii dywizyjnej w armii amerykańskiej zmniejszono prawie o połowę; [11] z 72 dział pozostało zaledwie 46. Szybko się jednak zreflektowano, iż taka jednokierunkowa euforia może spowodować brzemienne w skutki następstwa.

Już na początku lat sześćdziesiątych, kiedy uogólniono pierwsze doświadczenia z wybuchami jądrowymi, a niektóre nawet połączono z zaimprowizowanym użyciem wojsk, zaczęto sobie uzmysławiać, że nawet w wojnie z użyciem broni masowego rażenia w wielu wypadkach niecelowe i wręcz niemożliwe jest stosowanie broni jądrowej. Przeprowadzone próby unaoczniły, że potężne moce zawarte w rakietach jądrowych powodują nadmierne zniszczenia i stanowią niebezpieczeństwo dla własnych wojsk. Zorientowano się, że na razie nie ma innych środków zdolnych tak sku-

[9] K. Wyszyński, *Rozwój organizacyjny, szkolenie i zasady użycia artylerii polskiej w latach 1921—1939*. Rozprawa doktorska na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, 1977, s. 159.

[10] A. Kiersnowski, *Historia rozwoju artylerii*, Toruń 1925 r.; T. Korzon, *Dzieje wojen i wojskowości w Polsce*, t. III, Lwów 1923 r.; O. Laskowski, *Encyklopedia wojskowa*, t. 1, Warszawa 1931—1939 r.; Prace zamieszczone w „Bellonie": Stanisława Roli-Arciszewskiego, Włodzimierza Onacewicza, Wacława Popiela, Jana Ciałowicza i Jarosława Potoczka.

[11] A. Łatuchin, *Sowriemiennaja artillerija*, Moskwa 1970, s. 31.

tecznie, jak artyleria, bez przerwy zwalczać pojedyncze cele rozsiane na współczesnym polu walki. Wprowadzenie do uzbrojenia artylerii pocisków jądrowych zwielokrotniło jej możliwości [12]. Artyleria stała się środkiem uniwersalnym, zdolnym do wszechstronnego oddziaływania na przeciwnika, przede wszystkim w strefie największego zagęszczenia walczących wojsk.

Do bezspornych zalet artylerii można zaliczyć: mały rozrzut, prostotę obsługi oraz niskie koszta produkcji i eksploatacji. Nauka działoczynów oraz cały proces przygotowania sprzętu i danych do ognia skutecznego są znacznie łatwiejsze niż obsługa zestawów rakietowych i wykonywanie uderzeń jądrowych. Wymienione wyżej czynniki spowodowały powtórną rewizję poglądów. W armii amerykańskiej i u jej sojuszników przeprowadzono nową reorganizację, w której wyniku znowu wzrosły stany posiadania artylerii.

W radzieckich siłach zbrojnych, a także polskich, sytuacja rozwijała się podobnie. Po kilku latach bezkrytycznego zachwytu nad zaletami broni jądrowej, który wniósł nawet pewien zamęt teoretyczny i natychmiastową kompresję etatów w artylerii klasycznej, nadszedł okres spokojniejszych, bardziej przemyślanych refleksji. Dość szybko potencjał artylerii został odtworzony. Poglądy wojskowych specjalistów państw członkowskich NATO i krajów socjalistycznych Układu Warszawskiego okazały się zbieżne; pojawiły się te same głosy, żądające poważnego traktowania artylerii [13]. Jednoznaczne były wypowiedzi dowódców-praktyków wskazujące na to, że wojska na współczesnym polu walki, bardziej niż kiedykolwiek, wymagają skutecznego wsparcia i koncentracji ognia tam, gdzie broń jądrowa nie może znaleźć zastosowania. Artyleria konwencjonalna jest niezastąpionym środkiem bezpośredniego wsparcia czołgów, niszczenia broni przeciwpancernej, systemu obserwacji bezpośredniej, obezwładnienia sił żywych i punktów oporu w pobliżu własnych oddziałów.

[12] R. C. Orphan, *Nuclear Artillery*, „*Ordnance*", maj—czerwiec 1968, s. 564.

[13] A. Reinicke, *Haben wir die richtige Artillerie?*, „Artillerie Rundschau" 1/1971 r., s. 11—17.
Artykuł redakcyjny, *In Zukunft mehr Flachenwaffen*, „Wehr und Wirtschaft", 9/1971 r., s. 430—432.

Rozwój nauk technicznych w latach sześćdziesiątych pozwolił bardziej krytycznie spojrzeć na ociężałe konstrukcje dział i jakość amunicji artyleryjskiej. Producentom i konstruktorom postawiono nowe, trudniejsze wymagania. Uzasadniał to burzliwy rozwój technologii wysokogatunkowych stali, produkcja tworzyw sztucznych o wspaniałych właściwościach, lekkich metali, nowych materiałów wybuchowych i lepszych prochów. Pojawiły się nowe zapalniki bezkontaktowe i pociski o zwiększonej skuteczności rażenia. Znaczny postęp uwidocznił się nawet w parametrach amunicji specjalnej i oświetlającej.

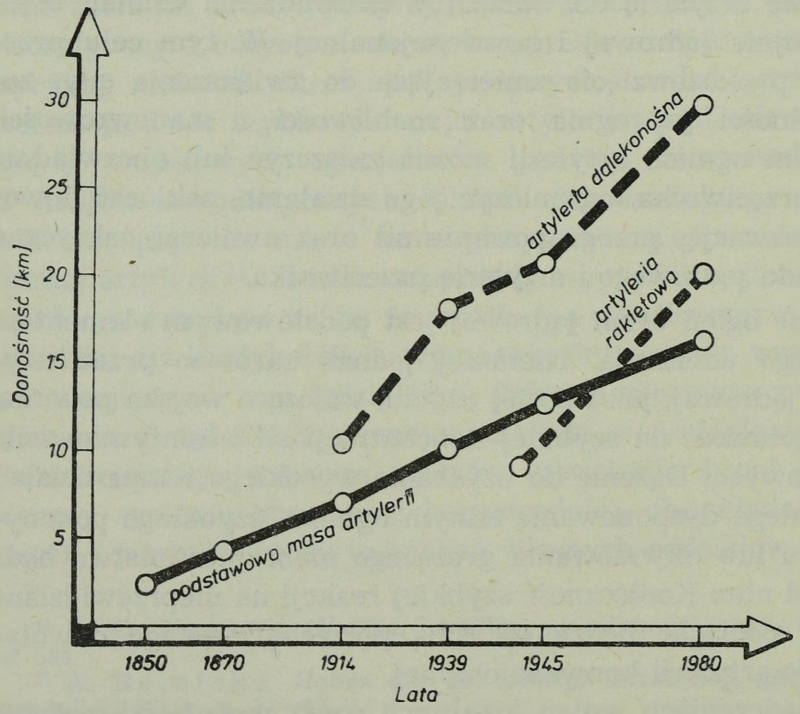
Na początku lat siedemdziesiątych zarysowały się kierunki dalszego rozwoju artylerii, którym nadal poświęca się wiele uwagi. Jest całkiem naturalne, że artyleria w dalszym ciągu ulega zmianom jakościowym i ilościowym. Zmiany te obserwuje się we wszystkich współczesnych armiach świata i należy podkreślić, że tendencje tych zmian, jeśli nie są analogiczne, to na pewno bardzo zbliżone. Sens powyższych zmian sprowadza się do tego, że przystosowuje się artylerię do warunków prowadzenia działań bojowych w wojnie jądrowej i konwencjonalnej. W tym celu przewiduje się przedsięwzięcia zmierzające do zwiększenia siły, zasięgu i celności jej ognia oraz ruchliwości i manewrowości. Zmasowanym ogniem artylerii można zniszczyć lub obezwładnić siłę żywą przeciwnika, ograniczyć jego działanie, zakłócać dowodzenie, obserwację, przegrupowanie sił oraz zwalczać taktyczne środki napadu jądrowego i artylerię przeciwnika.

Oczywiście ogień broni jądrowej jest podstawowym elementem zaskakującego uderzenia. Niemniej jednak zarówno przed użyciem broni jądrowej, jak i po jej użyciu, walczące wojska powinna cechować gotowość do szybkiej koncentracji sił i kontynuowania działań bojowych. Dążenie do uzyskania wysokiego tempa działań wymaga stałego dysponowania silnym ogniem, szybkiego pokonywania oporu lub likwidowania grożącego niebezpieczeństwa bądź osłony przed nim. Konieczność szybkiej reakcji na nieprzewidziane wydarzenia pociągać będzie za sobą potrzebę częstego odwoływania się do artylerii konwencjonalnej.

Po doświadczeniach wojen lokalnych coraz mocniejszą pozycję zaczyna zdobywać sobie uzbrojony śmigłowiec jako latający śro-

dek wsparcia ogniowego. Uważa się, że śmigłowiec może oddziaływać na nieprzyjaciela na całą głębokość sytuacji taktycznej, wzmacniać działanie artylerii, zastępować ją częściowo lub okresowo. Wreszcie w kulminacyjnym okresie walki podobną funkcję spełniać może lotnictwo wsparcia. Nie ulega wątpliwości, że we współczesnych dynamicznych działaniach, dla których charakterystyczne są duże luki w ugrupowaniu wojsk, w zależności od sytuacji, może występować potrzeba odrębnego wykorzystania artylerii, lotnictwa, uzbrojonych śmigłowców lub też jednoczesnego ich użycia. Również podczas rozwiązywania takich zadań jak: wprowadzanie do bitwy frontowych związków operacyjnych, odpieranie przeciwuderzeń, wykonywanie kontrprzygotowania, mimo zastosowania broni jądrowej artyleria zawsze będzie angażowana na szeroką skalę.

Oddziały wojsk lądowych wymagają wsparcia artylerii zarówno w walkach przed użyciem broni jądrowej, jak i w działaniach mających na celu wykorzystanie skutków uderzenia jądrowego.



Rys. 13. Donośność artylerii od drugiej połowy XIX w. do czasów obecnych

Stawia to nadal przed artylerią konwencjonalną potrzebę doskonalenia jej sprzętu i sposobów działania. Nic nie wskazuje na to, aby broń jądrowa zdewaluowała artylerię. Na odwrót, artyleria bardzo starannie i szybko adaptuje się do warunków „jądrowych". W miarę postępującej miniaturyzacji ładunków jądrowych, najpierw duże, a potem mniejsze kalibry dział zaczęły przystosowywać je do swojej amunicji i już od kalibrów ponad 100 mm mogą strzelać ładunkami jądrowymi [14]. Właściwie pociski rakietowe też nie są niczym innym jak tylko artylerią o jakościowo innych parametrach w dziedzinie zasięgu. Jest więc całkiem naturalne, że w niektórych armiach broń rakietową traktuje się jako artylerię, a w innych, jak np. w Polsce wojska rakietowe i artyleria występują w symbiozie.

Generalnie zakończył się już wstępny etap w rozwoju artylerii jądrowej. Po wycofaniu z uzbrojenia ciężkich i mało ruchliwych dział 280 mm, ich miejsce zajęły działa o mniejszych kalibrach i lżejszych konstrukcjach: 155 mm, 175 mm, 203,2 mm. Wielu specjalistów wyraża pogląd, że artyleria jądrowa pod względem niektórych walorów ma większe możliwości niż lotnictwo i sprzęt rakietowy. Dysponuje ona największą dokładnością ognia, prowadzonego niezależnie od pory dnia i warunków meteorologicznych. W porównaniu z pododdziałami rakiet jest prostsza w obsłudze i nie wymaga dużego zaplecza technicznego, które uczestniczy w zabezpieczeniu procesu przygotowania i startu rakiet. Siłą motoryczną powstania artylerii atomowej było dążenie do wprowadzenia w skład uzbrojenia wojsk lądowych taktycznej broni jądrowej bez jednoczesnego osłabiania potencjału konwencjonalnego.

Analizując rozwój artylerii od początku bieżącego stulecia do chwili obecnej można stwierdzić, że jej postęp opierał się głównie na osiągnięciach balistyki. W rozpatrywanym okresie dwukrotnie zwiększyła się donośność podstawowych kalibrów, co pociągnęło za sobą zwiększenie masy dział. Już w czasie drugiej wojny światowej zaczyna się pojawiać coraz wyraźniejsze rozwarstwienie artylerii na działa holowane (ciągnione) i samobieżne. Te ostatnie

[14] Po raz pierwszy pociski jądrowe zostały zastosowane w amerykańskich armatach 280 mm w 1953 roku. Donośność maksymalna tych dział wynosiła 32—35 km, a ciężar działa 85 t. Po 12 latach zostały one wycofane z uzbrojenia, a ich funkcje przejęły działa lżejsze, o mniejszych kalibrach.

występowały jeszcze w niewielkich ilościach, a to głównie ze względu na ograniczone możliwości produkcyjne walczących stron. W latach siedemdziesiątych rozpoczął się tak szybki rozwój artylerii samobieżnej, iż sprawiało to nieodparte wrażenie zbliżającego się definitywnie zakończenia ery dział holowanych. Tak się jednak nie stało. Na razie działa holowane jeszcze się utrzymują we wszystkich armiach świata. Uwarunkowane jest to przede wszystkim względami natury ekonomicznej i różnorodnymi potrzebami pola walki. Ponadto zapasy ich są ogromne. Produkcja dział holowanych jest kilkakrotnie tańsza i wiele armii krajów rozwijających się kupuje „całymi garściami" działa holowane.

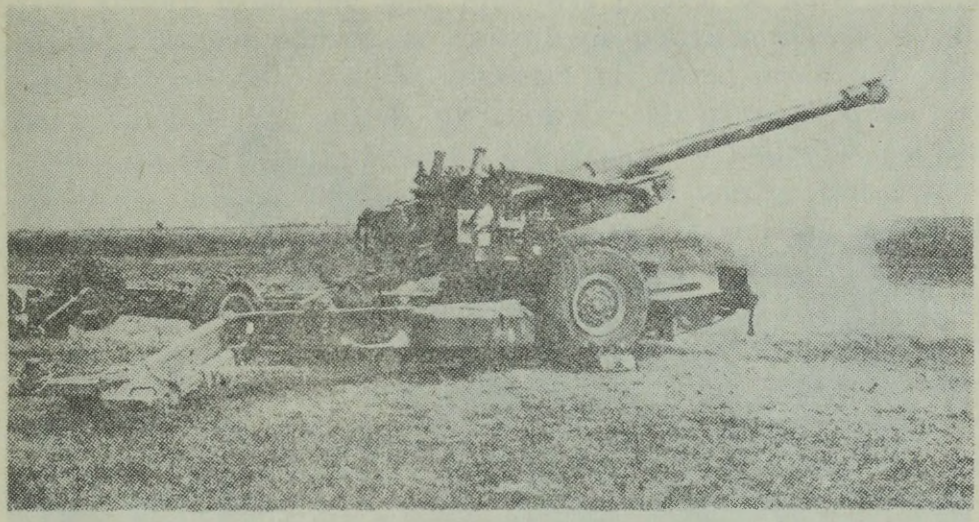
Nie bez znaczenia jest fakt, że większość armii posiada w zapasach mobilizacyjnych w stanie zakonserwowanym olbrzymie ilości dział holowanych, które mogą jeszcze przetrwać całe dziesięciolecia. Większe są również wymagania szkoleniowe wobec obsług dział samobieżnych niż holowanych. Nic więc dziwnego, że aktualnie mamy zjawisko dalszego doskonalenia artylerii holowanej i przystosowywania jej do potrzeb współczesnych.

Przed konstruktorami stawia się zadanie projektowania dział dysponujących dużymi mocami i małym ciężarem. Wybór kalibru jest jednym z najistotniejszych czynników. Lekkie działa polowe, ze względu na mały kaliber, a tym samym małą masę pocisku, uznano za przestarzałe już w okresie drugiej wojny światowej. Po wielu latach zwiększania kalibrów obecnie — jako podstawowy — uznaje się kaliber 150—160 mm. Na przykład w państwach NATO główną uwagę zwraca się na rozwój dział kalibru 155 mm [15]. Uważa się, że masa pocisku od 43 do 46 kg, optymalna dla tego kalibru, zapewnia wymaganą skuteczność rażenia [16].

Istotnym etapem w rozwoju dział tego kalibru było przejście od haubic do armato-haubic, co pozwoliło zwiększyć donośność ognia z około 15 do około 25 km. Ważną rolę odgrywa postęp technologiczny, a zwłaszcza stosowanie nowych rodzajów stali wytrzymujących większe ciśnienie gazów w lufie. W wyniku wydłużenia lufy i zwiększenia jej wytrzymałości prędkość początko-

[15] F. Kosar, *Die technische Entwicklung der Rohrwaffen*, „Truppendienst" 2/1980 r., s. 118—123.

[16] A. Maitre, *Role de artillerie sol-sol classique*, „L'Armme", 10/1970, s. 14—21.

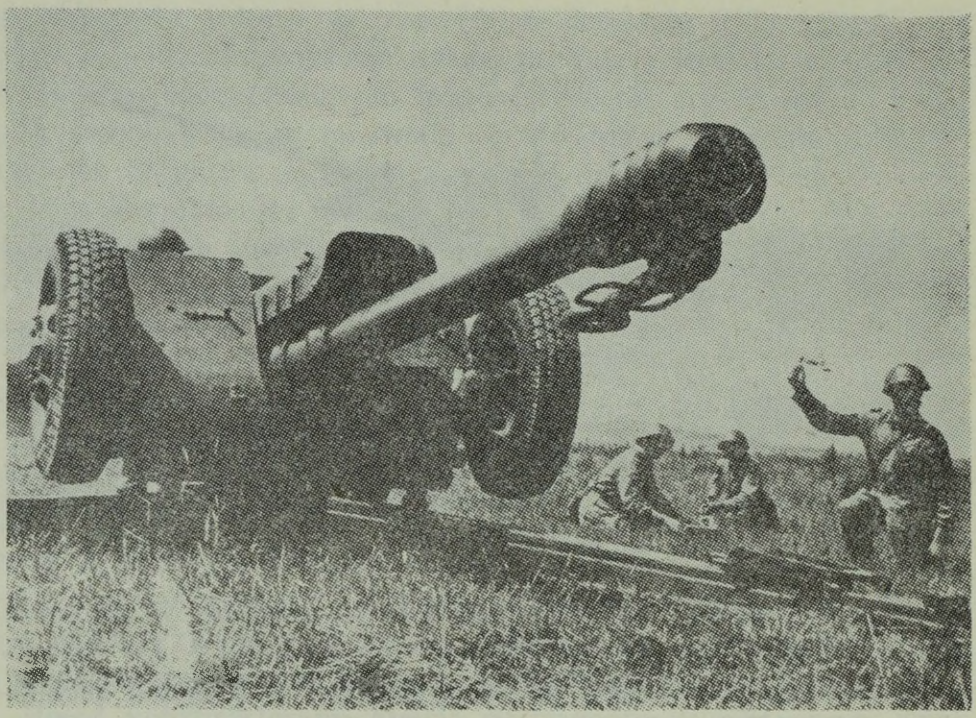


Rys. 14. RFN-owska 155 mm haubica *FH-70*

wa pocisku wzrosła z 800 do 900 metrów na sekundę. W starszych typach wynosiła poniżej 600 metrów na sekundę [17]. Do najbardziej znanych konstrukcji holowanych dział w armiach zachodnich należą: 155 mm haubica polowa *FH-70*, opracowana wspólnie przez RFN, Wielką Brytanię i Włochy, oraz szwedzka 155 mm haubica polowa *FH-77*. Wspólną cechą obu konstrukcji jest zastosowanie własnego napędu, umożliwiającego zmianę stanowisk ogniowych bez ciągników. Spośród holowanych dział radzieckich można wymienić haubico-armatę 155 mm i bardzo efektywną armatę 130 mm *M-46* o donośności 27 000 m [18]. W Stanach Zjednoczonych przykładem takich dział może być znajdująca się obecnie w siłach zbrojnych 155 mm haubica *M-198*.

Na podstawie doświadczeń wojny wietnamskiej Amerykanie wyciągnęli wniosek, że na wielu specyficznych teatrach działań wojennych, a zwłaszcza w terenach trudno dostępnych, działa holowane są niezastąpione i z tego względu stanowiły tam 75% ogólnego stanu artylerii [19]. Wówczas też Amerykanie doszli do wniosku, że działa te powinny być szybkostrzelne, aby można było

[17] Kosar, *op. cit.*, s. 118—123.
[18] *Współczesna wiedza wojskowa*, Warszawa 1972, s. 244—246.
[19] H. Hay, *Vietnam Studies, Tactical and Material Innovations*, Departament of the Army, Waszyngton 1974.



Rys. 15. Radziecka armata dalekonośna

w krótkim czasie razić nieprzyjaciela z maksymalnym natężeniem ognia — zanim zdoła się ukryć.

Współczesne tendencje zmierzają do zwiększenia ruchliwości dział holowanych za pomocą transportu powietrznego, a także przez wmontowywanie do każdego działa silnika, który pozwala poruszać się działu samodzielnie. W ten sposób przy niezbyt wielkich kosztach powstaje sprzęt samoporuszający się. Naturalnie nie ma on tych zalet, co działa samobieżne, jednak w obrębie stanowisk ogniowych i podczas ich zmiany na krótkie odległości, nie musi korzystać z pomocy swoich zasadniczych ciągników. Radzieckie samoporuszające się działa rozwijają prędkość terenową od 5 do 25 km/h, mają miejsce dla obsługi i na nieduży zapas amunicji [20].

Przy obecnym poziomie wiedzy technicznej bardzo trudno określić dalsze perspektywy rozwoju artylerii holowanej. Można jednak przypuszczać, że główna uwaga zostanie skierowana na rozwój

[20] M. Kirian, *Wojenno-tiechniczeskij progress i woorużonnyje siły SSSR*, Moskwa 1972, s. 273.

dział kalibru około 150 mm. Przeważa pogląd, że masa pocisku takich kalibrów odpowiada aktualnym potrzebom pola walki, a masa działa mieści się w granicach nie hamujących jego manewrowości. Dalszy wzrost parametrów balistycznych dział jest trudny do osiągnięcia. Długości luf sięgają 45 kalibrów, co jest wielkością maksymalną na obecnym etapie wiedzy techniczno-technologicznej. Dalsze zwiększanie kąta podniesienia ponad +65 stopni nie wpływa na zwiększenie donośności. Obecnie poziome kąty ostrzału zawarte w granicach od 50 do 99 stopni można by zwiększyć przez skonstruowanie lawet umożliwiających prowadzenie ognia okrężnego. Jak wykazują doświadczenia, spowodowałoby to nadmierny wzrost masy dział i utratę ich manewrowości. Natomiast możliwe jest zwiększenie szybkostrzelności dział poprzez nowe rozwiązania mechanizmów ładowania i automatyzację podawania pocisków. Ograniczenia są determinowane dopuszczalnością nagrzewania się lufy. Badania nad wydłużeniem zasięgu ognia dział prowadzone są intensywnie w sferze poszukiwań nowych rozwiązań amunicji.

Przy swoich wszystkich zaletach artyleria holowana, ze względu na brak osłony, nie może działać w terenie napromieniowanym. Zatem jej żywotność w warunkach atomowego pola walki jest niska. Ponadto nie zawsze jest w stanie zapewnić ciągłość wsparcia ogniowego szybko nacierającym wojskom zmechanizowanym. Z tej racji większość dywizji pancernych i zmechanizowanych w wielu armiach europejskich posiada artylerię samobieżną. Można stąd wysnuć wniosek, że artyleria holowana, pozostając jakby w cieniu artylerii samobieżnej, przez długie jeszcze lata tworzyć będzie odwód ogniowy, po który walczące strony sięgać będą w sytuacjach krytycznych. Podobnie jak w czasie drugiej wojny światowej, artyleria holowana będzie więc przydatna na odcinkach przełamywania obrony przeciwnika i może uczestniczyć w ogniowym przygotowaniu i wsparciu ataku związków ogólnowojskowych.

Działa samobieżne były powszechnie stosowane już w czasie drugiej wojny światowej, ale głównie do ognia na wprost. Dysponowała nimi Armia Radziecka i Wojsko Polskie w postaci wozów bojowych uzbrojonych w działa średniego kalibru 76—152 mm,

osłoniętych silnym pancerzem, zmontowanych na podwoziach czołgowych. Występowały one w szykach bojowych czołgów i piechoty, niszczyły ogniem na wprost środki ogniowe i czołgi nieprzyjaciela, zapewniały stałe wsparcie ogniowe nacierających wojsk. Obecnie działa samobieżne przechodzą burzliwy rozwój. Ze względu na trudne warunki współczesnego pola walki, niszczące działanie fali uderzeniowej i napromieniowanie, wzrastają wymagania w dziedzinie odporności sprzętu, ruchliwości i mocy ognia. Działa samobieżne w dużym stopniu spełniają te wymagania.

Współczesne działa samobieżne przystosowane są do wykonywania wszystkich zadań ogniem pośrednim i ogniem na wprost, są w stanie zapewnić wojskom ciągłość wsparcia ogniowego w najtrudniejszych warunkach terenowych. Walorem dział samobieżnych jest wysoka operatywność osiągania gotowości ogniowej i zmiany ugrupowania bojowego. Doprowadzenie 155 mm i 203,2 mm samobieżnych haubic do pełnej gotowości bojowej trwa zaledwie jedną minutę, podczas gdy w artylerii ciągnionej czas ten wydłuża się do kilkunastu minut.

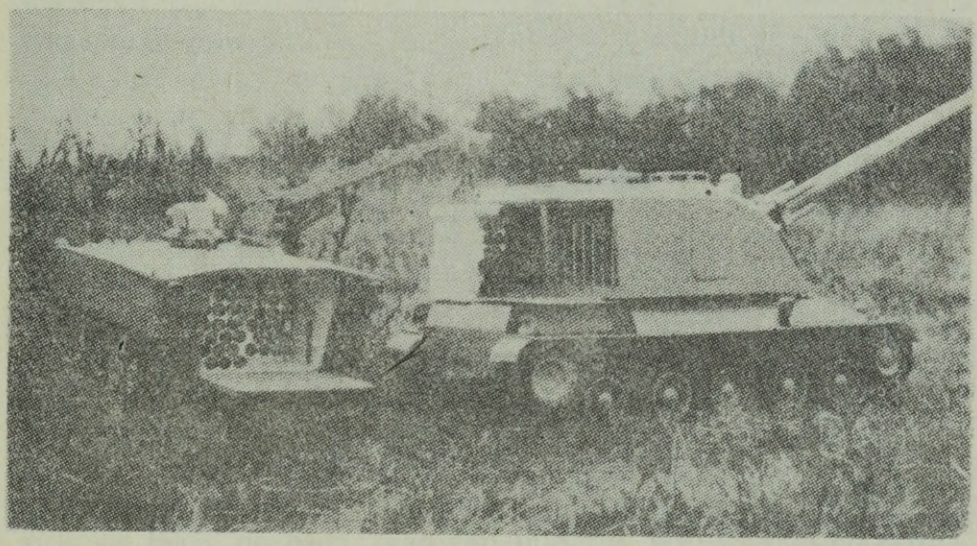
Działa samobieżne wymagają mniejszej liczebnie obsługi, ponieważ są bardziej zautomatyzowane. Przykładem może być szwedzka samobieżna 155 mm armata *AKV*, która oddaje 14 wystrzałów w ciągu 15 sekund. Szybkostrzelność innych dział samobieżnych jest na razie mniejsza. Zmiany konstrukcyjne dział samobieżnych zmierzają wyraźnie w kierunku dostosowania ich do transportu powietrznego. Konstruktorzy gwałtownie je „odchudzają". Na przykład, starsze zestawy amerykańskich armat samobieżnych 155 mm ważyły 43 tony, a obecnie ciężar haubicy tego samego kalibru wynosi zaledwie 24,1 tony [21]. Stałemu zwiększaniu ulega zasięg i prędkość dział, albowiem przechodzą one z silników benzynowych na bardziej ekonomiczne silniki wysokoprężne typu diesla. Zasięg jazdy niektórych dział sięga nawet 700 km, a prędkość po drogach 60 km na godzinę.

W artylerii Wojska Polskiego znajdują się w uzbrojeniu wysoce sprawne i zautomatyzowane haubice samobieżne 122 mm i 152 mm. Nie wdając się w dalsze rozważania dotyczące ich

[21] Kosar, *op. cit.*, s. 122.

walorów, powiem tylko, że wojska od lat czekały na taki sprzęt, bowiem niewątpliwie zaspokaja on potrzeby sił zbrojnych dnia jutrzejszego [22].

Obok bezspornych zalet działa samobieżne mają również wady: duże gabaryty utrudniają maskowanie; uszkodzenia gąsienicy lub silnika eliminują z walki całe działo; nie można ich wykorzystywać do dowożenia amunicji, kiedy znajdują się na stanowiskach ogniowych; produkcja dział jest skomplikowana i kosztowna, czego przykładem może być trwające 10 lat opracowywanie kon-



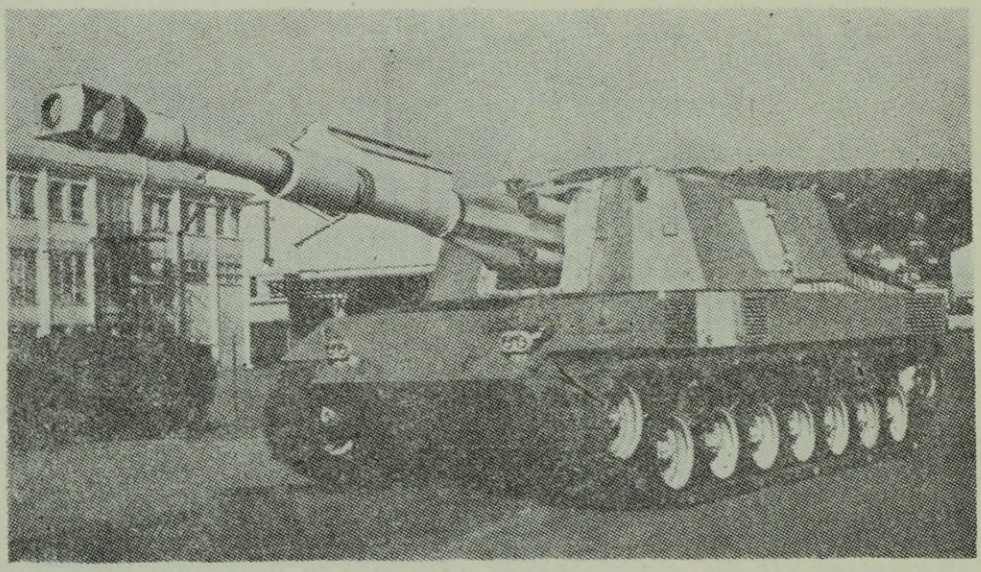
Rys. 16. Francuska 155 mm haubica *AMX-10P* w trakcie uzupełniania w amunicję

strukcji wspomnianego szwedzkiego działa *AKV* firmy Bofors. Wszystko to sprawia, że w wielu armiach przejście artylerii na działa samobieżne rozkłada się na stopniowe, dłuższe etapy czasowe.

Obecnie prace rozwojowe w armiach NATO koncentrują się głównie na konstruowaniu dział samobieżnych kalibru 155 mm, których przykładem mogą być amerykańskie działa *M-109* i ich wersje zmodernizowane. We Francji opracowano samobieżną haubicę polową *AMX-155* oraz 155 mm armatę samobieżną *GCT*.

[22] „Wojenno-istoriczeskij żurnał", 1978, s. 5 i 36.

W stadium prób znajduje się obecnie 155 mm haubica samobieżna *SP-70* z lufą haubicy polowej *FH-70*. Jest to konstrukcja zachodnioniemiecko-brytyjsko-włoska. Przed 1985 rokiem nie przewiduje się wprowadzenia jej do uzbrojenia sił zbrojnych NATO. Do nowszych konstrukcji samobieżnych dział większych kalibrów zalicza się amerykańskie 175 mm armaty *M-107* i 203 mm haubice *M-110*. Te ostatnie, w wyniku modernizacji zwiększyły znacznie swoją donośność.



Rys. 17. Włoska 155 mm haubica samobieżna

Reasumując chciałbym zwrócić uwagę na kilka aspektów: po pierwsze — następuje unifikacja kalibrów dział w skali krajów NATO i Układu Warszawskiego [23]; po drugie — artyleria staje się ważnym środkiem przenoszenia ładunków jądrowych i jest w stanie działać jednocześnie jako broń konwencjonalna i jądrowa, po trzecie — artyleria jest zdolna do natychmiastowego reagowania ogniem; po czwarte — dzięki dużej szybkostrzelności i dokładności ma możliwość koncentrowania zmasowanego ognia w najbardziej nie sprzyjających warunkach meteorologicznych

[23] V. Witt, *Specielle Artilerie-Systeme der NATO*, „Militärtechnik" 3/1970, s. 136.

i terenowych. W wypadku prowadzenia ognia konwencjonalnego, ujemnym zjawiskiem jest stosunkowo krótki zasięg i wielkie potrzeby amunicyjne.

Obecne tendencje rozwojowe artylerii zmierzają do zwiększenia mocy ognia, szybkostrzelności i zasięgu dział; automatyzowania wielu czynności i zmniejszania obsługi; zwiększania wożonej jednostki ognia; skracania czasów przygotowania ognia; zwiększania ruchliwości dział w najtrudniejszych warunkach terenowych i przystosowanie ich do pokonywania rzek i innych zbiorników wodnych; radykalnego zmniejszenia ciężaru i dostosowania do transportu powietrznego [24]. Ten ostatni postulat realizowany będzie dzięki coraz wszechstronniejszemu stosowaniu aluminiowych stopów i tworzyw sztucznych.

Poszukiwania dróg zwiększenia zasięgu dział idą także w kierunku zastosowania lepszych materiałów miotających i takiej konstrukcji naboju, w którym występuje dodatkowy napęd rakietowy. Poważnie zaawansowane są badania nad pełnym spalaniem łuski i zwiększeniem skuteczności rażenia. Spalanie łuski zmniejsza zużycie materiałów kolorowych, podnosi ciśnienie w komorze i zwiększa prędkość początkową pocisku. Ostateczne rozwiązanie tego problemu nastąpi prawdopodobnie w najbliższej przyszłości. Intensywnie poszukuje się dróg zwiększenia prędkości początkowej pocisku nawet do 1500 m/s i więcej [25]. Dużą wagę przywiązuje się także do badań nad zapalnikami. We wszystkich armiach świata wiele wysiłku wkłada się w poprawę procesów determinujących dokładność i sprawność kierowania ogniem.

Artyleria rakietowa

Artyleria rakietowa stanowi ważny rodzaj artylerii polowej i przeznaczona jest do prowadzenia ognia za pomocą pocisków rakietowych, które startują z wyrzutni rakietowych — urządzeń wieloprowadnicowych, prostych, montowanych na ogół na po-

[24] P i c o w, *Artillerie Support for the Airmobile Division USA*, „Military Review", październik 1968, s. 10.
[25] *Artyleria i rakiety*, Warszawa 1972, s. 109.

jazdach, zapewniających pociskom właściwe położenie w momencie startu i odpowiednio je nakierowujących. Prymitywne rakiety posiadali już starożytni Persowie i Grecy. Według legend chińskich i egipskich rakiety były już znane 5000 lat temu. Na podstawie wiarygodnych dokumentów powszechnie przyjmuje się, że po raz pierwszy zastosowano broń rakietową w Chinach. Dowodzą tego wzmianki w manuskryptach chińskich z 1130 roku „o dzidach rzucanego ognia". Były to dzidy z przytwierdzonym do nich prymitywnym silnikiem rakietowym, zwiększającym zasięg rzutu i siłę uderzenia dzidy [26]. Podczas oblężenia przez Mongołów miasta Kai-fung-fu w roku 1232 użyto strzał rakietowych [27]. Tak oto rakiety rozpoczęły swoją długą historię w służbie wojującego człowieka. Polskie rycerstwo z bronią rakietową zetknęło się po raz pierwszy w roku 1241 pod Legnicą, gdzie wojska Batu-chana zastosowały tę broń przeciwko wojskom Henryka Pobożnego.

W Europie, w wieku XVI i XVII, ukazało się kilka ciekawych opracowań na temat broni rakietowej. Należy do nich także wybitna praca naszego rodaka Kazimierza Siemienowicza, o której już wspominaliśmy, a zwłaszcza jej trzecia księga *De rochetis* (O rakietach). Zaprezentował w niej wizję śmiałych konstrukcji rakiet trzystopniowych, które doczekały się realizacji dopiero w naszym stuleciu. Godny odnotowania jest fakt, iż w Armii Królestwa Polskiego istniał korpus rakietników, dysponujący przewoźnymi wyrzutniami rakietowymi konstrukcji kpt. Józefa Kosińskiego [28]. Wykazały one dużą przydatność bojową w bitwie pod Olszynką Grochowską.

W rozwoju broni rakietowej tego okresu, wybitną rolę odegrał konstruktor rosyjski, generał Zasiadko. Największy wpływ na późniejszą technikę rakietową w zastosowaniu kosmicznym miały prace teoretyczne rosyjskiego uczonego i wynalazcy, syna polskiego zesłańca Ciołkowskiego. W pracy *Badanie przestrzeni świata przyrządami odrzutowymi* wydanej w 1903 roku podał projekt rakiety kosmicznej wielostopniowej oraz teorię lotu rakiet. Przede

[26] T. Burakowski, A. Sala, *Rakiety bojowe*, Warszawa 1973, s. 9
[27] *Encyklopedia techniki wojskowej*, Warszawa 1978, s. 501.
[28] Burakowski, Sala, *op. cit.*, s. 17.

wszystkim jednak Ciołkowski jako pierwszy na świecie — zaprojektował silnik rakietowy na paliwo ciekłe. Aczkolwiek w okresie międzywojennym nie przeprowadzono zbyt wielu badań nad silnikami rakietowymi na paliwo ciekłe, to jednak prace teoretyczne i wyniki eksperymentów wskazywały, że są to silniki przyszłości.

W czasie drugiej wojny światowej broń rakietowa zastosowana została przez obie walczące koalicje i to zarówno w postaci pocisków rakietowych z silnikami na paliwo stałe, jak również w postaci pocisków rakietowych na paliwo ciekłe. Zgodnie z tradycją historyczną, w drugiej wojnie światowej najwięcej broni rakietowej stosowano w działaniach lądowych. Lekka artyleria rakietowa, której wyrzutnie montowano na różnych pojazdach — najczęściej na samochodach terenowych, rzadziej na pojazdach opancerzonych — mogła razić zmasowanym ogniem w ciągu bardzo krótkiego czasu, dystansując szybkością manewru i możliwością zmasowanego ognia artylerię lufową. Historyczną datą dla tego rodzaju broni jest 14 lipca 1941 roku, kiedy to wojska radzieckie użyły swoich słynnych *katiusz* przeciwko zgrupowaniu wojsk niemieckich na przedmieściach Orszy. Już w rok po rozpoczęciu wojny było 216 dywizjonów *katiusz*, a w 1945 roku ich liczba przekroczyła 500 [29]. O znaczeniu tego środka walki świadczy wyciąg z rozkazu wojsk hitlerowskich z 14 sierpnia 1941 roku: „Rosjanie mają automatyczną, wielolufową armatę — miotacz ognia. Odpalenie następuje elektrycznie. W czasie strzału powstaje dym. O zdobyciu takich armat natychmiast meldować" [30].

Niekierowane pociski rakietowe odpalane z wyrzutni polowych były stosowane we wszystkich armiach walczących stron, ale najszersze zastosowanie znalazły w Armii Radzieckiej. Używane były głównie do zwalczania odkrytej lub znajdującej się za lekkimi ukryciami siły żywej i środków ogniowych nieprzyjaciela, do zwalczania zgrupowań pojazdów mechanicznych znajdujących się w rejonach ześrodkowania, do obezwładniania baterii dział i moździerzy oraz punktów oporu.

[29] P. Butkowski, *Radzieckie rakiety bojowe*, „Wojskowy Przgląd Techniczny" 7/1981 r., s. 292.
[30] *Rozwój taktyki Armii Radzieckiej*, Warszawa 1960, s. 52.

Doświadczenia bojowe dowiodły, że najskuteczniejsze jest stosowanie artylerii rakietowej przede wszystkim do zmasowanego uderzenia na cele powierzchniowe, znajdujące się na ważnych kierunkach taktyczno-operacyjnych. W ostatnich latach wojny nastąpiło szczególne nasilenie użycia naziemnej artylerii rakietowej. W samej operacji berlińskiej uczestniczyły 44 pułki lekkiej artylerii rakietowej 82 mm i 132 mm oraz 24 brygady ciężkich pocisków rakietowych 300 mm [31]. To masowanie wyrzutni rakietowych wynikało głównie z ich walorów bojowych i szokujących efektów psychicznych.

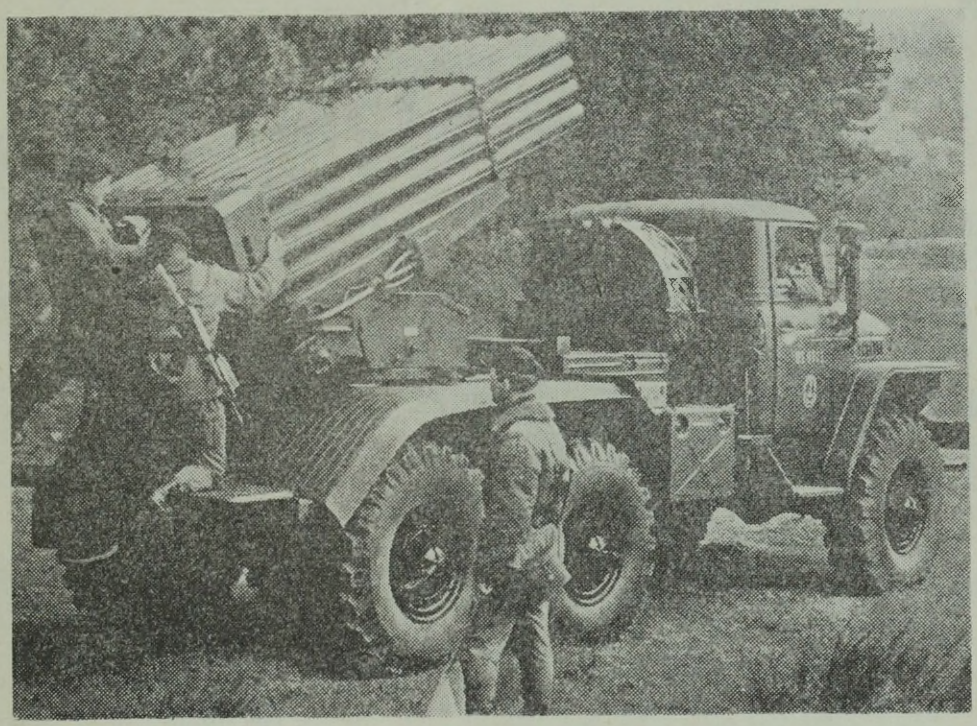
Nic dziwnego, że w okresie powojennym większość liczących się na świecie armii zaczęła intensywnie wprowadzać do uzbrojenia artylerię rakietową, gwarantującą radykalne zwiększenie możliwości ogniowych wojsk lądowych, zwłaszcza do zwalczania celów powierzchniowych.

Obecnie wieloprowadnicowe (lufowe) zestawy rakietowe są źródłem olbrzymiego potencjału ognia. Zgrupowane w określonych jednostkach, w ciągu kilku sekund mogą wystrzelić setki, a nawet tysiące pocisków. Zaskakujące, prawie jednoczesne uderzenie w formie zmasowanego ognia jest z punktu widzenia wojskowego bezsporną zaletą artylerii rakietowej. W armiach Układu Warszawskiego i paktu NATO wprowadzono do uzbrojenia różne typy prowadnic rynnowych, szynowych, prętowych, rurowych i lufowych.

Siły zbrojne Związku Radzieckiego i wielu innych państw socjalistycznych dysponują aktualnie nowoczesnymi, wysoko wydajnymi i manewrowymi wyrzutniami (*BM-21, BM-24*), które znajdują się w ogniwach taktycznych i operacyjnych. Wszystkie one są montowane na podwoziach terenowych, osiągających duże prędkości i przystosowanych do szybkiego przechodzenia (w ciągu kilku minut) z położenia marszowego w bojowe. Ich walory ogniowe są dobrze „wmontowane" w globalny system ognia wojsk lądowych.

Siły zbrojne państw NATO przystąpiły do intensywnych prac w dziedzinie wieloprowadnicowych wyrzutni niekierowanych pocisków rakietowych. Od wielu lat inspiratorem tego jest Bundes-

[31] Burakowski, Sala, *op. cit.*, s. 41.

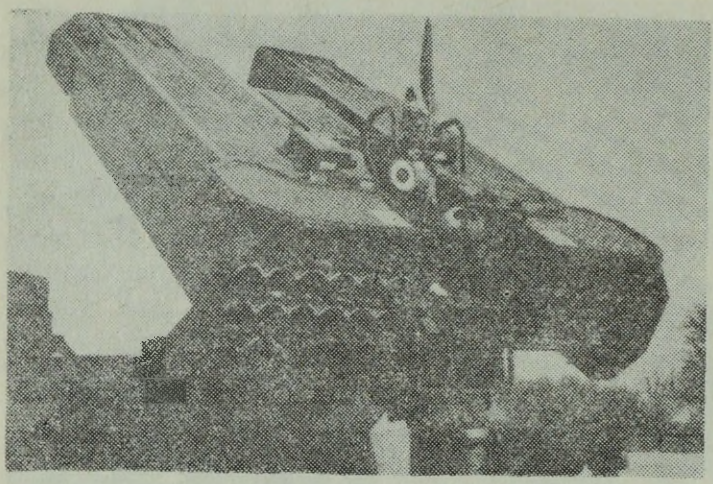


Rys. 18. Artyleryjska wyrzutnia rakietowa *BM-21*

wehra. W ostatnich latach inne armie zachodnie też rozpoczęły energiczne działania pragmatyczne na tym polu. Jednym słowem broń ta zaczyna stanowić jeden z zasadniczych środków wsparcia ogniowego wojsk zmechanizowanych i pancernych, a jej znaczenie wzrasta w miarę opracowywania nowych systemów rakietowych o coraz większym zasięgu, ciężarze przenoszonego w jednej salwie ładunku bojowego i coraz mniejszym rozrzucie.

Obecnie w uzbrojeniu sił lądowych Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, RFN, Włoch i Francji, a także innych państw kapitalistycznych znajdują się artyleryjskie zestawy do prowadzenia ognia salwami (10—45) pocisków rakietowych kalibrów od 81 do 158 mm na odległość od 6 do 30 km. Poważną słabością tych wszystkich typów artylerii rakietowej jest stosunkowo mały zasięg i duży nierównomierny rozrzut pocisków.

W zachodniej prasie wojskowej od wielu lat najwięcej pochwał kierowano pod adresem 110 mm wyrzutni *LARS*, (*Leichtes Artillerie System*) znajdujących się w uzbrojeniu sił lądowych



Rys. 19. Artyleryjska wyrzutnia rakietowa *LARS*

RFN. Znamienne jest, iż z każdej 36-prowadnicowej wyrzutni można w czasie 18 sekund odpalić 36 pocisków uzbrojonych w głowice odłamkowo-burzące, dymne, zapalające lub kasetowe z minami przeciwpancernymi typu *Pandora*, co w przypadku tych ostatnich pozwala na zaminowanie powierzchni 9 do 12 hektarów. Każdego wojskowego musi zdumiewać „wydajność" takiego narzędzia walki, kiedy dowiaduje się, że salwą jednej baterii w składzie 8 wyrzutni, pociskami uzbrojonymi w głowice kasetowe z minami, zaminowuje się pas terenu o długości 2400 metrów. Można tylko domniemywać, z jakim wewnętrznym poruszeniem oceniają te wielkości saperzy — powiedzmy sobie — sprzed zaledwie dwudziestu lat, którym przypadało w udziale minowanie takiego pasa terenu. W czasie przeprowadzonych prób na poligonach Bundeswehry salwa 12 wyrzutni rakietowych oceniona została jako zdolna zrównoważyć siłę ognia 160 dział średniego kalibru [32]. Pomimo wymienionych zalet wyrzutni *LARS* trzeba je rozpatrywać jako już nie odpowiadające wymaganiom współczesnego pola walki, co wynika głównie z małego zasięgu ognia, wynoszącego od 6,5 do 15 kilometrów.

Na początku 1980 roku dowództwo amerykańskich sił lądowych, przy partycypacji innych armii zachodnich, zawarło kontrakt na produkcję wieloprowadnicowego sprzętu rakietowego *MLRS*

[32] „Artillerie Rundschau" nr 2/1971.

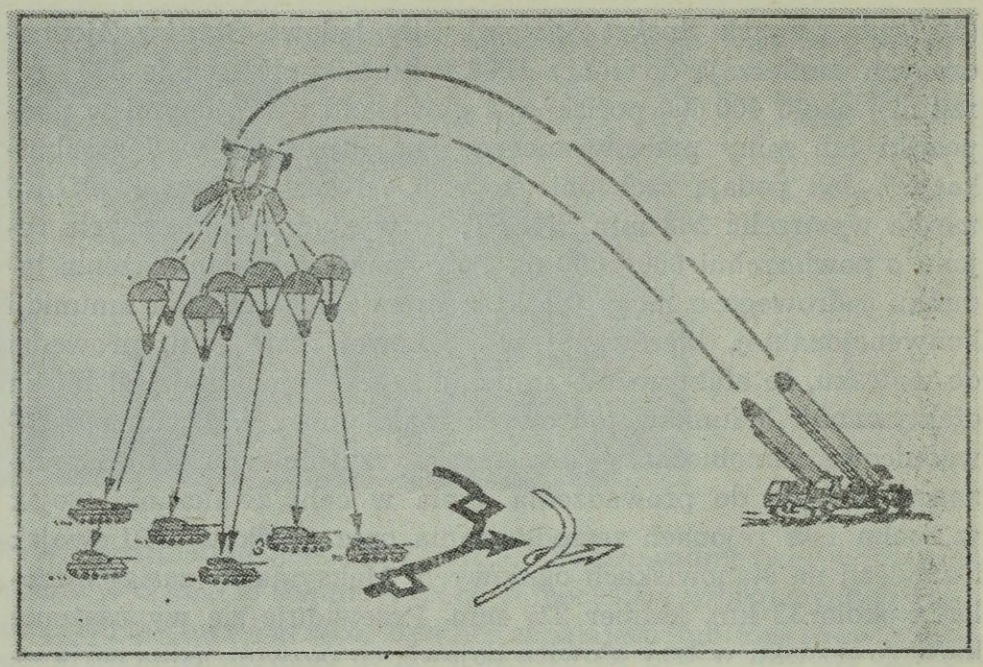
(*Multiple Launch Rocket System*). Siły lądowe Stanów Zjednoczonych zamierzają do końca 1988 roku zakupić łącznie 339 wyrzutni i około 400 000 pocisków z głowicami uzbrojonymi w podpociski lub miny przeciwpancerne znajdujące się w 7 zasobnikach [33]. Jak podają zachodni eksperci, „dwoma salwami" *MLRS* można wystrzelić 288 min *SKEET*, co wystarcza na pokrycie rejonu o powierzchni 800×800 m. Porównanie promieni rażenia ładunku jądrowego o mocy 0,1 kt z promieniem rażenia amunicji konwencjonalnej, kierowanej w końcowej fazie lotu, prowadzi do wniosku, że efektywność amunicji konwencjonalnej jest bliska efektywności ładunków jądrowych małej mocy [34]. Dwunastoprowadnicowe, samobieżne, gąsienicowe wyrzutnie typu *MLRS* przeznaczone będą do prowadzenia ognia w celu zwalczania wojsk w ruchu i w rejonach ześrodkowania oraz środków OPL wojsk i artylerii na stanowiskach ogniowych. Maksymalny zasięg strzelania około 32 km, kaliber 227 mm. Przewiduje się wyposażenie każdego pocisku w trzy głowice bojowe, co pozwoli jedną serią — 12 pocisków — obezwładnić baterię artylerii konwencjonalnej. Pociski rakietowe będą wystrzeliwane pojedynczo lub seryjnie w ciągu 50 sekund. Według wymagań stawianych konstruktorom, wyrzutnia powinna być w stanie wystrzelić 6 serii po 12 pocisków w ciągu godziny [35].

W Bundeswehrze zamierza się wykorzystać zestaw *MLRS* do przenoszenia min przeciwpancernych w specjalnie zbudowanej do tego celu głowicy bojowej. Prowadzone są również prace nad skonstruowaniem głowicy zawierającej dużą liczbę pocisków kierowanych w końcowej fazie lotu. Każdy z takich pocisków wyposażony będzie w urządzenie samonaprowadzające na cel. Z uwagi na dużą siłę ognia i dobrą celność, przewiduje się stosunkowo niewielkie zużycie amunicji podczas zwalczania różnych celów. Na przykład, obezwładnienie nacierającej kompanii zmechanizowanej wymagać będzie zaledwie 12—18 rakiet, a dla zniszczenia kompanii czołgów lub innych pojazdów opancerzonych wystarczy

[33] W. Flume, *Artillerieraketensystem MARS/MLRS*, „Wehrtechnik" 11/1983 r., s. 18—33.

[34] N. F. Wikner, *Neue konventionelle Technologien und Vorneverteidigung in Europe*, „Europaische Wehrkunde", 4/1983 r., s. 201—215.

[35] *Vought wins MLRS contest*, „Defence Attache" nr 3/1980, s. 8.



Rys. 20. Użycie rakiet zawierających w głowicy pociski przeciwpancerne samonaprowadzające się na cel

nawet 6 rakiet z głowicami zawierającymi pociski samonaprowadzające się na cel. We wszystkich wypadkach zminiaturyzowane pociski zawarte w głowicach bojowych mają być wyrzucane nad celem i pokrywać równomiernie określone powierzchnie terenu lub też samonaprowadzać się w końcowej fazie lotu.

Tak więc w niedalekiej przyszłości należy oczekiwać wprowadzenia do uzbrojenia wojsk nowych typów wyrzutni rakietowych, których zadaniem będzie w głównej mierze zwalczanie podchodzących w rejon działań bojowych zgrupowań pancernych jeszcze na dalekich podejściach [36]. W krajach NATO czynione są próby skonstruowania takiej właśnie wyrzutni, pod roboczą nazwą *SARS*, o zasięgu około 100 km. Jeżeli zostanie ona sprzęgnięta z dobrym środkiem rozpoznania, może zrewolucjonizować dotychczasowe metody działania wojsk pancernych na szczeblach taktycznym i operacyjnym.

[36] F. J. Schulze, *Wandlungen im NATO-Konzept?* „Wehrtechnik", 6/1983 r.

Wojskowa prasa sygnalizuje obecność w armiach NATO innego podobnego sprzętu pod nazwą *Assault Breaker* — „Załamywacz (przerywacz) ataku". W skład jego wchodzi środek rozpoznania powietrznego do wczesnego wykrywania zgrupowań pancernych. W momencie wykrycia celów opancerzonych dane trafiają do centrum kierowania ogniem, które decyduje o miejscu i czasie odpalania rakiet. Każda głowica zawiera około 20 samonaprowadzających się pocisków przeciwpancernych o działaniu kumulacyjnym. Ich rozrzut jest regulowany przez specjalny programator, dostosowujący kształt pola rozrzutu do konfiguracji celu — eliptycznego lub kołowego.

Według przyjętych założeń *Assault Breaker* ma stanowić wieloprowadnicową wyrzutnię, z której będą odpalane pociski rakietowe z głowicami kasetowymi, zawierającymi drobniejsze pociski (zwane podpociskami) samonaprowadzające się na cel. Uchwycenie celu oraz naprowadzenie pocisku nośnego w końcowej fazie jego lotu jest realizowane z pokładu lecącego po własnej stronie linii frontu samolotu, wyposażonego w urządzenia radarowe odporne na zakłócenia oraz urządzenia przekazywania sygnałów kierujących do pocisków nośnych. Kierowanie pociskami ma się odbywać za pomocą ruchomych punktów dowodzenia, posiadających łączność z wyrzutniami. Pociskiem nośnym ma być naziemna wersja przeciwlotniczego pocisku *Patriot* osiągającego donośność 200 km. Pocisk skonstruowany przez firmę Voght osiąga maksymalną donośność 140—160 km w zestawach *Assault Breaker* pocisk nośny jest prowadzony aż do miejsca, w którym występuje rozsiew 20 podpocisków z kasety.

Rozpatrywane są różne warianty podpocisków. Zaproponowano dwa sposoby ich samonaprowadzania się — na fale milimetrowe i na podczerwień. Wybór nastąpi prawdopodobnie po próbach całego zestawu. W ostatnim czasie można zauważyć, że specjaliści skłaniają się raczej ku głowicy działającej na podczerwień. Przewiduje się 4 wzorce rozsiewu podpocisków po ich wyrzuceniu z kasety — dwa eliptyczne do zwalczania grup czołgów w marszu (długość dużej osi elipsy 400 m względnie 600 m) oraz dwa kołowe — do zwalczania czołgów w szyku rozwiniętym (promień koła odpowiednio 150 m lub 300 m). Wzorce te będą dobie-

rane przez naziemne stacje kierowania po uzyskaniu odpowiedniej informacji z radiolokatora pokładowego samolotu.

Programowi *Assault Breaker* nadano wysoki stopień priorytetu. Przewidywany cykl rozwojowy tego sprzętu ma doprowadzić do wyposażenia wojsk w okresie do 1995 r. w 2000 wyrzutni. Jednocześnie rozważa się możliwość zainstalowania tej broni w samolotach [37]. Amunicja „inteligentna" — jak twierdzą fachowcy — zrewolucjonizuje współczesne pole walki, podobnie jak swego czasu zrobił to karabin maszynowy [38]. Gdyby nawet z ostrożną rezerwą traktować możliwości tych przyszłych środków walki, będących przecież w zasięgu ręki, trzeba sobie uzmysławiać, jakimi gwałtownymi skokami jakościowymi wzbogaca się ogólnoświatowy arsenał broni. Jednym z ważnych wyznaczników tego rozwoju są konwencjonalne rakiety kasetowe realizujące trudne postulaty skutecznej walki z bronią pancerną. Rokują one wielkie nadzieje, zapowiadając kolejny etap rywalizacji pancerza i pocisku. Walka toczy się od dawna i wcale nie jest powiedziane, że rakiety kasetowe wchodzą na pole walki jako pogromca czołgów. Na razie musimy jednak skonstatować narodziny zjawiska o wymiarze wielkim, z pewnością na skalę operacyjną. Zostaje przekroczona pewna bariera sposobów zwalczania broni pancernej. Zamiast przeciwstawiać czołgom zgrupowania artylerii strzelającej na wprost i ogniem pośrednim, już na dalekich odległościach rozsypią się nad nimi z rakietowej kasety setki małych pocisków i każdy z nich poleci jak magnes do swojego wybranego czołgu, aby go zniszczyć. Czy zrewolucjonizują one pole bitwy pokaże przyszłość. Ponieważ wszyscy obserwowaliśmy desperackie próby amerykańskiej machiny wojennej złamania oporu narodu wietnamskiego i znamy ich finał, powinniśmy też zakładać, że w ocenach źródeł zachodnich może być zawarta spora dawka propagandowo-reklamowej euforii.

Bilansując dotychczasowe rozważania o artylerii rakietowej, trzeba widzieć wyraźną polaryzację jej tendencji rozwojowych. W ostatnich latach obserwuje się ogromny postęp w dziedzinie

[37] J. Kondej, *Nowe systemy przeciwpancerne*, „Wojskowy Przegląd Techniczny", 5/1981, s. 237.

[38] E. Heckmann, *Wirken in die tiefe — Das neue Verteidigungskonzept*, „Wehrtechnik", 2/1983 r., s. 14—26.

budowy pocisków. Wzrastają ich kalibry, zasięg, celność, szybkostrzelność, niezawodność i moc rażenia. Dokonał się postęp w budowie i koncepcji użycia wyrzutni. Na wyrzutnie rakietowe nie oddziałuje żadna siła odrzutu i dlatego ich żywotność jest niemal nieograniczona. Ogromne znaczenie, z punktu widzenia taktycznego, ma szybkostrzelność artylerii rakietowej, czyli zdolność odpalania dużej liczby pocisków w jednostce czasu. Skutek oddziaływania i efekt moralny jednoczesnego wybuchu wielkiej liczby pocisków na określonej powierzchni jest znacznie większy, niż za pomocą stopniowego ostrzału tej samej powierzchni, tą samą ilością amunicji przez dłuższy czas. Jeżeli uzmysłowić sobie, że w głowice rakiet zostaną wprowadzone zminiaturyzowane komputery, wypracowujące koncepcję zwalczania danego zgrupowania pancernego, a pojedyncze pociski będą się same naprowadzać na cel, to artyleria rakietowa niewątpliwie zasługuje na wysoką ocenę. Jak się jednak okazuje, w obecnym stanie rzeczy ma ona również wady, do których przede wszystkim należy mała celność.



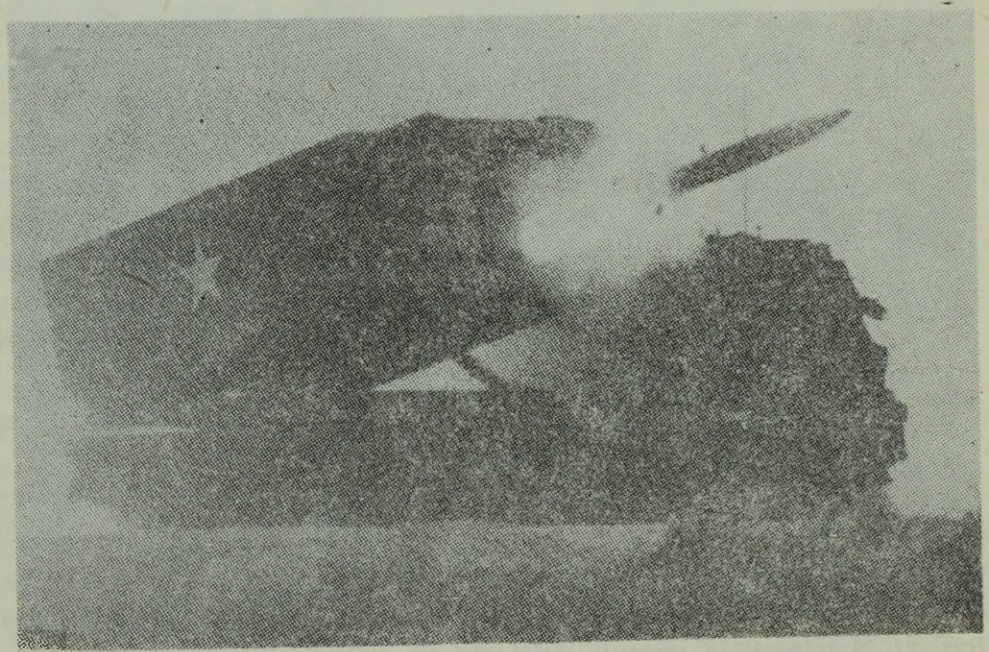
Rys. 21. Artyleryjskie wyrzutnie rakietowe wojsk powietrznodesantowych

Rozrzut pocisków artylerii rakietowej jest znacznie większy niż pocisków artylerii lufowej, co z kolei prowadzi do zwiększenia zużycia amunicji przy wykonywaniu tych samych zadań ogniowych.

Na polu walki istnieje wiele pojedynczych celów, do których strzelanie salwami artylerii rakietowej z dużym rozrzutem pocisków nie ma sensu. Nagminnie występują również cele liniowe, w postaci transzei lub innych odcinków rowów ciągłych, w których mogą znajdować się żołnierze nieprzyjaciela i ich środki ogniowe, a w takich wypadkach salwy artylerii rakietowej są również mało skuteczne. Jednym słowem, nie ma broni uniwersalnych.

Obecne konstrukcje wyrzutni rakietowych posiadają stosunkowo duże wymiary, co utrudnia ich maskowanie w marszu i na stanowiskach ogniowych, czyniąc je bardziej wrażliwymi na ogień nieprzyjaciela, a zarazem stwarza kłopoty z ich manewrem w strefie bezpośredniej linii frontu.

Prezentując dobre i złe strony artylerii rakietowej, próbowałem przekonać Czytelnika, że nie może ona zastąpić artylerii



Rys. 22. Amerykańska wyrzutnia *MLRS*

lufowej. Cały sens moich rozważań, zmierza stale do pokazania danego rodzaju środka rażenia jako części składowej wielkiego systemu ognia. Artyleria rakietowa w jej dzisiejszym, a tym bardziej w jutrzejszym wydaniu pozostanie niezastąpionym narzędziem ogniowych uderzeń powierzchniowych, głównie w pasie położonym między oddziaływaniem artylerii lufowej i lotnictwa. A precyzyjniej ujmując, jest ona środkiem szybkiego reagowania tam, gdzie ani artyleria lufowa, ani lotnictwo nie są w stanie skutecznie oddziaływać. Osobiście przewiduję dla niej jeszcze przez następne dziesięciolecia okres dużej „prosperity".

Moździerze

Moździerze są interesującym rodzajem artylerii strzelającej stromotorowo do celów znajdujących się w ukryciu lub poza ukryciami; przeznaczone są do towarzyszenia wojskom w każdym terenie, w różnych warunkach i różnych rodzajach walki. W przeciwieństwie do dział nie mają oporopowrotników, albowiem ich odrzut hamowany jest przez płytę oporową umieszczoną bezpośrednio na ziemi lub w wozie bojowym. Większość z nich ładowana jest od strony wylotu lufy.

Niektóre źródła umiejscawiają pierwsze moździerze w bitwie pod Konstantynopolem w roku 1451, kiedy to pewna liczba dział prowadziła z lądu stromotorowy ogień do okrętów. W późniejszych wiekach moździerze były używane jako broń wojsk lądowych i marynarki wojennej. Na ogół jednak piechota zawsze wspierana była przez działa strzelające na wprost, aż do pierwszej wojny światowej. Wówczas to moździerze pojawiły się w powszechnym użyciu pododdziałów piechoty, jako broń niezastąpiona do obezwładnienia żołnierzy nieprzyjaciela ukrytych w głębokich okopach, często położonych w odległości zaledwie stu metrów. Moździerze okazały się idealną bronią do tego typu zadań. Jeżeli tylko ogień został dokładnie przygotowany, żaden okop nie był w stanie uchronić żołnierzy przed spadającymi prawie pionowo granatami.

Od roku 1915 weszły masowo do uzbrojenia wojsk 81 mm lekkie, bo ważące 50 kilogramów, moździerze firmy Wilfred Stoke, które stały się standardową bronią piechoty na całym świecie [39]. Prosta konstrukcja złożona z lufy osadzonej w płycie oporowej pozwalała strzelać na odległość od 100 do 700 metrów.

W drugiej wojnie światowej moździerze małych kalibrów występowały w uzbrojeniu pododdziałów, a kalibrów większych, jako samodzielne jednostki artylerii wsparcia. Zasięg ich ognia wahał się w granicach od 100 metrów do około 6 kilometrów. Już wówczas, podobnie jak teraz, moździerze miały stosunkowo duży zasięg, ich stanowiska ogniowe trudne były do wykrycia — na ogół schowane za przeróżnymi przedmiotami — i znajdowały się blisko linii frontu. Wyjątkowym walorem moździerzy jest ich prosta budowa i niskie koszty produkcji. Do cech ujemnych zalicza się duży rozrzut i znaczne zużycie amunicji, której transport nigdy nie był sprawą prostą. Ostatnio panuje przekonanie, iż śmigłowce mogą ten problem znacznie uprościć.

Moździerze dzieli się przeważnie na lekkie — kaliber do 100 mm, średnie — kaliber od 100 do 120 mm i ciężkie — powyżej 120 mm. Lekkie moździerze występują głównie w kalibrach 60 i 81 mm. W dalszym ciągu zachowują swoją dużą przydatność, jako broń wsparcia małych pododdziałów. Niektóre kraje rezygnują z lekkich moździerzy; do nich częściowo zalicza się Francję. Jej armia stosuje 60 mm moździerze tylko na wozach bojowych. Miejsce moździerzy zajmują lekkie, szybkostrzelne granatniki, wyjątkowo groźne dla nie okopanej piechoty lub oddziałów atakujących pieszo. Natomiast w armii amerykańskiej obserwujemy nawrót do moździerzy lekkich, uzasadniany nową jakością amunicji, której małe kalibry są obecnie równie skuteczne jak dawniej kalibry średnie [40].

Obserwując powojenny rozwój moździerzy, można zauważyć wypadkową różnych tendencji — przeważa dążenie do ich montowania na pojazdach mechanicznych, aby podobnie jak samobieżne działa mogły wspierać ogniem manewrowe działania wojsk

[39] L. Mortars, *Valuable support weapons*, „African Defence Jurnal", styczeń 1982 r., s. 41.

[40] „African Defence Journal", styczeń 1982 r., s. 41 i luty 1982 r., s. 52.

zmechanizowanych i powietrznodesantowych. Jednocześnie zarysowuje się radykalna poprawa w sferze szybkostrzelności, włącznie z wprowadzeniem automatyzacji ognia. Czyli moździerze jeszcze bardziej poprawią swoją pozycję w ogólnym systemie ognia, jako broń wsparcia na bliskie odległości, głównie do rażenia powierzchniowego. Ponadto tworzyć będą dodatkową warstwę ognia głównie tam, gdzie strzelają środki na wprost i w pewnej odległości przed nimi.

Wspominałem już, że znamienną cechą moździerzy jest stromotorowy lot pocisków, wyjątkowo groźny nawet dla żołnierzy ukrytych w głębokich rowach, dobrze okopanych. Nic więc dziwnego, że nadal trwają prace nad ich udoskonaleniem. Dotyczy to głównie szybkostrzelności, mniejszego rozrzutu, montażu na pojazdach mechanicznych, zdolności do szybkiej reakcji ogniowej na korzyść wspieranych pododdziałów i zwiększonej donośności w wyniku stosowania pocisków z dodatkowym napędem rakietowym.

Jakkolwiek moje osobiste wspomnienia zaciera mgła przeszłości, to po dziś dzień pamiętam przeszywający lęk, kiedy jako żołnierz 2 armii Wojska Polskiego, tkwiąc w okopach nad Nysą, wsłuchiwałem się w szemrzący lot moździerzowych granatów.

Broń rakietowa

W cechującym ostatnie lata szaleńczym wyścigu zbrojeń pociski rakietowe zajmują bodajże decydującą pozycję. Dla większości ludzi, rakiety symbolizują zaczarowany świat techniki, fascynujący i groźny, bo nierozerwalnie złączony z wizją ewentualnej wojny jądrowej. Pojawiły się one w obecnym pokoleniu jak straszna burza na horyzoncie, o skutkach trudnych do przewidzenia. Byłoby oczywiście uproszczeniem dostrzegać w nich same negatywy. Sądzę jednak, że obecne pokolenie nie ma wątpliwości, iż głównym nośnikiem rozwoju pocisków rakietowych są potrzeby militarne. Musimy sobie stale uprzytamniać, że nie ma żadnych trudności w odpaleniu wielu setek pocisków rakietowych z ładunkami jądrowymi tak, by wybuchały prawie jednocześnie na wybranych celach. Dla przedstawienia tego, co prawdopodob-

nie nastąpi po pierwszej, na wielką skalę zakrojonej, wymianie uderzeń rakietowych, Brytyjczycy swego czasu używali wymownego wyrażenia „wojna z przetrąconym kręgosłupem", w której przeciwstawne strony będą starały się odzyskać siły, prowadząc jednocześnie taką wojnę, na jaką będzie je stać [41].

Przejdźmy teraz do podstawowych informacji o broni rakietowej wojsk lądowych. Przy okazji wszakże warto chyba jeszcze wrócić pamięcią do odległej nocy z 12 na 13 czerwca 1944 roku, kiedy nastąpił pierwszy start niemieckich pocisków rakietowych *V-1* na Londyn — osławionej broni odwetowej (*Vergeltungswaffe*). Zapoczątkował on próbę użycia rakiet do celów strategicznych. Nie była ona w pełni udana, bowiem ze względu na słabości techniczne większość pocisków nie osiągnęła zaplanowanych celów [42]. Jednakże ówczesne rakiety zademonstrowały takie potencjalne możliwości bojowe, które stały się ośrodkiem zainteresowania wszystkich wywiadów antyhitlerowskiej koalicji. Duże zasługi w umiejscowieniu badań doświadczalnych, prowadzonych przez hitlerowców w Peenemünde, ma polski ruch oporu, dzięki któremu Anglicy mogli zbombardować ten ośrodek [43]. Pierwszy radziecki pocisk rakietowy *R-1* został wystrzelony 18 października 1947 roku. Jego ciężar wynosił około 13 ton, a zasięg około 300 kilometrów [44].

Szybki rozwój techniki rakietowej obserwowany jest z niepokojem w najdalszych zakątkach świata i rozwiewa nawet głęboko zakorzenione złudzenia bezpieczeństwa. Odległości nie stanowią już żadnej przeszkody. Stąd tyle nadziei świat pokłada w radziecko-amerykańskich rokowaniach, których tematem jest m.in. ograniczenie arsenałów rakietowych. Nie jest bowiem tajemnicą, że obie strony rozporządzają tak ogromną potęgą niszczycielską, dla której przewaga ilościowa nic już nie znaczy.

[41] Statement on Defence, Presented by the Minister of Defence to Parlament... Command Paper Nr 9075, Londyn 1954, s. 5.

[42] W brytyjskiej klasyfikacji zestrzelonych pocisków *V-1* dywizjony polskie zajęły czołowe miejsca: dywizjon 316 — drugie, 306 — trzecie i 315 — czwarte. Tak więc polscy piloci zniszczyli ponad 10% *V-1*. Cz. Krzemiński, *Wojna powietrzna w Europie 1939—1945*, Warszawa 1983, s. 409.

[43] M. Wojewódzki, *Akcja V-1, V-2*, Warszawa 1972.

[44] Pocisk rakietowy *R-1*, „Wojskowy Przegląd Techniczny" 11/1982 r., s. 503.

Szczególnie szybki rozwój techniki rakietowej nastąpił po drugiej wojnie światowej. Powstało wiele rodzajów uzbrojenia rakietowego. W 1960 roku zostały sformowane radzieckie wojska rakietowe. Rakiety poszybowały w przestrzeń jako sztuczne satelity Ziemi, jako sztuczne planety układu słonecznego, na nich odbyły się loty człowieka w kosmosie i lądowanie na księżycu. Rozwój techniki rakietowej postępuje niesłychanie szybko, a broń jądrowa stała się czynnikiem dopingującym rozwój rakiet jako nosicieli ładunków jądrowych, zarówno w skali globalnej, jak i dla potrzeb operacyjno-taktycznych działań lądowych. Wojska zmechanizowane i pancerne są żywotnie zainteresowane w posiadaniu coraz to doskonalszych środków wsparcia i przenoszenia ładunków jądrowych, a te wymogi spełniają właśnie rakiety.

W obliczu dużych zgrupowań nieprzyjaciela rakiety z głowicami jądrowymi dają szansę uzyskania czynnika zaskoczenia, co może zniwelować przewagę, zniweczyć plany nieprzyjaciela i w „mgnieniu oka" zmienić stosunek sił. Mądry współczesny dowódca zawsze powinien zastępować siłę żywą siłą ognia. Aczkolwiek brzmi to cynicznie i brutalnie, ale w ten sposób ratuje życie własnych żołnierzy kosztem życia żołnierzy nieprzyjaciela.

Formowanie operacyjno-taktycznych jednostek rakietowych w siłach lądowych rozpoczęło się w drugiej połowie lat pięćdziesiątych. Obecnie wojska rakietowe współczesnych armii uzbrojone są w rakiety ziemia—ziemia służące do przenoszenia głowic z ładunkami jądrowymi lub konwencjonalnymi.

Osobiście zostałem włączony do skomplikowanego procesu rakietyzacji naszego wojska na początku lat sześćdziesiątych. Powiem szczerze, przez długi czas byłem tym nawet zafascynowany, a potem — aż do dnia dzisiejszego — z niepokojem obserwuję świat coraz częściej sięgający po kolejne bardziej wyrafinowane generacje broni rakietowych.

Na jednym ze zgrupowań szkoleniowych kadry dowódczej wojsk rakietowych i artylerii zanotowałem sobie wypowiedź generała Ignacego Szczęsnowicza. Wydała mi się nadzwyczaj trafna: „Stoimy u progu nowego czasu, w którym rakiety wnoszą nowy wymiar grozy do współczesnej wojny".

W wojskach lądowych armii polskiej, w których skład wcho-

dzą jednostki rakietowe, rozróżnia się dwa rodzaje rakiet — w zależności od szczebla dowodzenia i zasięgu: rakiety operacyjno-taktyczne o zasięgu od około stu do kilkuset kilometrów i rakiety taktyczne o zasięgu od kilkudziesięciu do około stu kilometrów. Oba rodzaje pocisków są pociskami balistycznymi, niekierowanymi. Oznacza to, że w locie, po zakończeniu pracy silnika, nie oddziałują na nie żadne siły oprócz powietrza, grawitacji i siły bezwładności; czyli po starcie obsługa nie ma na nie żadnego wpływu. Generalnie ujmując, wojska lądowe współczesnych armii dysponują trzema podstawowymi grupami pocisków rakietowych: balistycznymi niekierowanymi pociskami rakietowymi, balistycznymi kierowanymi pociskami rakietowymi i aerodynamicznymi (manewrującymi) pociskami rakietowymi.

Rakiety operacyjno-taktyczne naszego wojska, podobnie jak armii pozostałych krajów socjalistycznych, są umieszczone na pojazdach samobieżnych typu gąsienicowego lub kołowego. Tworzą one potężną siłę ogniową wojsk lądowych. Ćwiczenia taktyczne połączone z ostrym strzelaniem wystawiają im bardzo dobre świadectwo. Cechuje je duża dokładność trafień, mogą szybko rozwijać się z marszu, bez trudu pokonują wielkie odległości, zachowując przy tym wysoką sprawność bojową [45]. Wozy bojowe wyrzutni wyposażone są w sprzęt pomocniczy: stacje kontrolno-pomiarowe, pojazdy i urządzenia do napełniania rakiet paliwem (w wypadku rakiet na paliwo ciekłe), stacje meteorologiczne, dźwigi, naczepy do przewozu rakiet, wozy specjalne do przewozu głowic. Rakiety operacyjno-taktyczne są rakietami pionowego startu. Startują więc ze specjalnego „stołu startowego" z pozycji pionowej. Ich przeznaczeniem może być niszczenie środków masowego rażenia nieprzyjaciela, dużych zgrupowań jego wojsk, systemów dowodzenia i obrony przeciwlotniczej, lotnisk, magazynów broni jądrowej, węzłów kolejowych, baz zaopatrzenia i innych ważnych obiektów.

Dokonując bardzo skróconego historycznego przeglądu rakiet operacyjno-taktycznych nie można pominąć amerykańskich rakiet typu *Sergeant* i *Pershing 1.* Należały one do drugiej generacji

[45] *Tactik des Allgemeinen Gefechts im Kernwaffenkrieg,* Berlin 1971, s. 62.

rakiet, które zostały wprowadzone do uzbrojenia wojsk lądowych w latach sześćdziesiątych. W odróżnieniu od rakiet pierwszej generacji (niekierowany pocisk balistyczny *Honest John* i kierowany pocisk balistyczny *Corporal*) *Pershing* i *Sergeant* otrzymały napęd na paliwo stałe.

Tabela 15

Ważniejsze dane taktyczno-techniczne pocisków rakietowych drugiej generacji

Wyszczególnienie	*Sergeant*	*Pershing*
Zasięg maksymalny (km)	140	740
Zasięg minimalny (km)	46	185
Ciężar całkowity (kg)	4500	4500
Moc głowicy jądrowej (kt)	do 150	do 500
Czas przygotowania do odpalenia (min.)	ok. 45	15—30
Paliwo	stałe	stałe

Źródło: Burakowski, Sala, *Rakiety bojowe*, Warszawa 1973, ss. 344, 358.

W 1965 roku dowództwo amerykańskich sił zbrojnych zatwierdziło program modernizacji sprzętu rakietowego. W wyniku intensywnych prac w ramach programu oznaczonego kryptonimem „Pershing 1A-Improved" powstała zmodernizowana odmiana zestawu *Pershing 1*.

Naczelne dowództwo połączonych sił zbrojnych NATO od lat głowi się nad zmianą równowagi sił jądrowych w Europie na swoją korzyść. Dd 1970 roku wzmogły się żądania produkcji nowych pocisków rakietowych i rakiet z głowicami jądrowymi o donośności co najmniej 2000 km. W roku 1974 podpisany został kontrakt z firmą Martin Marietta na opracowanie nowej wersji pocisku rakietowego *Pershing 2* o zasięgu do 1980 km. Pierwsze pociski *Pershing 2* miały znaleźć się w uzbrojeniu wojsk NATO pod koniec 1983 r., wraz z samosterującymi rakietami skrzydlatymi *Cruise*. Możemy odnotować, że plan ten jest konsekwentnie realizowany.

W zestawie rakietowym *Pershing 2* wykorzystano nową głowicę z radiolokacyjną aparaturą naprowadzania w końcowym odcinku toru lotu, zwiększając tym samym celność. Zastosowano

też dwa nowe przedziały mieszczące układ napędowy, pracujący na paliwo stałe, umożliwiające ponad dwukrotne zwiększenie zasięgu. Aparatura naprowadzania pracuje na zasadzie koincydencji wzorcowego radiolokacyjnego obrazu rejonu celu zaprogramowanego przed startem z obrazem celu „widzianym" przez radiolokator głowicy [46]. Dane są automatycznie transmitowane do pamięci układu naprowadzania pocisku. Po starcie, lot *Pershinga 2* można podzielić na trzy fazy: lotu napędzanego, beznapędową i końcową. W końcowej fazie lotu radiolokator uaktualnia dane o wysokości i dostarcza informacji o obrazie radiolokacyjnym obserwowanego terenu, aż do momentu uderzenia w cel.

Pershing 2 dysponuje dwoma typami głowic jądrowych: jedną przystosowaną do wybuchu powietrznego lub naziemnego oraz drugą — specjalnie wzmocnioną — do głębokiego penetrowania gruntu. Ta ostatnia służy do niszczenia silosów rakietowych i innych ważnych celów ukrytych głęboko w ziemi. Aktualnie każda z głowic ma moc od 10 do 20 kt. W wydaniu konwencjonalnym głowice mogą zawierać zwykły materiał wybuchowy lub mieć konstrukcję kasetową, co daje im możliwość zwalczania z dużą skutecznością celów o różnym przeznaczeniu. Zdaniem Amerykanów, nowy system rakietowo-jądrowy jest o około 25% tańszy w porównaniu z pociskiem *Pershing 1*. Wynika to ze zmniejszenia liczby pojazdów i urządzeń towarzyszących oraz z 31% redukcji stanu osobowego w dywizjonie (z 1368 żołnierzy do 938) [47].

Innym precyzyjnym środkiem rażenia jest rakieta *Cruise*. Jest to bezzałogowy, uzbrojony, o własnym napędzie statek powietrzny, utrzymywany w powietrzu przez siły aerodynamiczne. Amerykańscy specjaliści wojskowi są zdania, że po pociskach rakietowych wyposażonych w głowice wieloczłonowe, wypróbowane po raz pierwszy w 1968 roku, nowa skrzydlata rakieta z ładunkiem jądrowym jest najważniejszą bronią wyprodukowaną na Zachodzie. Często rakietom *Cruise* nadaje się miano latających

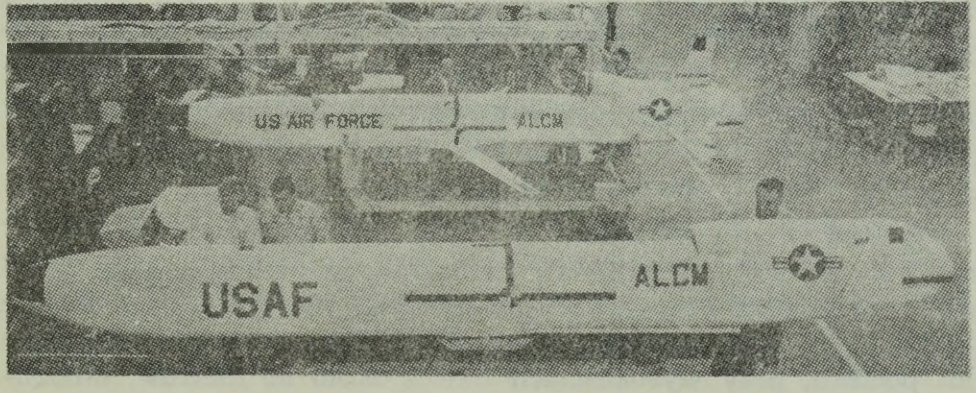
[46] F. C. Berry Jr, *Pershing II First Step in NATO Theatre Nuclear Force Modernization*, „International Defence Review", nr 8/1979, s. 1303—1308.

[47] *Marschflugkörper und Pershing 2*, „Wehrtechnik" 2/1983 r., s. 38—47.

cygar śmierci. Mogą one być odpalane z wyrzutni lądowych, okrętowych i samolotowych.

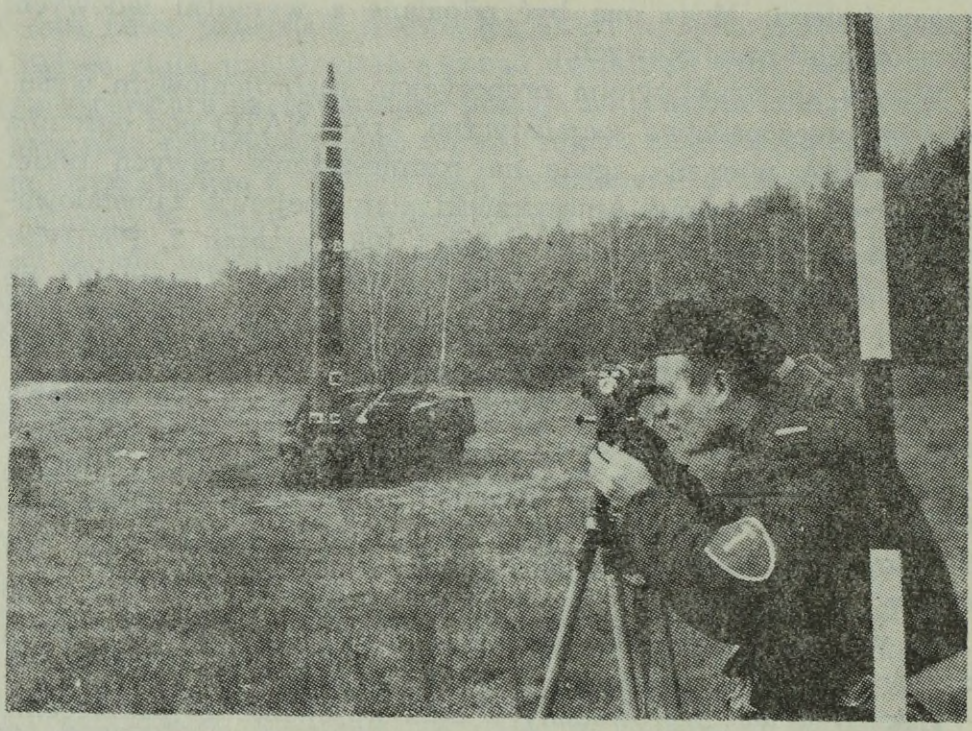
Wbrew konstruktywnym propozycjom rozbrojeniowym wysuwanym przez państwa socjalistyczne, kraje NATO pod ogromną presją USA wyraziły zgodę na rozmieszczenie nowych rakiet jądrowych w Europie. Amerykański plan obejmuje zainstalowanie 464 rakiet skrzydlatych *Cruise* i 108 *Pershing 2*. Ponieważ proces instalowania nowych pocisków *Pershing* i *Cruise* już się rozpoczął, zmierzając do świadomego naruszenia równowagi sił i zdobycia dominacji rakietowo-jądrowej nad Związkiem Radzieckim i krajami Układu Warszawskiego, znamionuje on nowy etap groźnego dla ludzkości i wielce kosztownego wyścigu zbrojeń. Do 1989 roku Stany Zjednoczone mają wyprodukować około 6500 pocisków typu *Cruise*, z czego 3418 dla sił powietrznych. Siły morskie, które pierwotnie miały otrzymać tylko 447 pocisków, zwiększyły zamówienie do 644 z dostaw w 1986 r. i do 1883 w latach 1986—89. Ogółem w 1989 r. siły morskie mają dysponować 2527 pociskami *Tomahawk* (odmiana *Cruise'ów*) [48].

Rakiety *Cruise* wprowadziły w stan wojowniczego podniecenia wielu „jastrzębi", nie tylko zresztą amerykańskich, co wynika z przekonania o zdobyciu przez Stany Zjednoczone przewagi technologicznej nad Związkiem Radzieckim. Jest to o tyle niebezpieczne, że cierpiąc chronicznie na antyradzieckość, są oni stale



Rys. 23. Pocisk manewrujący *Cruise* — wersja przeznaczona do odpalania z samolotu

[48] N. Friedman, *Marschflugkörper — ein Statsreport*, „Wehrtechnik", 12/1981 r., s. 63.



Rys. 24. Wyrzutnia z rakietowym pociskiem operacyjno-taktycznym na stanowisku startowym

podatni na podszepty „ekspertów" uzasadniających możliwość wygrania zaskakującej wojny z państwami Układu Warszawskiego. Ludzkość staje więc przed alternatywą wojny jądrowej lub nowego etapu wyścigu zbrojeń [49]. Powojenna historia dowiodła, iż kraje socjalistyczne nigdy nie zaniedbały swego bezpieczeństwa i nie pozwoliły światowemu imperializmowi naruszyć równowagi militarnej. Miejmy nadzieję, że autorzy planów zbrojeniowych NATO wezmą to ostatecznie pod uwagę.

Ze względu na zasięg i możliwości zaskoczenia, nowe amerykańskie pociski rakietowe muszą być traktowane jako broń pierwszego uderzenia. Wszystkie warianty rakiet *Cruise* napędzane są przez ten sam typ silnika. Układ naprowadzania koreluje lot pocisku, przy wysokościach nawet około 30 metrów, umożliwiając dolot do celu z dokładnością bliską 9,1 m [50]. Eksperci za-

[49] SIPRI 1980, *op. cit.*, s. 185.

[50] Berry, *Cruise missile developments in the aftermath of SALT II*, „Interevia" nr 8/1979, s. 762.

chodni podają, że pociski *Cruise* odpalone z samolotów mają 100 razy mniejszą powierzchnię skuteczną odbicia fal radiolokacyjnych, niż samolot *F-16* [51], co oznaczałoby dużą trudność ich wykrycia przez współczesne systemy obrony powietrznej kraju. Zdaniem jednak innych specjalistów wojskowych, samolot myśliwski z radiolokatorem do obserwacji celów na tle ziemi może wykryć lecące rakiety *Cruise* i unieszkodliwić je. Ponadto system nawigacyjny pocisków umożliwia im poruszanie się jedynie po takich torach lotu, o których zgromadzona została już niezbędna informacja topograficzna. Może to powodować w konsekwencji znaczne nawet ograniczenie rejonów, z których pociski te będą wystrzeliwane [52].

Innym mankamentem *Cruise'ów* jest mała prędkość lotu. Badania wykazały, że długotrwały lot pocisku nad terytorium przeciwnika, brak możliwości zmiany zaprogramowanego toru lotu, a także istnienie źródeł promieniowania elektromagnetycznego (wysokościomierz radiolokacyjny) stwarzają duże prawdopodobieństwo wykrycia pocisku. Przeprowadzone próby dowiodły, że nowoczesny zestaw obrony przeciwlotniczej, np. *Improved Hawk*, jest w stanie wykryć, śledzić, a następnie zniszczyć 70% pocisków samosterujących.

W sumie jednak nowe pociski *Pershing 2* i *Cruise* należą do środków rażenia dużego zasięgu i wyjątkowej skuteczności. Jakkolwiek występują one pod nomenklaturą operacyjną, mogą z powodzeniem wykonywać zadania nawet o znaczeniu strategicznym [53].

Mówiąc o rakietach *Cruise* nie można pomijać faktu, że wprowadzenie ich do arsenału amerykańskich sił zbrojnych jest ważne nie tylko jako proces wzmacniania potencjału rażenia jądrowego i konwencjonalnego, lecz musi być rozpatrywane w kategoriach strategiczno-politycznych. Pociski *Pershing 2*, a zwłaszcza *Cruise* wprowadzają dla strony przeciwnej — państw Układu Warszawskiego — całkowicie inną jakość zagrożenia, zwiększają moment

[51] *Tamże*, s. 763.
[52] Marriott, *The Cruise Missile*, „The Army Quarterly and Defence Journal", 1977 r., nr 4, s. 403.
[53] *Marschflugkörper und Pershing 2*, „Wehrtechnik", 2/1983 r., s. 38—47.

niepewności podczas identyfikacji ryzyka i stąd na pewno komplikować będą sytuację gremiów zajmujących się problemami rozbrojenia. Fundamentalnym błędem założeń amerykańskich strategów jest pomijanie doświadczeń przeszłości, które podpowiadają, że ZSRR z całą pewnością podobnymi pociskami może dysponować już obecnie lub w najbliższym czasie.

Taktyczne pociski rakietowe, znajdujące się w uzbrojeniu związków ogólnowojskowych, przeznaczone są do rażenia obiektów nieprzyjaciela rozmieszczonych na głębokości taktycznej. Do takich obiektów należą środki napadu jądrowego, artyleria, wojsko w rejonach ześrodkowania, w szykach bojowych i kolumnach marszowych, stanowiska dowodzenia, system obrony przeciwlotniczej i urządzenia tyłowe. Do taktycznych pocisków rakietowych należą kierowane i niekierowane pociski rakietowe o zasięgu do około stu kilometrów. Cechuje je doskonała manewrowość, możliwość dokonywania szybkiej zmiany stanowisk startowych. Jednym słowem, są one przystosowane do ciągłego wspierania ogniowego walczących wojsk, do wykonywania uderzeń na kluczowe obiekty i cele leżące poza zasięgiem artylerii lufowej.

Taktyczne pociski rakietowe przeszły znaczną ewolucję. Na przykład w 1971 roku uruchomiono w Stanach Zjednoczonych seryjną produkcję zestawu rakietowego drugiej generacji *Lance* o zasięgu około 120 km. W roku 1973 zaczęto je wprowadzać do uzbrojenia z myślą, by zastąpiły dywizjony taktyczne *Honest John* o zasięgu 40 km i *Sergeant* — o zasięgu 140 kilometrów [54].

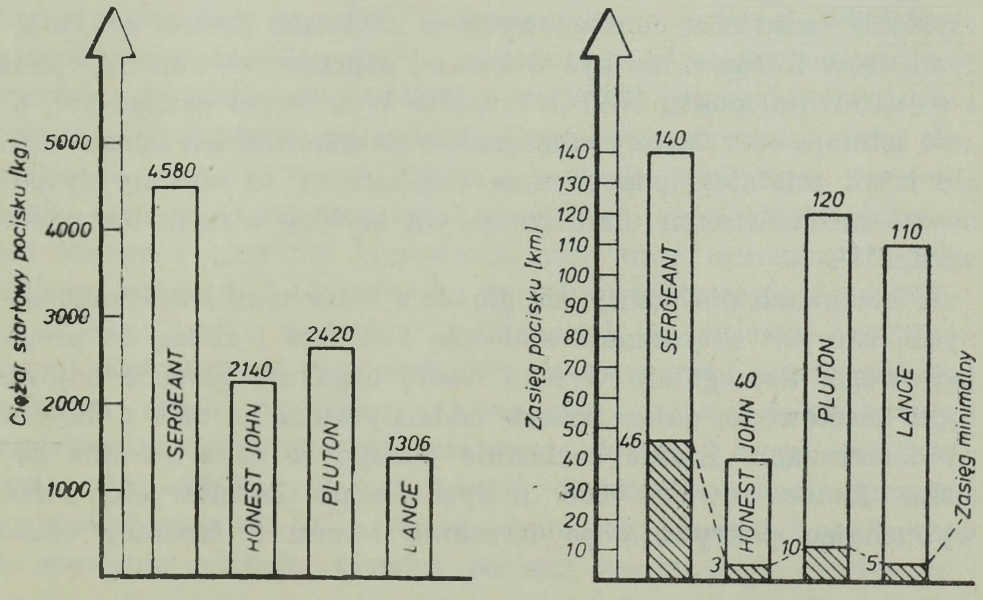
Pocisk rakietowy *Lance* kierowany jest systemem bezwładnościowym i przeznaczony, z racji swych walorów taktyczno-technicznych, do zwalczania celów w strefie taktycznej i operacyjnej zarówno ładunkami jądrowymi, jak i konwencjonalnymi. Rozrzut przy średnich odległościach strzelania 50—60 km wynosi około 50 m. Może być odpalany z wyrzutni samobieżnej lub holowanej, przystosowanej do przerzutu transportem powietrznym. Jest rzeczą charakterystyczną, że pociski *Lance* mają silniki na paliwo ciekłe, którym napełnia się specjalne ampuły. Dopuszczalny czas przechowywania tych pocisków wynosi 5—7 lat. Doświadczenia

[54] S. Page, *Eine Artillerierakete der zweiten Generation*, „Wehr und Wirtschaft", 2/1973, s. 176—183.

wykazują, że pociski rakietowe na paliwo ciekłe mogą być dłużej składowane, a dzięki bardziej równomiernej pracy silnika, mają mniejszy rozrzut.

Operacyjno-taktyczne pociski rakietowe *Lance* stanowią nową generację uzbrojenia rakietowego, w pełni przygotowaną do spełniania zadań spoczywających dotychczas na rakietach *Honest John* i *Sergeant*. Ich cechą charakterystyczną jest mały ciężar startowy, większa celność i małe pole martwe. Pod względem parametrów wyraźnie górują nad konkurencyjnym francuskim zestawem rakietowym *Pluton*. Mała różnica w zasięgu nie odgrywa żadnej roli, albowiem w ogólnym systemie ognia wydłużenie zasięgu dokonuje się za pomocą rakiet operacyjnych typu *Pershing*.

Na podstawie dotychczasowych osiągnięć w dziedzinie rozwoju rakiet operacyjno-taktycznych można prognozować, iż dalsze badania zmierzać będą do poprawy głównie ich charakterystyk jakościowych [55] — celności, udoskonalenia wyrzutni, systemu napędowego, układów naprowadzania i głowic. Postęp w dziedzinie głowic bojowych koncentrować się będzie przede wszystkim na



Rys. 25. Właściwości taktyczne niektórych pocisków rakietowych

[55] „Aviation Week and Space Technology", nr 16, 1969 r.

budowie różnych rodzajów głowic jądrowych, przy czym możliwie lekkich, o małej sile wybuchu, aby mogły znaleźć zastosowanie nawet w pociskach niekierowanych. Równolegle będą kontynuowane badania nad głowicami lekkimi, ale o dużej sile wybuchu, by można je wykorzystać w operacyjnych pociskach kierowanych do zwalczania dużych celów powierzchniowych, nawet o znaczeniu strategicznym. Dążyć się będzie także do wzajemnej zamienności głowic jądrowych i konwencjonalnych [56].

Natowscy specjaliści wojskowi od dawna żądają wprowadzenia do uzbrojenia głowic z ładunkami neutronowymi, o stosunkowo słabym działaniu fali podmuchu, natomiast silnym promieniowaniu przenikliwym. Wymagania te mają spełniać rakiety *Lance*, ponieważ ich minimalny zasięg — 5 kilometrów — umożliwia uderzenia ładunkami neutronowymi w bezpośredniej bliskości wojsk własnych. Ośrodek badawczy w Livermore ustalił, iż do obezwładnienia dywizji pancernej potrzeba od 10 do 40 taktycznych głowic jądrowych, a przy zastosowaniu ładunków neutronowych liczba ta zmniejsza się o połowę. Dla planistów wojskowych NATO są to wyjątkowo ponętne wskaźniki. Według oświadczenia amerykańskiego ministra obrony Weinbergera, ewentualne wykorzystanie ładunków neutronowych w rakietach *Lance*, znajdujących się w Europie, ma być wcześniej poprzedzone konsultacjami z sojusznikami paktu NATO. Ponadto Weinberger oświadczył, że „nie istnieje opracowany szczegółowo protokół takich konsultacji, ale jeżeli zaistnieją odpowiednie okoliczności, to musimy dysponować mechanizmem umożliwiającym szybkie otrzymanie odpowiedzi" [57].

W badaniach nie pomija się głowic z ładunkami konwencjonalnymi, których skuteczność stale się zwiększa i zbliża do progu jądrowego. Szczególnie wysoką ocenę uzyskują głowice bojowe typu kasetowego, dające szansę oddziaływania na cele o dużych powierzchniach. Źródła zachodnie podają, że taka głowica pocisku *Lance* zawiera 836 małych bomb kasetowych, które wybuchając pokrywają powierzchnię terenu o średnicy około

[56] Burakowski, Sala, *op. cit.*, s. 272.
[57] R. Griffiths, *Neutron Warhead Keyed to Lance Use*, „Aviation week and Space Technology", 24 sierpień 1981 r., s. 48.

800 metrów, a ich odłamki skutecznie rażą środki przeciwlotnicze lub inne cele naziemne.

Te same źródła donoszą, że prowadzone są prace nad drugą generacją pocisków na paliwo stałe i udoskonaloną głowicą konwencjonalną o większym zasięgu i prędkości. Udoskonalenie nowej głowicy ma polegać na wykonywaniu małych bomb kasetowych z metalu o właściwościach wolframu lub odpadów uranowych i odłamkach o dwóch podstawowych wielkościach — większe do zwalczania pojazdów opancerzonych, mniejsze do zwalczania siły żywej — oraz zastosowaniu głowic cylindrycznych o wymuszonej fragmentaryzacji. Duże odłamki, osiągające prędkość rzędu 1500 m/s, mają przebijać pancerz. Wykorzystanie zasobnika bomb kasetowych do przenoszenia min przeciwpancernych pozwoliłoby użyć pocisk *Lance* nowej generacji do ustawiania pól minowych na dużych odległościach, a zastosowanie głowic paliwowo-powietrznych umożliwiłoby użycie pocisku do niszczenia umocnień, celów ukrytych i pól minowych. Mogą być też zastosowane głowice przenoszące czujniki rozpoznawcze.

Obecnie badania nad pociskami rakietowymi wojsk lądowych prowadzone na dużą skalę w wielu krajach zmierzają do [58] całkowitego zastąpienia pocisków kierowanych za pomocą radiolokacyjnych stacji naziemnych — rakietami o niezależnym programowaniu; do zmniejszenia ciężaru oraz dalszego modernizowania sprzętu pomocniczego, zabezpieczającego przygotowanie rakiet do startu; do skonstruowania rakiet o małych gabarytach; zapewnienia niezawodności działania wszystkich elementów zestawu rakietowego i układów kierowania nimi oraz uproszczenia ich budowy; zwiększenia żywotności sprzętu rakietowego; do zwiększenia ruchliwości zestawów rakietowych w terenie o słabej drożni; dostosowania tych zestawów do transportu powietrznego; skrócenia czasu rozwijania i osiągania gotowości startowej; zmniejszenia rozrzutu do stopnia gwarantującego bezpieczeństwo wspieranym wojskom i dużą celność; do skonstruowania sprzętu przystosowanego do pokonywania szerokich przeszkód wodnych; zastępowania burzącej głowicy pocisku rakietowego, zawierają-

[58] C. A. Robinson, *Lance, Taktical Warhead Ordered*, „Aviation week and Space Technology", październik 1975 r., s. 14—17.

cej materiał wybuchowy, głowicą kasetową zwiększającą wielokrotnie całkowitą powierzchnię rażenia.

Obawa przed skutkami wojny jądrowej przyspiesza poszukiwania w sferze rozwiązań konwencjonalnych. Można przypuszczać, iż ładunek bojowy głowicy konwencjonalnej będzie najprawdopodobniej wykonany w kilku odmianach, w zależności od charakteru niszczonego celu. Należy oczekiwać, że głowice konwencjonalne będą produkowane w trzech głównych odmianach — do niszczenia odkrytej siły żywej, do zwalczania lekko opancerzonych pojazdów bojowych oraz do zwalczania czołgów. Osobiście skłonny jestem przypuszczać, że w badaniach dominować będą poszukiwania w kierunku zwiększenia skuteczności zwalczania dużych zgrupowań czołgów i wozów bojowych piechoty. Pierwszą jaskółką tego są prace amerykańskich firm nad nową wersją rakiet taktyczno-operacyjnych o nazwie *Lance 2*, co mieści się w ogólnym programie *Assault Breaker*.

W badaniach można wyodrębnić coraz wyraźniej dwa kierunki: pierwszy — zbudowanie operacyjno-taktycznego kierowanego pocisku rakietowego z półaktywnym systemem samonaprowadzania (laserowym lub radiolokacyjnym), drugi — bardziej odległy, zaprojektowanie uniwersalnej rakiety, która nadawałaby się do zwalczania celów naziemnych i powietrznych oraz mogłaby spełniać jednocześnie rolę środka przeciwdziałania radioelektronicznego. Za idealne rozwiązanie niektórzy amerykańscy specjaliści uważają rakietę samonaprowadzającą się z silnikiem o trzech zakresach pracy: startowym, marszowym i końcowym. Zakłada się, że tego rodzaju rozwiązanie pozwoli utrzymać tor rakiet na małych wysokościach, a więc podobnie jak przy bardzo dużych wysokościach uodparnia je na wykrycie i obronę przeciwrakietową nieprzyjaciela, a jednocześnie zapewnia im dużą celność.

Osobiście jestem zdania, iż przez długie lata dominować będzie tendencja do wykorzystywania rakiet na bardzo małych wysokościach, albowiem one właśnie są najbardziej kłopotliwe dla środków obrony przeciwlotniczej. Powoli odchodzi się już od ukształtowanych w ciągu wielu lat poglądów, że dywizje powinny dysponować rakietami o zasięgu w granicach 50 km, korpusy

około 150 km i armie od 500 do 7000 km [59]. Zarysowuje się raczej tendencja, ugruntowana w praktyce, do wydłużania zasięgu, zmniejszania liczby różnorodnych zestawów rakietowych i wprowadzania takich układów kierowania, które pozwoliłyby pociskom rakietowym na wykonywanie różnych zadań, uodparniając je jednocześnie na zakłócenia radioelektroniczne.

Paliwo ciekłe, jako materiał pędny dla pocisków rakietowych, zaczęto już od wielu lat zastępować paliwem stałym. Można zakładać, że w przyszłych systemach napędowych dominować będzie wykorzystanie silników rakietowych na paliwo stałe, głównie ze względu na dążność do zapewnienia wojskom rakietowym wysokiej gotowości bojowej. Paliwo stałe przyspiesza przygotowanie startu rakiet, pozwala zmniejszać liczbę osób obsługi i zwiększa bezpieczeństwo pracy. Pewien wyłom w tych dążeniach stanowi obecna konstrukcja rakiety *Lance*, chociaż — jak już mówiłem — projekt zmodyfikowanego pocisku *Lance 2* przewiduje silnik rakietowy na paliwo stałe. Wątpliwe jest, aby w niedalekiej przyszłości do napędów pocisków balistycznych mogły być wykorzystane silniki jądrowe.

Tendencje rozwojowe w dziedzinie kierowania zmierzają do opracowania sprzętu o coraz mniejszej masie, bardziej niezawodnego w działaniu i o mniejszym rozrzucie pocisków. Należy przypuszczać, że z biegiem czasu następować będzie wycofywanie z uzbrojenia niekierowanych pocisków odrzutowych.

Rozwój pocisków rakietowych w siłach zbrojnych wielkich mocarstw wskazuje na dążenie oparcia programów celowania na podstawie danych geograficznych, umieszczonych w każdej głowicy bojowej. W wyniku tego głowice będą mogły manewrować i naprowadzać się na cel, nawet po wejściu w atmosferę. Przykładem tego typu rozwiązań są rakiety *Cruise*. Dotychczasowe osiągnięcia w dziedzinie rozwoju rakiet pozwalają przewidywać znaczne zwiększenie dokładności strzelania pociskami balistycznymi.

Nieprzypadkowo poświęcam rakietom tyle uwagi, albowiem trudno przecenić ich rolę jako współczesnych środków walki.

[59] F. Mansbart, *Bilanz der Artillerie bei Beginn eines neuen Dezeniums*, „Artillerie Rundschau", nr 1/2 czerwiec 1970 r., s. 31.

Obecnie, kiedy istnieje możliwość użycia przez walczące strony broni jądrowej, pociski rakietowe wysuwają się na czołowe miejsce jako najpotężniejszy środek rażenia. Istnieje powszechne przekonanie, że wojna jądrowa, jeśli zostałaby rozpętana, będzie prowadzona inaczej niż wojny minione. Cele strategiczne takiej wojny będą osiągane drogą gwałtownej zmiany stosunku sił i przejmowania inicjatywy od samego początku działań bojowych. Tego rodzaju zadania, mające w gruncie rzeczy wpływ na ostateczny wynik wojny, są w stanie wykonać tylko strategiczne siły jądrowe. Dlatego właśnie strategiczne wojska rakietowe traktowane są jako główna siła uderzeniowa i główny rodzaj sił zbrojnych. Nic więc dziwnego, że polityczno-militarne ośrodki Zachodu tak akcentują potrzebę forsowania rozwoju strategicznych sił jądrowych, przy czym sytuacja europejskich krajów NATO jest paradoksalna, albowiem Pentagon chciałby ograniczyć wojnę tylko do kontynentu europejskiego. Zdobycie przewagi w tej dziedzinie nad wspólnotą państw socjalistycznych jest fundamentalnym założeniem polityki militarnej Stanów Zjednoczonych. Jest to niezmienne *credo* kolejnych amerykańskich prezydentów, pod maskującym hasłem konieczności zachowania parytetu ze Związkiem Radzieckim. Można to skwitować tylko jednym wnioskiem, że jest to stawianie świata coraz bliżej nuklearnej konfrontacji.

Powracając do rozważań militarnych, trzeba odnotować prawie jednomyślność wśród teoretyków wojskowych, iż w ślad za uderzeniami sił jądrowych zdynamizowane zostaną działania wojsk operujących na teatrach lądowych. A więc jest to dostateczny bodziec do rozwijania kosztownej i skomplikowanej produkcji rakiet bojowych. W krajach wspólnoty socjalistycznej tylko Związek Radziecki dysponuje rakietami strategicznymi, a pozostali sygnatariusze Układu Warszawskiego posiadają w swoim uzbrojeniu rakiety o zasięgu operacyjnym i taktycznym, umożliwiające skuteczne rażenie całej głębokości ugrupowania operacyjnego nieprzyjaciela. Obecnie pociski rakietowe sił lądowych są zasadniczym środkiem przenoszenia ładunków jądrowych. Nie negując wielkiej roli lotnictwa w wykonaniu tego zadania, trzeba przyznać, iż w szczególnie trudnych warunkach atmosferycznych i w sytuacjach, kiedy czynnik czasu odgrywa decydującą rolę,

tylko wojska rakietowe mogą zagwarantować wykonanie zaskakującego uderzenia ogniowego na całą głębokość ugrupowania operacyjnego nieprzyjaciela i radykalnie zmienić układ sił na dowolnym kierunku działania własnych wojsk.

Nie bez znaczenia jest też fakt, że najsprawniejsza obrona przeciwlotnicza jest bezradna wobec zmasowanego ataku pocisków rakietowych. Warto pamiętać, że systemy antyrakietowe, które były przedmiotem uzgodnień negocjacji SALT, dotyczą tylko obrony obiektów terytorium kraju. W ramach swojego zasięgu wojska rakietowe są w stanie wykonywać prawie nieograniczony manewr pojedynczymi rakietami i zmasowanym ogniem jądrowym na rzecz walczących związków ogólnowojskowych.

Reasumując dotychczasowe rozważania, uszeregowałbym następująco podstawowe zadania wojsk rakietowych: udział wspólnie z lotnictwem w zmasowanym uderzeniu jądrowym na środki przenoszenia broni masowego rażenia nieprzyjaciela, na zgrupowania jego wojsk, na system dowodzenia, system obrony przeciwlotniczej, na samoloty na lotniskach, obiekty logistyki i głębokiego zaplecza. Jednym z najważniejszych zadań jest oczywiście wywalczenie i utrzymanie przewagi jądrowej. Realizuje się je poprzez zdecydowane zwalczanie wszystkich wykrytych — znajdujących się w marszu, w rejonach ześrodkowania, na stanowiskach startowych i na lotniskach — środków przenoszenia broni jądrowej.

W tym miejscu nie można pominąć jednak faktu pełnej zależności wojsk rakietowych od jakości i aktualności danych z rozpoznania, co jest warunkiem *sine qua non*. Istnieje funkcjonalna, wprost proporcjonalna zależność skuteczności uderzeń rakietowych i jakości danych z rozpoznania. Im lepsze rozpoznanie, tym większa efektywność potencjału rakietowego i odwrotnie.

Ogień rakietowo-jądrowy trzeba traktować jako dominujący i decydujący element walki lądowej, wmontowany w ogólne ramy współdziałania organizowanego na potrzeby wojsk lądowych. Pociski rakietowe umożliwiają jednoczesne pokrycie ogniem całej głębokości obrony nieprzyjaciela. Trudno sobie uzmysłowić, że ogień kilku rakiet jądrowych jest porównywalny z potencjałem wielu milionów dywizjonów artylerii konwencjonalnej, a czas

ogniowego przygotowania w pierwszej wojnie światowej trwający nawet kilkanaście dni, w czasie drugiej wojny światowej 2—3 godziny, obecnie może być ograniczony do kilkunastu minut. Tylko z perspektywy historycznej widać jak zawęża się czas ogniowego przygotowania natarcia i że ten trend trwa nadal, albowiem sukcesywnie wzrasta potęga ognia i jego zróżnicowanie. Wyraża się to przede wszystkim w sile niszczącej, możliwości rażenia coraz większych powierzchni, w coraz większym zasięgu i prawdopodobieństwie trafienia.

W latach drugiej wojny światowej w celu przełamania obrony nieprzyjaciela trzeba było skupić 250—300 dział na jeden kilometr frontu. Wymagało to skomplikowanych zabiegów organizacyjnych, dostarczenia ogromnych ilości amunicji, a wszystko to trwało przynajmniej kilkanaście dni. Obecnie manewr ogniem pocisków rakietowych trwa zaledwie kilka minut. Żołnierze, którzy przeżyli wojnę, z własnego doświadczenia wiedzą, jak straszne jest oddziaływanie ognia zwykłej artylerii, jak przybliża człowiekowi widmo śmierci. A przecież są to doświadczenia nieporównywalne z burzą ogniową rakiet z głowicami jądrowymi i niszczącą falą uderzeniową [60].

Oczywiście, należy przypuszczać, że w bliższej czy dalszej przyszłości na drodze pocisków rakietowych pojawią się różne bronie antyrakietowe. W najbliższych latach groźnym wrogiem pocisków balistycznych będą na pewno zestawy rakiet przeciwlotniczych. Stanie się to wówczas, gdy konstruktorom uda się poprawić skuteczność rozpoznania i zwiększyć prędkość pocisków przeciwlotniczych. Jedno i drugie jest „w zasięgu ręki". Obecnie takie pojęcia, jak „wysokoenergetyczny ekran obronny" czy „laser bojowy" pozostają w sferze *science fiction*, ale dwa—trzy dziesięciolecia mogą zrewolucjonizować tę dziedzinę, podobnie jak pojawienie się broni jądrowej. Tymczasem jest to zaledwie perspektywa wymagająca wielu badań i rozwiązań teoretycz-

[60] Po 0,0001 sekundy od chwili wybuchu ładunku jądrowego, temperatura rozszerzającj się kuli ognistej wynosi 300 000 stopni Celsjusza. Po wybuchu bomby wodorowej promień śmiertelnego porażenia promieniowaniem cieplnym wynosi około 30 km. (*Z zagadnień techniki wojennej*, Warszawa 1959, s. 40 i 43).

nych umożliwiających praktyczne wykorzystanie techniki laserowej do niszczenia z odległości.

Nie jest tajemnicą, że pociski rakietowe dalekiego i bliskiego zasięgu uzbrojone w głowice jądrowe mogą być — teoretycznie rzecz biorąc — niszczone w locie docelowym za pomocą laserów zdolnych do wytworzenia impulsów bardzo dużej mocy — rzędu milionów megawatów. Czyli na obecnym etapie rozwoju techniki laserowej praktyczna realizacja tego projektu, pomimo znacznych postępów w konstrukcji laserów dużej mocy, jest jeszcze nierealna.

Po tym, co powiedzieliśmy, może powstać przekonanie, że szybki rozwój wojsk rakietowych prowadzi do wyeliminowania innych rodzajów wojsk. Niewątpliwie jednoznacznie zaprzeczająca odpowiedź byłaby niesłuszna, chociaż podstawowym środkiem prowadzenia wojny stała się obecnie broń rakietowo-jądrowa. W myśl doktryny państw wspólnoty socjalistycznej zwycięstwo w wojnie można osiągnąć tylko we współdziałaniu wszystkich rodzajów sił zbrojnych, przy czym wojska lądowe mają rolę wiodącą przede wszystkim dlatego, że tylko one są w stanie wykorzystać skutki uderzeń jądrowych i opanować teren.

W porównaniu z ubiegłą wojną wojska lądowe Układu Warszawskiego osiągnęły inny stan jakościowy. Mając w swym składzie wojska rakietowe, są dobrze przygotowane do działań w warunkach stosowania przez przeciwnika środków masowego rażenia. Jednostki balistycznych pocisków rakietowych mają w swym uzbrojeniu także głowice z ładunkami konwencjonalnymi o dużej sile rażenia.

Na zakończenie tego rozdziału nie mogę pominąć przewidywań wynikających z oczywistego faktu, iż ludzkość wchodzi coraz głębiej w fantastyczny świat elektroniki. Na pewno trzeba przewidywać przyspieszenie procesu zmniejszania gabarytów, a być może nawet „miniaturyzacji" zespołów bojowych i środków ich przenoszenia.

Rozdział IV

Bojowe środki zapalające

Od prawieków ogień był jednym z tych żywiołów, który budził w człowieku grozę i bezsilność. A któż z nas nie obserwował pożaru, będąc całkowicie bezradny wobec tego zjawiska. Ileż bezmiernej rozpaczy nawarstwiało się w sercach warszawian, przeżywających barbarzyńską masakrę stolicy w 1944 roku, kiedy hitlerowcy planowo wzniecali pożary, przenosząc je na kolejne dzielnice.

Co to są środki zapalające? Z wojskowego punktu widzenia są to związki chemiczne i mieszaniny fizyczne służące do niszczenia wojsk, sprzętu, uzbrojenia i logistyki nieprzyjaciela. Podstawowym efektem rażącym środków zapalających jest ogień.

W uzbrojeniu wojsk lądowych znajdują się następujące konwencjonalne środki zapalające: miotacze ognia, amunicja broni piechoty, ręczne granaty, miny (fugasy) ogniowe, pociski artyleryjskie i granaty moździerzowe. Dodać do tego należy bomby lotnicze i zbiorniki zrzucane z samolotów i śmigłowców działających na rzecz wojsk lądowych.

Druga wojna światowa dowiodła, że straty spowodowane przez bombardowanie bombami zapalającymi na zapleczu, przewyższają wszelkie inne zniszczenia. Dobitnym przykładem tego mogą być ataki lotnicze na Japonię. Pożar powstały w wyniku nalotu na Tokio w ciągu 6 godzin ogarnął około 39 km^2 — prawie dwukrotnie więcej niż wynosiła zbombardowana powierzchnia. Ogółem spaliło się 267 171 budynków, w rezultacie czego ponad milion osób pozostało bez dachu nad głową. Oficjalny raport japoński

stwierdza, że wskutek nalotu i pożaru zginęło 837 993 mieszkańców Tokio, a 40 918 zostało rannych i poparzonych. W czasie pożaru nawet rzeki i kanały nie dawały ochrony, ponieważ woda ogrzała się do takiej temperatury, której człowiek nie był w stanie przetrzymać.

A oto jak wyglądał Hamburg w trakcie bombardowania z 3 na 4 sierpnia 1943 roku. Próby walki z ogniem były bezskuteczne. Burza ogniowa objęła obszar kilkunastu kilometrów kwadratowych powierzchni zabudowanej. Wiry gorącego powietrza osiągnęły siłę huraganu. W strefie pożaru prędkość wiatru osiągnęła od 15 do 60 metrów na sekundę. Burza ogniowa raniła ludzi, łamała drzewa i przewracała je na ulicę. W powietrzu unosiły się i krążyły dachówki, deski, kawałki blachy, różne szczątki sprzętów. Obłok dymu osiągnął wysokość 7 kilometrów. Sadze i gorący popiół oślepiały ludzi, co zwiększało uczucie niemocy wobec rozpętanego żywiołu. Miasto w wyniku nalotów straciło ponad 300 000 domów.

Dopływ zewnętrznego powietrza powoduje, że położone blisko siebie źródła pożaru, nawet małe i dające się łatwo ugasić, łączą się w żywioł, który trudno opanować. Przy dużych pożarach wprawiane są w ruch ogromne masy powietrza. Temperatura palenia wzrasta nawet do 1200°C, średnio jednak panują temperatury około 800°C. Wskutek ruchu wieluset tysięcy ton powietrza powstają wiry o działaniu podobnym do trąb powietrznych. Pożar rozprzestrzenia się szybko w kierunku, w jakim idzie dym i gorące produkty spalania. Naturalnie pożar może się rozprzestrzeniać również jeszcze groźniej wskutek promieniowania cieplnego [1].

Środki zapalające znalazły szerokie zastosowanie w wojnie w Indochinach. W latach 1963—1973 lotnictwo amerykańskie zrzuciło tam około 480 tysięcy bomb napalmowych. W ostatnich amerykańskich operacjach w Indochinach bomby te stanowiły około 40% wszystkich bomb zrzuconych podczas bezpośredniego wsparcia wojsk lądowych i około 70% podczas wykonywania zadań związanych z izolacją rejonów działań bojowych [2].

Doświadczenia lotnictwa amerykańskiego zostały wykorzystane

[1] F. Konupka, *Walka ogniem*. Warszawa 1962, s. 117—122.
[2] *Weapons of mass destruction and the environment*, SIPRI, 1977 r.

przez wojska izraelskie w toku działań bojowych na Bliskim Wschodzie. Zmasowane użycie bomb napalmowych na wojska egipskie na Półwyspie Synajskim spowodowało straty od porażeń napalmem sięgające 75% ogólnej ilości strat w wojnie 1967 roku. Przytoczone przykłady użycia środków zapalających w działaniach bojowych potwierdzają tezę o ich dużych możliwościach rażenia. Efektywność ich zastosowania, jak dowodzi historia, zależy od przyjętych rozwiązań technicznych i organizacyjnych oraz stopnia przygotowania wojsk do działania w warunkach masowych pożarów. Spośród stałych środków zapalających na szczególną uwagę, ze względu na swoje możliwości fizykochemiczne i możliwości wykorzystania do celów wojskowych, zasługują termit i elektron.

Termit — mieszanka zapalająca składająca się z tlenku żelazowego (22—28%) i sproszkowanego glinu (72—78%). Temperatura palenia rzędu 2000—3500°C.

Termit i mieszaniny termitowo-zapalające mogą być szeroko wykorzystywane jako efektywne środki zapalające. Możliwość palenia się w atmosferze beztlenowej, wysoka temperatura spalania, trudność gaszenia, bezpieczeństwo użycia, przechowywania i produkcji powodują ich dużą przydatność do celów wojskowych. Termit i mieszaniny termitowo-zapalające są stosowane w bombach lotniczych, pociskach artyleryjskich, minach i granatach zapalających.

Elektron — stop o barwie srebrzysto-białej, składający się z glinu magnezu i innych metali (manganu, miedzi, krzemu, żelaza, cynku).

Elektron, podobnie jak termit, wytwarza temperaturę rzędu 3000°C. Może być ugaszony przez odcięcie dopływu powietrza. Jako środek zapalający ma zastosowanie w pociskach artyleryjskich i bombach lotniczych.

Spośród ciekłych środków zapalających największą przydatność do rażenia celów i wywoływania pożarów mogą mieć napalmy i pirogele. Napalm — to mieszanina soli glinowych kwasów naftenowego i palmitynowego w benzynie. W miotaczach ognia najczęściej używana jest mieszanka zapalająca zwana supernapalmem, w której występują dodatkowo stopy magnezu, glinu lub sodu i potasu.

Mieszankami zapalającymi łączącymi w sobie cechy środków zapalających stałych i ciekłych są pirogele, sporządzane na bazie mieszanek z dodatkiem metali, niemetali oraz związków bogatych w tlen. Pirogelami napełnia się bomby i zbiorniki zapalające.

Podane wyżej informacje pozwalają uświadomić sobie, że środki zapalające tworzą broń wyjątkowo okrutną i wszechstronną. Ze względu na swoje właściwości bojowe często zalicza się je do pośredniej grupy środków rażenia, umieszczanej pomiędzy bronią masowego rażenia a konwencjonalnymi środkami rażenia. Posiadają one możliwości jednoczesnego rażenia ogniem ludzi, sprzętu i obiektów na dużych powierzchniach oraz silnie oddziałują na psychikę, osłabiając zdolność bojową żołnierzy.

Środki zapalające mogą być stosowane we wszystkich rodzajach działań bojowych przez pododdziały zmechanizowane będące w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem, specjalistyczne pododdziały wojsk chemicznych, pododdziały wojsk rakietowych i artylerii oraz lotnictwo. W sumie prezentują one szeroki wachlarz możliwości i tworzą ważny element składowy całego systemu środków walki wojsk lądowych.

Kiedy specjalistyczne środki zapalające w postaci bezodrzutowych miotaczy ognia znajdują się w dyspozycji pododdziałów zmechanizowanych lub pancernych, wówczas mogą razić nieprzyjaciela znajdującego się w strefie o głębokości do 1000 metrów. Rażenie ogniem jest wyjątkowo skuteczne wobec żołnierzy rozmieszczonych w obiektach fortyfikacyjnych, w budynkach mieszkalnych i przemysłowych, w samochodach, a nawet w pojazdach opancerzonych. Jest rzeczą oczywistą, że celowość użycia miotaczy ognia wynika także ze znacznego zurbanizowania kontynentu europejskiego, na którym wszelkie rozstrzygnięcia losów walki i bitwy muszą się odbywać w obrębie miast i osiedli.

Wszystko wskazuje na to, że podobnie jak w czasie drugiej wojny światowej, przy opanowywaniu różnych obiektów miejskich — typu zakłady przemysłowe, elektrownie, urządzenia wodnokanalizacyjne, stacje kolejowe, porty lotnicze, metro, stacje radiowe i telewizyjne, bloki mieszkalne — wystąpi potrzeba tworzenia grup i oddziałów szturmowych wyposażonych

w miotacze ognia. Takie są prawa wojny, stare jak świat, że walczące strony starają się zniszczyć siebie nawzajem wszelkimi dostępnymi środkami. Jakby to nie brzmiało cynicznie równolegle z rozwojem cywilizacji, humanizacji życia, świadomości społecznej, wojny stają się coraz bardziej okrutne, wyniszczające, bezlitosne. Bez obawy więc popełnienia błędu zakładam, że miotacze ognia, jako wyjątkowo wyrafinowane środki niszczenia, będą szeroko wykorzystywane w walkach na terenach zurbanizowanych i poza nimi. W terenie otwartym dotyczyć to będzie głównie organizowania zasadzek ogniowych, odpierania kontrataków we współdziałaniu z odwodami przeciwpancernymi, zwalczania wojsk nieprzyjaciela pozostałych na tyłach w umocnieniach obronnych, działania w składzie oddziałów wydzielonych i operacyjnych grup manewrowych.

Efekty działania pododdziałów miotaczy ognia zależą od właściwej organizacji współdziałania z pododdziałami ogólnowojskowymi. Jednym z ważniejszych i trudniejszych etapów jest podejście miotaczy ognia do celu. Ich wykorzystanie musi być zawsze zsynchronizowane z działaniami grup szturmowych i podporządkowane realizowanym przez nie zadaniom. Żołnierze uzbrojeni w miotacze, zwani miotaczowymi, pod osłoną ognia piechoty podchodzą do obiektu ataku i zajmują skryte stanowiska. Wykorzystując otwory w atakowanym obiekcie rażą ogniem siłę żywą nieprzyjaciela. W tym czasie pododdziały piechoty atakują obiekt, zajmują go i umacniają się w nim. Moment użycia miotaczy ognia jest dla grupy szturmowej najczęściej sygnałem do rozpoczęcia ataku na broniony obiekt.

W toku natarcia i w trakcie obrony, pododdziały miotaczy ognia mogą uczestniczyć w umacnianiu opanowanych rubieży i obiektów terenowych oraz w odpieraniu ataków nieprzyjaciela. Najczęściej miotacze ognia przydziela się tym jednostkom wojskowym, które spełniają główną rolę w ugrupowaniu operacyjnym. Pierwszeństwo w przydziale miotaczy ognia mają wojska działające w rejonach umocnionych i zurbanizowanych. Jedno jest pewne — efekt użycia miotaczy ognia zawsze będzie uzależniony od stopnia zaskoczenia, od ich współdziałania z innymi środkami ogniowymi wojsk lądowych.

BIBLIOTEKA

Środki zapalające mogą być przenoszone na duże odległości przez artylerię i rakiety, przede wszystkim do wzniecania pożarów lasów i osiedli w rejonach rozmieszczenia wojsk nieprzyjaciela, niszczenia składów materiałów łatwo palnych oraz samochodowych kolumn zaopatrzenia. Rakiety kasetowe mogą wykonywać te same zadania na bardzo dużych powierzchniach. Nieograniczonymi wprost możliwościami w dziedzinie stosowania środków zapalających dysponuje lotnictwo, bowiem jest ono w stanie wykonywać uderzenia na wybrane obiekty po uprzednim wzrokowym ich rozpoznaniu. Lotnicze środki zapalające typu bomby i kasety mogą być stosowane zarówno w strefie prowadzenia działań bojowych, jak też na tyłach nieprzyjaciela.

Artyleria zwalcza środkami zapalającymi w zasadzie cele znajdujące się poza zasięgiem miotaczy ognia i broni piechoty z pociskami zapalającymi, rakiety ten zasięg wydłużają, a lotnictwo może działać jeszcze głębiej. Nie wyklucza się sytuacji, kiedy te wszystkie środki będą „zagęszczane", aby osiągnąć najwyższy stopień oddziaływania ogniem.

Do zapalania obiektów łatwo palnych — zabudowań, taboru kolejowego, lasów, zboża, składów i magazynów w lasach — lotnictwo stosuje wszystkie rodzaje bomb zapalających. W celu rażenia skupisk wojska w otwartym terenie i niszczenia sprzętu technicznego wykorzystuje się zbiorniki z płynnymi mieszankami zapalającymi, czyli napalmem. Koszty produkcji miotaczy ognia i mieszanek zapalających, w porównaniu z kosztami innych środków i rodzajów uzbrojenia są stosunkowo niewielkie.

Nowe niszczycielskie siły zrodziło rozbicie atomu. Wraz z tym wzrosła potencjalna groźba pożarów na niewyobrażalną skalę. Z ogólnej ilości energii wybuchu jądrowego, na promieniowanie cieplne przypada około 30 do 40%. Przy wybuchu bomby jądrowej o sile 20 000 ton trotylu, a więc takiej, jaką Amerykanie użyli na Hiroszimę — co współcześnie jest wielkością bez mała „mikroskopijną" — powstaje ogromna ilość ciepła, jaką można by uzyskać przez spalenie 2500 ton węgla [3]. Bomby jądrowe i termojądrowe są więc bronią zapalającą, która pod względem swego działania przewyższa wszystko, co stworzono w tej dziedzinie.

[3] K o n u p k a, *op. cit.*, s. 98.

Pożary mogą powstać wskutek dwóch przyczyn: bezpośredniego działania promieniowania cieplnego, a także pod wpływem działania fali uderzeniowej. W ciągu ułamka sekundy w miejscu wybuchu powstaje kula ognista, której wymiary są uzależnione od siły wybuchu. Impuls cieplny jest proporcjonalny do wielkości bomby wyrażanej za pomocą równoważnika trotylowego. Tego rodzaju promieniowanie może zapalać drewniane części uzbrojenia i sprzętu bojowego, opony i inne przedmioty gumowe, spalić farbę na sprzęcie bojowym, zapalać lasy i pola uprawne. Szczególnie zagrożone są pod tym względem składy materiałów pędnych i smarów oraz budynki drewniane.

Prognozowanie działania promieniowania cieplnego jest stosunkowo proste, natomiast powstawanie wtórnych ognisk pożarów wskutek działania fali uderzeniowej bardzo trudno określić. W Hiroszimie pożary były tak gwałtowne, że w niecałe pół godziny odizolowane ogniska zlały się w jeden potężny sztorm ogniowy, panujący nad całym miastem. Turbulencja termiczna niosła gorące powietrze do góry, a w kierunku punktu zerowego wybuchu jądrowego wiały wiatry wspomagające pożar tlenem i rozdmuchujące go.

Na współczesnym polu walki działanie wojsk w warunkach występowania masowych pożarów będzie zjawiskiem częstym. Dlatego ważnym przedsięwzięciem staje się dokonanie wyboru takiego sposobu działania wojsk, aby wpływ pożarów na wykonanie zadania był minimalny. Szybkie tempo i duża manewrowość współczesnych działań bojowych — zwłaszcza w warunkach masowych pożarów — częstokroć zmusi wojska do pokonywania stref ognia z marszu. Najbardziej są do tego przystosowane czołgi. Obecnie istnieje uzasadniona obawa, że postęp naukowy i techniczny, jaki nastąpił w ostatnich kilkudziesięciu latach, zwiększył potencjał środków zapalających do takiego stopnia, że ich użycie spowodowałoby straty na dużo większą skalę, niż w minionych wojnach. W chwili obecnej większość naszej wiedzy dotyczącej środków zapalających i miotaczy ognia opiera się na doświadczeniach z drugiej wojny światowej i późniejszych wojen lokalnych. Prawdą jest, że na całym świecie nie szczędzi się wysiłków zmierzających do udoskonalania wyżej wymienionych środków. Ich

ogromne znaczenie w działaniach wojennych wynika nawet z prostego faktu, że pożary powodowały bardzo duże straty w czasie drugiej wojny światowej.

Nietrudno docenić znaczenie stałego zainteresowania problemami „wojny ogniowej" we wszystkich armiach świata. Można prognozować, że prace nad doskonaleniem środków zapalających obejmować będą rozwój nowych miotaczy ognia, granatów zapalających, pocisków artyleryjskich i rakietowych, bomb i min, a przede wszystkim doskonalenia substancji zapalających. Podstawową substancją stosowaną w środkach zapalających pozostanie w dalszym ciągu napalm, stale udoskonalany pod względem właściwości bojowych. Powstały nowe rodzaje napalmów o wielokrotnie dłuższym czasie palenia i wytwarzających temperatury około 1000°C.

Kontynuowane są badania nad innymi środkami zapalającymi typu trójetyloaluminium, wytwarzającymi podczas palenia temperatury ponad 2000°C, powodującymi oparzenia trzeciego stopnia nawet bez bezpośredniego kontaktu z ogniem. Prowadzi się prace nad doskonaleniem substancji samozapalnych (nie wymagających zapalników), szczególnie przydatnych do użycia w głowicach bojowych małych rakiet i pocisków artyleryjskich.

Oczywiście, środki zapalające, przy całej ich wartości bojowej i skuteczności, są tylko fragmentem wielkiego systemu ognia. Dowódca dysponujący całym potencjałem ognia decyduje, w jakich sytuacjach i na jakie obiekty należy użyć konkretny środek rażenia. Ponieważ postęp nie zna granic, trudno przewidzieć miejsce środków zapalających w systemie ognia za lat kilkadziesiąt. Jestem zdania, że utrzymają one swoją dotychczasową pozycję, chociaż będą straszniejsze w skutkach i bardziej „wydajne". Wszystkie dotychczasowe doświadczenia użycia środków zapalających i miotaczy ognia w działaniach bojowych potwierdzają tezę o dużej ich przydatności w warunkach współczesnego pola walki. Efektywność ich zastosowania zależy od stopnia przygotowania wojsk do działania w warunkach masowych pożarów.

Rozdział V

Broń pancerna

Czołgi

Wojska pancerne stanowią podstawową siłę uderzeniową współczesnych armii. W dużym stopniu wynika to z wysokich walorów bojowych czołgów, które łączą tak trudne zdawałoby się do pogodzenia cechy jak ruchliwość, odporność na zniszczenie i siła ognia. Czołgi to silnie opancerzone, najczęściej gąsienicowe wozy bojowe, uzbrojone w działa umieszczone w wieżach obrotowych, a także w przeciwpancerne pociski kierowane i broń maszynową sprzężoną z działami lub umieszczoną nieruchomo w kadłubie. Ich główne walory to manewrowość, siła ognia i mocna osłona pancerna. Czołgi, stanowiąc trzon stosunkowo młodego rodzaju wojsk — wojsk pancernych — wyrosły na potężną siłę bojową zdolną do przełamywania obrony nieprzyjaciela i szybkiego rozwijania powodzenia w przestrzeni operacyjnej.

Trzeba stwierdzić, że czołg jako środek walki pojawił się stosunkowo późno, zważywszy iż pierwszy samochód czterokołowy z szybkobieżnym silnikiem benzynowym Daimler zbudował w roku 1883, a pierwszy pojazd drogowy o napędzie spalinowym powstał w Szwajcarii już w roku 1800.[1]

Intensywne badania nad uzbrojonym pojazdem opancerzonym jako pierwsi doprowadzili do udanego rezultatu Anglicy w 1915 roku. Było to wynikiem potrzeb przedłużającej się pierwszej wojny światowej, w której walczące koalicje po roku zmagań zaryły swoje armie w okopach, a ich sztaby generalne stanęły przed dylematem, jak przełamać głęboko rozbudowaną obronę,

[1] *Encyklopedia powszechna*, t. 4, s. 127.

najeżoną karabinami maszynowymi, zwojami drutów kolczastych, zaminowaną, upchaną silnymi odwodami [2]. Po początkowych sukcesach armii niemieckiej front ustabilizował się na terenie Francji i obustronne próby przełamania obrony przeciwnika kończyły się niepowodzeniem. Nie pomogły wielodniowe uderzenia ogniowe artylerii, po których zryte kilometry ziemi przybierały wygląd księżycowego krajobrazu.

W 1916 roku, w słynnej bitwie pod Verdun, przygotowanie artyleryjskie trwało od 13 do 20 sierpnia. Zużycie amunicji przekroczyło 4 mln pocisków. Na jeden metr bieżący przypadało 6 ton amunicji. Pomimo zadania Niemcom dużych strat, sukces Francuzów miał znaczenie lokalne, bowiem powolny atak zmasowanej piechoty pozwolił Niemcom ściągnąć odwody na zagrożone kierunki i zablokować powstałą wyrwę. Takie sytuacje w różnych miejscach frontu powtarzały się wielokrotnie i były przejawem impasu w metodach prowadzenia operacji. Czyli w tej scenerii ogólnej bezradności pojawiło się zapotrzebowanie na pojazdy opancerzone, odporne na ogień broni maszynowej i zdolne do pokonywania terenu uzbrojonego w okopy i druty kolczaste.

W lutym 1915 roku Winstonowi Churchillowi został zademonstrowany ciągnik gąsienicowy przeznaczony do holowania ciężkiej artylerii, po czym zapadła decyzja o budowie pojazdu pancernego. We wrześniu 1915 roku został zaprezentowany model drewniany o nazwie *Big Willie*, z przewidywanym uzbrojeniem w dwa działa 6-funtowe (57 mm) i dwa karabiny maszynowe; jego ciężar miał wynosić 22 tony; załoga — 1 oficer i 8 żołnierzy. Model czołgu spotkał się z przychylnym przyjęciem komisji Ministerstwa Wojny. W ramach maskowania i zachowania tajemnicy nazwy nowych pojazdów ulegały zmianom; początkowo nazywano je „statkami lądowymi", potem „krążownikami lądowymi", „niszczycielami karabinów maszynowych" i wreszcie poprzestano na „tanks", co w angielskim oznacza „pojemniki". Ta nazwa zachowała się do dnia dzisiejszego i utrwaliła także w języku rosyjskim. Od lutego

[2] W wydanych w 1916 r. wytycznych do użycia czołgów, angielski pułkownik Swinton wyjaśniał: „użytek, jaki zrobili Niemcy z karabinów maszynowych i sieci drutów kolczastych, zmusił nas do skonstruowania ciągników gąsienicowych zwanych tankami, zaopatrzonych w silnik spalinowy, mogących pokonywać rowy i niewrażliwych na pociski karabinowe".

1916 roku pierwszy czołg poddany został próbom poligonowym i angielskie Ministerstwo Wojny zamówiło 100 egzemplarzy.

15 września 1916 roku 49 angielskich czołgów rusza na pozycje niemieckie pod Flers nad Sommą, otwierając nową kartę w historii działań bojowych i właściwie w historii sztuki wojennej. Pomimo całkowitego zaskoczenia, sukces pierwszych czołgów okazał się mizerny. 40 czołgów — głównie z przyczyn technicznych — zatrzymało się tuż po rozpoczęciu ataku lub w trakcie pokonywania pierwszych transzei. Zaledwie 9 czołgów typu *Mark I* spełniło powierzoną im misję.[3] Pierwsze czołgi, aczkolwiek wywarły na żołnierzach niemieckich szokujące wrażenie, były mało sprawne pod względem technicznym, a ich użycie okazało się też nieudolne. Niezależnie jednak od skromnych wyników pierwszego zastosowania czołgów, Anglicy zauważyli ich wielki walor wyrażający się w sile przebojowej i w przyspieszonym tempie rozwijali ich dalszą produkcję.

W następnych miesiącach czołgi z różnym skutkiem uczestniczyły w działaniach bojowych. Dominowały raczej niepowodzenia, ze względu na duże straty od środków ogniowych obrony. Dopiero 20 listopada 1917 roku w bitwie pod Cambrai przyszedł wielki sukces. 400 czołgów w pasie około 12 km wykonało zaskakujące uderzenie i włamało się na głębokość kilkunastu kilometrów w silnie umocnioną linię Hindenburga; do niewoli wzięto 8000 jeńców i zdobyto 100 dział niemieckich [4]. Fuller, szef sztabu angielskiego korpusu czołgów, pisał, że bitwa pod Cambrai stanowiła zaczątek rewolucji w taktyce. Odkryto bowiem wówczas metodę, „za pomocą której można szybko przeniknąć czołową, czyli zewnętrzną strefą pola bitwy i zaatakować tyły, wewnętrzną strefę dowództw i służb" [5].

Niemiecki teoretyk wojskowy odnotował: „Nie jest to jednak przerwanie w dotychczasowym znaczeniu, gdzie obrońca wskutek natarcia przeważających sił w końcu zostaje odrzucony, a obie strony ponoszą ciężkie straty. Jest to przerwanie w dosłownym znaczeniu: masa czołgów w niezliczonych punktach przejechała

[3] *Encyklopedia Britannica*, t. 21, 1947, s. 786.
[4] *The Encyklopedia Americana*, t. XXVI, 1957, s. 243.
[5] J. Fuller, *Druga wojna światowa*, Warszawa 1958, s. 52.

przez front, natarła na skrzydła i tyły obsady i wykończyła ją tak, że pozostała po prostu przestrzeń, w której nie było w ogóle niemieckich oddziałów" [6]. Sukces zrodził się z masowego użycia czołgów i ich lepszej sprawności technicznej. Czołg *Mark I* zastąpiony został doskonalszym technicznie czołgiem *Mark IV*; ważył około 28 ton i miał pancerz odporny na pociski broni strzeleckiej. Budowano go w dwóch wersjach. Wersja „męska" uzbrojona w 1—2 działa i 4 karabiny maszynowe oraz „żeńska" posiadająca tylko 6 karabinów maszynowych, przeznaczona do towarzyszenia piechocie i współdziałania z czołgami uzbrojonymi w działa [7]. Jednym słowem czołgi *Mark IV* prezentowały lepszą jakość; miały większy zasięg działania, większą moc silnika, większą siłę ognia i grubszy pancerz. Jednocześnie z użyciem nowych czołgów Anglicy zastosowali nowe zasady taktyki ich natarcia, używając je w postaci zmasowanej i wykorzystując element zaskoczenia. Początkowo Anglicy grupowali swoje czołgi w samodzielne bataliony i przydzielali je dywizjom piechoty. Nie odniósłszy jednak sukcesów, zorganizowali brygady po trzy bataliony każda, a następnie z posiadanych trzech brygad utworzyli jeden korpus czołgów — *tankcorps*.

Do końca pierwszej wojny światowej było jeszcze kilka charakterystycznych wypadków zmasowanego użycia czołgów, w których można było zaobserwować trendy ich rozwoju, trendy najskuteczniejszego użycia w walce i operacji. Były to już zalążki przyszłej taktyki i sztuki operacyjnej broni pancernej. Wnioski wypływające z gorzkiej lekcji wojennej poważnie potraktowało wiele krajów. Myśl przewodnia bitwy pod Cambrai stała się w przyszłości podstawą „doktryny Fullera", a zasada użycia czołgów w sposób masowy przez zaskoczenie — podstawą sukcesów *panzerwaffe* w okresie triumfu *blitzkriegu*.

W ostatnim roku pierwszej wojny światowej na uwagę zasługują dwie bitwy, w których czołgi odegrały pierwszoplanową rolę. Jedna z 18 lipca 1918 roku pod Soissons, gdzie Francuzi użyli niebagatelną liczbę — 500 czołgów. Katastrofa zaskoczonych niemieckich wojsk wydawała się nieunikniona, jednak w momencie

[6] L. Eimannsberger, *Wojna pancerna*, Warszawa 1937, s. 22.
[7] D. Janicki, *Czołg na współczesnym polu walki*, Warszawa 1961, s. 8.

największego powodzenia dowodzący bitwą generał Mangin — jak to się czasem na wojnie zdarza — nagle zatrzymał natarcie, aby artyleria wspierająca ogniem czołgi mogła zmienić stanowiska ogniowe. To właśnie pozwoliło Niemcom odzyskać równowagę i uporządkować obronę. Podobnie więc jak pod Cambrai sukces został zaprzepaszczony, albowiem Francuzi, podobnie jak Anglicy, też nie potrafili rozwinąć powodzenia w przestrzeń operacyjną.

Pod Soissons dość ostro zarysowała się potrzeba zwalczania środków przeciwpancernych, do czego same czołgi nie były przygotowane. Wielu wojskowych zauważyło jak ważkie znaczenie w powodzeniu natarcia czołgów odgrywało ich współdziałanie z artylerią, ale dopiero po wojnie generał Eimannsberger sformułował celną tezę, że ciągłość wsparcia czołgów może zapewnić tylko artyleria szturmowa [8]. Druga wojna światowa potwierdziła słuszność tej tezy.

8 sierpnia rozegrała się pod Amiens bitwa, w której Anglicy i Francuzi użyli 620 czołgów i rozgromili dwie armie niemieckie. Sami Niemcy przyznali, że była to „istna katastrofa", „czarny dzień niemieckiej armii" [9]. Niezależnie od wsparcia artylerii, która skupiała swoją uwagę głównie na zwalczaniu artylerii przeciwnika, korpusowi pancernemu przydzielono jeszcze eskadrę lotniczą do niszczenia dział będących poza zasięgiem artylerii. Pod Amiens mamy do czynienia z bardzo złożonym obrazem bitwy, w której obok piechoty, czołgów i artylerii występuje nowy środek rażenia i wsparcia — eskadra lotnicza. Organizacja współdziałania tego wielkiego potencjału rażenia z ruchem piechoty i czołgów była problemem wielce skomplikowanym, ale trzeba przyznać, że dowództwa koalicji angielsko-francuskiej nieźle sobie z tym poradziły.

Reasumując rozważania nad działaniem czołgów w pierwszej wojnie światowej można stwierdzić, że zaprezentowały one duże możliwości w przełamywaniu obrony stałej, wyzwalaniu ruchu i bezpośrednim wsparciu piechoty. Natomiast pierwsza wojna światowa nie znalazła remedium na wykorzystanie taktycznego

[8] Eimannsberger, *op. cit.*, s. 56.
[9] P. Pietruś, P. Szemański, N. Czulski, *Broń jądrowa a rozwój taktyki*, Warszawa 1969, s. 229.

sukcesu czołgów i przekształcenia go w sukces operacyjny, bo nie dojrzały ku temu warunki — kawaleria była zbyt podatna na ogień broni maszynowej, a wojsk zmechanizowanych jeszcze żadna z walczących armii nie posiadała.

Po doświadczeniach pierwszej wojny światowej, w okresie międzywojennym, wszystkie kraje dysponujące silnym przemysłem wprowadzały do uzbrojenia swoich wojsk coraz większe ilości nowych konstrukcji czołgów. Dotyczy to zwłaszcza Związku Radzieckiego, Niemiec, Francji i Wielkiej Brytanii. Broń pancerna stanowiła jeden z najaktualniejszych tematów, omawianych szeroko na łamach prasy wojskowej, zarówno pod kątem jej użycia, jak też organizacji i dowodzenia. W latach dwudziestych na temat roli i znaczenia czołgów w wojnie manewrowej wypowiadali się tacy znani teoretycy wojskowi jak: Tuchaczewski, Fuller, Liddell Hart, Guderian i de Gaulle.

W Związku Radzieckim lata trzydzieste znamionują szybki rozwój broni pancernej. Począwszy od 1934 roku podjęto produkcję czterech podstawowych modeli czołgów: lekkich: *T-26* dla batalionów czołgów dywizji piechoty oraz *BT* dla związków zmechanizowanych i związków kawalerii; średnich typu *T-28* przeznaczonych dla brygad zmechanizowanych oraz czołgu ciężkiego *T-35* dla brygad czołgów ciężkich odwodu naczelnego dowództwa.

Szczególnie czołgi lekkie *BT* miały oryginalne i nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne. Na czołgu *BT-7M* został po raz pierwszy w świecie zamontowany wysokoprężny czołgowy silnik spalinowy. W przededniu drugiej wojny światowej powstał czołg *T-34*, o nowoczesnej sylwetce i wysokich walorach bojowych, który rozsławił radzieckie wojska pancerne. Rozwijał on maksymalną prędkość około 55 km/h, ważył 28 ton, wyposażony był w armatę 76 mm i dwa karabiny maszynowe. Szerokie gąsienice zmniejszały ciężar jednostkowy nacisku na podłoże i sprawiały, że czołg miał dużą zdolność poruszania się w różnorodnym terenie. Był to wyjątkowo perspektywiczny wóz bojowy.

W tym samym czasie powstał ciężki czołg przełamania *KW-1*, uzbrojony początkowo w 76 mm, a następnie 85 mm armatę. Następna odmiana tego czołgu *KW-2* posiadała 152 mm armato-

-haubicę. Swoimi zaletami bojowymi czołgi te przewyższały wszystkie znane wówczas czołgi europejskie.

Niemcy, niezależnie od ograniczeń traktatu wersalskiego, prowadzili intensywne przygotowania do rozwinięcia produkcji czołgów. W roku 1935, zaledwie dwa lata po dojściu Hitlera do władzy, przeprowadzono ćwiczenia nowo powstałej niemieckiej dywizji pancernej. W 1936 roku generał Guderian postulował: „W bitwie jednostki pancerne użyte w wybranym miejscu, działając całością sił przez zaskoczenie, przynoszą rozstrzygnięcie walki... Natarcie czołgów musi być prowadzone z dużą szybkością, by wykorzystać czynnik zaskoczenia, wedrzeć się głęboko w ugrupowanie nieprzyjaciela, przeszkodzić mu w użyciu rezerw do przeciwuderzenia oraz przekształcić sukces taktyczny w operacyjny" [10].

Czołgi zostały entuzjastycznie zaaprobowane przez Hitlera, widział w nich bowiem szanse realizacji *blitzkriegu* i szybkiego osiągania celów strategicznych. Aneksja Austrii i Czechosłowacji nie dostarczyła jeszcze ani Guderianowi, ani jego mocodawcom bezpośrednich dowodów o celowości posiadania korpusów zmotoryzowanych i pancernych, ale nasuwała sporo wniosków z dziedziny dowodzenia. Już wówczas jednostki niemieckie były wyposażone w dwa podstawowe typy czołgów — lekki i średni, uzbrojone odpowiednio w 37 i 75 mm armatę. Tuż przed wojną podjęto budowę dwóch nowocześniejszych czołgów *PzKw III* i *PzKw IV*. *PzKw III* ważył 20 ton, grubość jego pancerza sięgała 30 mm, prędkość maksymalna 55 km/h, a zasięg działania 150 km. Uzbrojony początkowo w 37 mm armatę i 2 karabiny maszynowe został następnie przezbrojony w 50 mm armatę. Natomiast czołg *PzKw IV* ważył 24 tony, posiadał pancerz grubości 40 mm, rozwijał prędkość do 50 km/h, a zasięg jego działania wynosił 200 km. Uzbrojony był w 75 mm armatę i 2 karabiny maszynowe [11]. W ten sposób armia hitlerowska, wbrew postanowieniom traktatu wersalskiego, w szybkim tempie przygotowywała się do zaborczej wojny, opartej na potężnej sile pancernej i lotnictwie.

[10] H. Guderian, *Die Panzertruppen und ihr zusammenwirken mit anderen Waffen*, „Militärwissenschaftliche Rundschau" nr 5/36.
[11] Janicki, *op. cit.*, s. 70.

We Francji w 1934 roku de Gaull'e pisał: „...wojska pancerne zdolne są do wykonania szybkiej koncentracji i przełamującego uderzenia zmasowaną siłą oraz do wyjścia na tyły przeciwnika. Stwarza to jak najbardziej realną możliwość uzyskania zaskoczenia z wszelkimi następstwami taktycznymi i operacyjnymi" [12]. Trzeba przyznać, że autor tych myśli zarysował bardzo realistyczną wizję, która sprawdzała się w bitwach drugiej wojny światowej. Niestety, oficjalna francuska myśl wojskowa ciągle jeszcze była niezdecydowana i uległa wobec doświadczeń pierwszej wojny światowej, mimo że Francja przez długi czas dysponowała największą w świecie liczbą czołgów. Wprawdzie w 1936 roku zapadła decyzja w sprawie przyszłej organizacji związku pancernego złożonego z sześciu batalionów czołgów ciężkich, jednak nie doczekała się ona urzeczywistnienia przed rozpoczęciem wojny.

Armia francuska posiadała przed wojną trzy typy czołgów: lekkie czołgi bezpośredniego wsparcia piechoty i kawalerii *Renault-R-35* i *Hotchkiss H-39*, średnie czołgi *Somua* oraz ciężkie czołgi przełamania typu *B*. Średni czołg *Somua* ważył około 20 ton, uzbrojony był w armatę 47 mm i karabin maszynowy, grubość jego pancerza wynosiła 35—40 mm, zasięg jazdy około 200 km i prędkość 23—40 km/h [13]. Jak z powyższego wynika, słabością czołgów francuskich była mała średnia prędkość i stosunkowo słabe uzbrojenie.

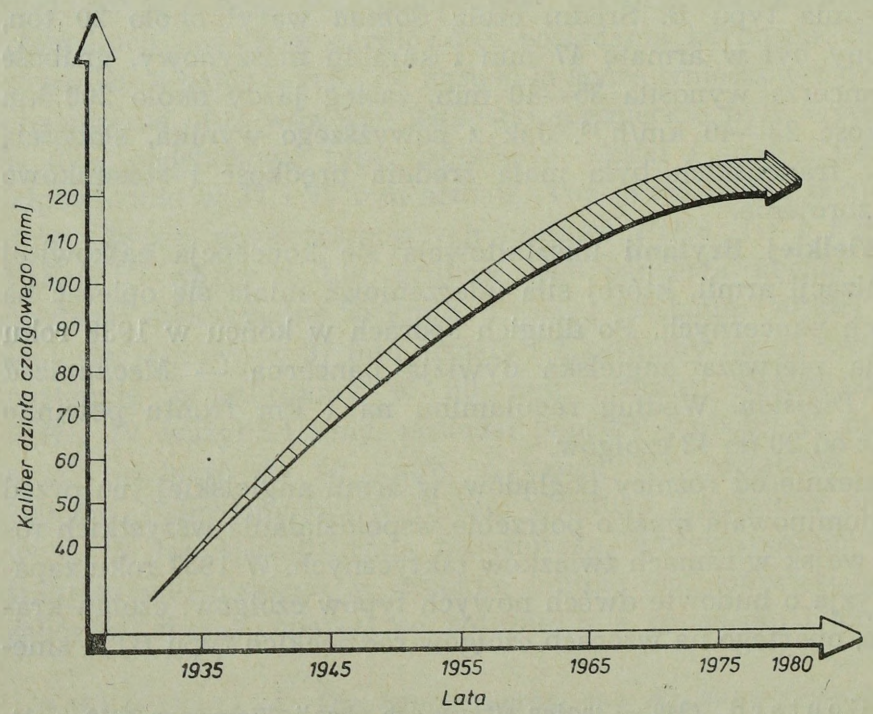
W Wielkiej Brytanii ukształtowała się koncepcja całkowitej mechanizacji armii, której siła uderzeniowa miała się opierać na wojskach pancernych. Po długich sporach w końcu w 1938 roku powstała pierwsza angielska dywizja pancerna — *Mechanized Mobile Division*. Według regulaminu na 1 km frontu powinno nacierać od 20 do 43 czołgów.

Niezależnie od różnicy poglądów, w armii angielskiej tuż przed wojną dominowała myśl o potrzebie współdziałania wszystkich rodzajów wojsk w ramach związków taktycznych. W 1937 roku zapadła decyzja o budowie dwóch nowych typów czołgów: czołgu-krążownika, opartego na wzorach czołgów radzieckich typu *BT*, i ame-

[12] A. Goutard, *1940 — wojna straconych okazji*, Warszawa 1959, s. 44.
[13] Janicki, *op. cit.*, s. 35.

rykańskiego typu *Chriestic*, przeznaczonego na wyposażenie szybkich związków pancernych, oraz czołgu piechoty wzorowanego na czołgach francuskich. Czołg-krążownik *Mk-IV* miał ciężar 15 ton, prędkość maksymalną 58 km/h, uzbrojony był w 40 mm armatę i 1 karabin maszynowy; zasięg jego działania na szosie wynosił do 350 km; pancerz miał grubość do 21 mm. Ciężar *Mk-I* wynosił 12 ton, a grubość pancerza do 60 mm, uzbrojenie — 1 karabin maszynowy; prędkość 12 km/h. Na początku 1939 roku został przyjęty do uzbrojenia wojsk bardziej doskonały czołg piechoty *Mk-II Matilda*, o ciężarze 24 ton, 80 mm pancerzu, dysponujący 40 mm armatą i 1 karbinem maszynowym.

Niezależnie od znacznych sukcesów w rozwoju angielskich czołgów, ustępowały one pod względem uzbrojenia i szybkości późniejszym czołgom niemieckim *Panzer III* i *Panzer IV*. W ogólnym jednak przekroju trzeba odnotować, że przed rozpoczęciem wojny armia angielska dysponowała dobrą bronią pancerną i nowoczesną myślą operacyjno-taktyczną.



Rys. 26. Wzrost kalibrów dział czołgowych

W Polsce okresu międzywojennego rozwój broni pancernej następował bardzo powoli. Podstawową przyczyną był słaby przemysł i brak śmiałej koncepcji zastosowania czołgów w wojnie. Wprawdzie w ostatnich latach przed wojną wielu oficerów [14] widziało potrzebę rozbudowy wielkich jednostek pancernych i nawet opracowano 6-letni plan rozwoju broni pancernej, który tworzył podstawy do zmiany na lepsze, ale wojna przerwała jego realizację; do 1939 roku wyprodukowano zaledwie 800 tankietek. Ich wspólną wadę stanowił cienki pancerz i mało skuteczne uzbrojenie (tylko najcięższy karabin maszynowy). Za sukces należy uznać opracowanie i wyprodukowanie czołgu lekkiego typu 7*TP* w liczbie umożliwiającej wyposażenie dwóch batalionów czołgów. Był on wzorowany na angielskim *Vickersie*, wyposażony w silnik wysokoprężny o mocy 100 KM, który przy ciężarze czołgu wynoszącym 10 t pozwalał rozwijać prędkość do 35 km/h. Uzbrojenie czołgu stanowiła 47 mm armata i sprzężony z nią karabin maszynowy. Grubość pancerza wynosiła 20 mm.

Rekapitulując wszystko to, co w okresie międzywojennym działo się w dziedzinie rozwoju czołgów, nasuwa się wniosek, iż ówczesne mocarstwa europejskie — do których zaliczały się Związek Radziecki, Francja, Wielka Brytania, Niemcy i Włochy — wielką wagę przywiązywały do rozwoju broni pancernej i do koncepcji jej użycia. Poglądy najbardziej radykalne i śmiałe reprezentowała generalicja hitlerowska, upatrująca w broni pancernej i lotnictwie nadzieje na zrealizowanie swoich zaborczych zamiarów wojennych.

Nowoczesne rozwiązania w dziedzinie użycia czołgów w skali operacyjnej wyrażone były w regulaminach Armii Radzieckiej, chociaż przedwojenna praktyka dotycząca organizacji wielkich jednostek pancernych pełna była wahań i braku konsekwencji.

We Francji, która jako pierwsza spośród mocarstw zachodnich skonfrontowała swój wielki potencjał pancerny z armią hitle-

[14] Np. płk dypl. Stefan Mossor, *Przypuszczalny charakter przyszłej wojny*, „Bellona", styczeń—luty 1936; płk dypl. Aleksander Pragłowski, *Przeobrażenia taktyki* „Bellona", lipiec—sierpień 1936; mjr dypl. Jan Rzepecki, *Taktyka przeciwpancerna dywizji piechoty*, „Bellona", marzec 1936; mjr dypl. Franciszek Skibiński. *Rozważania nad organizacją wielkich jednostek silnikowo-spalinowych*, „Bellona" z. 2/1939.

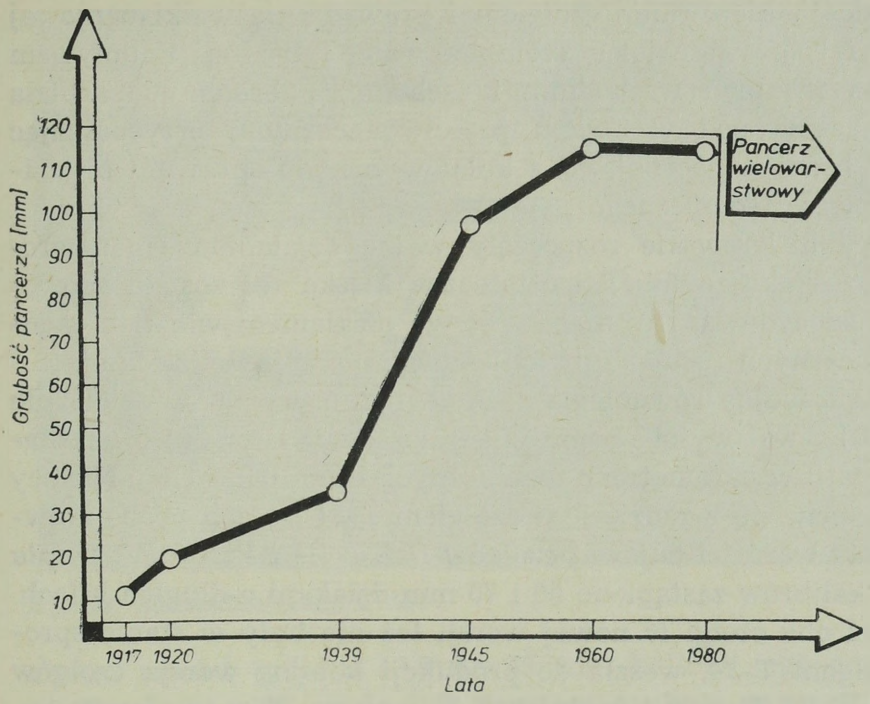
rowską, dominowała zgubna idea rozproszonego działania czołgów na rzecz związków taktycznych piechoty — jako czołgów wsparcia piechoty. Konsekwencje tego okazały się opłakane.

Europa w napięciu i przerażeniu obserwowała sukcesy hitlerowców w wojnie z Polską. Zagrożone kraje starały się wyciągnąć racjonalne wnioski dla swoich sił zbrojnych. Szczególnie godne odnotowania są myśli wyrażane przez generała de Gaulle'a, który przestrzegał francuski Sztab Generalny: „Motor obala nasze doktryny, podobnie jak obali nasze fortyfikacje. Mamy doskonały sprzęt, trzeba go zorganizować w sposób, w jaki używany jest przez Niemców, a będziemy mieli nad nimi przewagę" [15]. Francuski Sztab Generalny nie skorzystał z tych uwag i propozycji. Niemieckiej masie pancernej 2683 czołgów, alianci przeciwstawili prawie 3500 czołgów, w tej liczbie 3000 francuskich, tylko że większość z nich została rozproszona — przydzielona dywizjom piechoty. Niemcy natomiast zorganizowali zgrupowania pancerne tworzące potężną masę manewrową. Francję spotkała podobna katastrofa jak Polskę, o tyle jednak szokująca, że dotknęła kraj dysponujący nie mniejszym potencjałem wojennym niż Niemcy.

Po zwycięskiej wojnie z Polską, a następnie Francją, pomijając sukcesy w wojnach z Norwegią, Jugosławią i Grecją, Niemcy hitlerowskie coraz bardziej utwierdzały się w przekonaniu, że broń pancerna daje nieograniczone możliwości sukcesu i uderzyły na Związek Radziecki, zapoczątkowując totalną wojnę o panowanie nad światem. Między Niemcami a koalicją antyhitlerowską rozpoczął się gigantyczny wyścig w produkcji samolotów i wozów bojowych, wśród których czołgi zajmowały czołową pozycję. Sam przemysł radziecki dostarczył armii w latach wojny 104 000 czołgów i dział pancernych [16]. W Armii Radzieckiej powstały korpusy i armie pancerne. Czołg *T-34* zyskał miano najbardziej udanego i skutecznego wzoru uzbrojenia pancernego drugiej wojny światowej.

Podczas wojny czołgi występowały w trzech klasach wagowych: lekkie, średnie i ciężkie. Ważyły od 10 do 75 ton, miały pancerz

[15] A. Goutard, *op. cit.*, s. 152.
[16] P. Rotmistrow, *Czołgi wczoraj i dziś*, Warszawa 1973, s. 204.



Rys. 27. Wzrost grubości pancerza czołgów

grubości od 100 do 200 mm i więcej, uzbrojone były w armaty o kalibrach od 40 do około 120 mm i karabiny maszynowe. Maksymalne prędkości wahały się w granicach od 40 do 70 km/h. Tak więc czołgi drugiej wojny światowej miały silne opancerzenie i silne uzbrojenie. Ich wartość bojowa tkwiła w zdolności do pokonywania dużych odległości po bezdrożach, w łączeniu manewru z ogniem i uderzeniem, w zdolności do pokonywania silnej obrony i w możliwościach manewrowych na skalę operacyjną lub nawet strategiczną. Występowały one małymi pododdziałami, jako czołgi bezpośredniego wsparcia piechoty, bądź w wielkich jednostkach typu dywizje, korpusy i armie pancerne, jako przebojowa siła manewrowa.

Działania związków pancernych w dużym stopniu były uzależnione od charakteru terenu, zaopatrzenia w paliwo i amunicję oraz wyszkolenia załóg, które miały do czynienia z nowoczesnym sprzętem technicznym i różnorodnym uzbrojeniem. Niezależnie jednak od wielkich postępów w rozwoju czołgów i ich technicznej

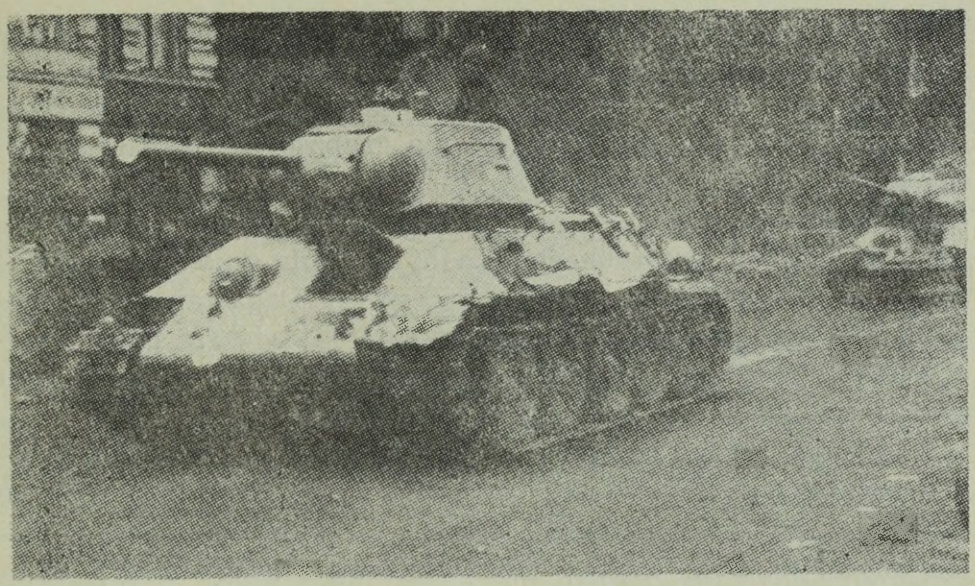
doskonałości, kierowanie czołgiem i prowadzenie walki ogniowej było nadal sprawą wielce skomplikowaną i trudną. Z upływem czasu na frontach wschodnim i zachodnim obrona uodparniała się, zwłaszcza pod względem przeciwpancernym, przysparzając strat w broni pancernej, co z kolei wymagało sprawnej organizacji zaplecza technicznego.

Niemcy hitlerowskie rozpoczęły wojnę działaniami manewrowymi i zaskakującymi; ich ostateczna klęska też została spowodowana zdecydowanym, manewrowym działaniem wielkich zagonów pancernych (grup szybkich) głównie Armii Radzieckiej.

W czasie wojny równolegle z wyścigiem o prymat w dziedzinie ilościowej trwał wyścig pomiędzy walczącymi stronami o uzyskanie prymatu w parametrach technicznych broni pancernej. Niemcy po zetknięciu się z radzieckim czołgiem *T-34* podjęli próbę zrównoważenia wartości bojowej czołgów *PzKw III* i *PzKw IV*. Działa małych kalibrów zastąpiono 50 i 75 mm działami o długich lufach. Ponieważ oba czołgi w nowej wersji też nie były w stanie sprostać czołgom *T-34*, weszła do produkcji kolejna wersja czołgów ciężkich *T-VI Tygrys* i średnich *T-V Pantera*. Dowództwo Wehrmachtu nie wyzbywało się myśli o odzyskaniu utraconej inicjatywy i przewagi technicznej nad Armią Radziecką. W 1944 roku walczące na froncie wschodnim oddziały niemieckie zostały wyposażone w nowe zmodernizowane czołgi ciężkie *T-6 B Tygrys Królewski*, wyposażone w 88 mm armatę. Kadłub i wieże tego czołgu posiadały pancerz sięgający w niektórych miejscach 180 mm grubości, co miało go uodpornić na ogień radzieckich środków przeciwpancernych [17].

Również w Związku Radzieckim pracowano nad modernizacją czołgów. W czołgu *T-34* oraz w *KW* zastosowano nową 85 mm armatę o długiej lufie. Na bazie czołgu *T-34* skonstruowano dwa działa pancerne *SU-85* oraz *SU-122*. Czołg ciężki *KW-1* po modernizacji przemianowano na czołg *IS-1*. W 1944 roku czołg ciężki *IS-1* z 85 mm armatą został zastąpiony nowszym typem *IS-2* z 122 mm armatą. Warto zauważyć, porównując czołg *IS-2* z pierwszym modelem czołgu ciężkiego *KW*, że podczas gdy ciężar

[17] E. Middeldorf, *Taktyka w kampanii rosyjskiej*, Warszawa 1961, s. 21.



Rys. 28. Radzieckie czołgi *T-34*

czołgu wzrósł tylko z 43,5 do 45 ton, kaliber jego armaty powiększył się z 76 aż do 122 mm, zaś grubość pancerza z 75 do 105 mm.

Na uwagę zasługuje mała liczba typów radzieckich wozów bojowych, co było niezwykle ważne ze względu na masową produkcję sprzętu pancernego. Podczas gdy przemysł radziecki w ostatnich trzech latach wojny produkował rocznie przeciętnie po około 30 000 sztuk wozów bojowych, produkcja niemiecka wynosiła: w 1943 roku — 11 874, w 1944 roku — 19 226 sztuk. Byli dowódcy armii hitlerowskiej ciągle jeszcze nie mogą przeboleć, że do końca drugiej wojny światowej nie udało się im wyprodukować skutecznego środka przeciw radzieckim czołgom *T-34*. W sumie, w ciągu całej wojny fronty radzieckie otrzymały 104 tysiące czołgów i dział pancernych, natomiast armia hitlerowska zaledwie 42 tysiące sztuk tegoż uzbrojenia [18].

Anglicy przez całą wojnę nie zdołali wyprodukować wozu bojowego, który by dorównywał walorami bojowymi czołgom niemieckim, i w dużym stopniu wykorzystywali czołgi amerykańskie.

[18] *Istoria komunisticzeskoj partii Sowieckogo Sojuza*, t. 5, ks. 1, Moskwa 1970, s. 644.

Dopiero w końcowej fazie wojny pojawił się angielski czołg *Comet*, który można uznać za względnie udany. Przy ciężarze 33,5 tony posiadał 77 mm armatę o długiej lufie z dużą prędkością początkową pocisku. Maksymalna grubość jego pancerza wynosiła 100 mm, a prędkość 55 km/h.

Podstawowym czołgiem amerykańskim był średni czołg *Sherman*. Po różnych przeróbkach, uznany za czołg uniwersalny, właściwie zakończył wojnę. Pod koniec wojny Departament Uzbrojenia zdołał wyprodukować i wysłać na front większą partię czołgów *M-45* (*Pershing*). W jednej z jego wersji zastosowano 90 mm armatę o długiej lufie, w drugiej — 105 mm haubicę [19].

Analizując rozwój sprzętu pancernego w drugiej wojnie światowej można wysnuć wniosek, że podstawowe parametry bojowe czołgów były uwarunkowane przyjętymi wówczas koncepcjami ich użycia na polu walki i możliwościami przemysłu zbrojeniowego walczących stron. W gruncie rzeczy trwał stale wyścig o dominację w dziedzinie siły ognia i opancerzenia. Jednocześnie potrzeba wsparcia ogniowego dla nacierających czołgów i piechoty oraz zwalczania środków przeciwpancernych spowodowały rozwój artylerii samobieżnej.

Pod koniec wojny piechota zaczęła odczuwać brak środka transportu, który umożliwiałby jej posuwanie się za czołgami i zapewniał osłonę przed ogniem środków strzeleckich; powstał więc transporter opancerzony.

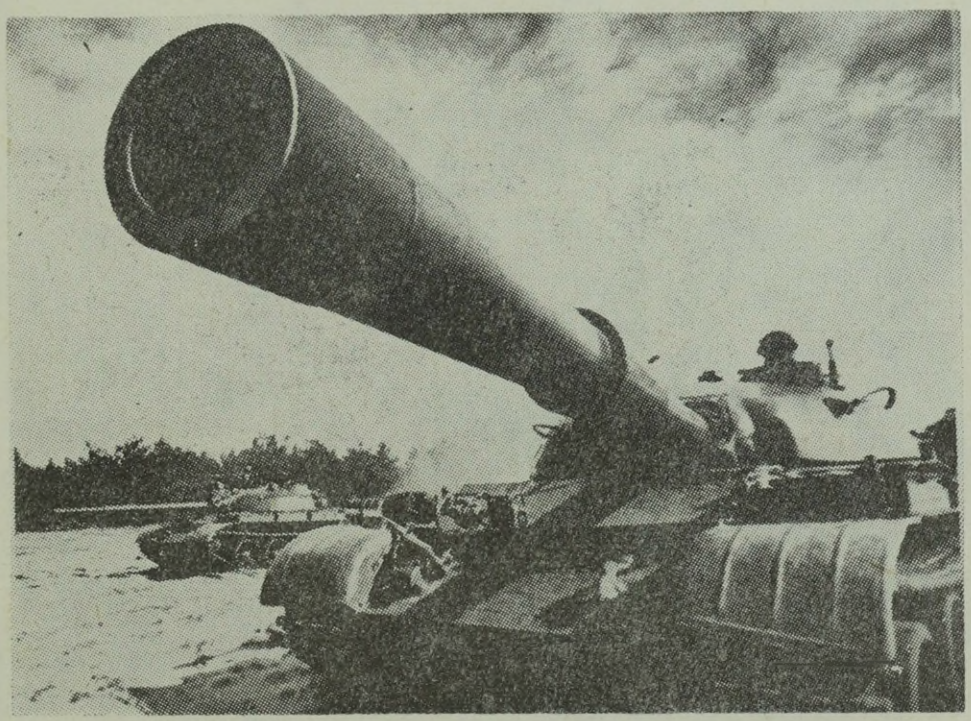
W okresie powojennym obserwuje się dalszy intensywny rozwój czołgów w dziedzinie ich możliwości manewrowych, uzbrojenia i odporności na broń przeciwpancerną. Na początku lat sześćdziesiątych wydawało się, że upowszechnienie przeciwpancernych pocisków kierowanych definitywnie rozwiąże problem zwalczania broni pancernej. Tego typu poglądy były wielokrotnie prezentowane na łamach wielu zachodnich czasopism wojskowych, jednakże w praktyce nie znalazły posłuchu. Główni producenci czołgów uczestniczą w szaleńczym wyścigu, aby uzyskać możliwie optymalne rozwiązania. Niezależnie od przebijalności pancerza, bezsporną zaletą czołgu — z czym żaden inny rodzaj uzbrojenia nie

[19] J a n i c k i, *op. cit.*, s. 222.

jest w stanie współzawodniczyć — jest jego wielka manewrowość terenowa połączona z dużą skutecznością ogniową i odpornością na większość broni strzeleckiej.

Niezależnie od dużych strat ponoszonych przez czołgi w wojnach lokalnych — bowiem na Bliskim Wschodzie z ogólnej liczby 5000 czołgów ogólne straty wyniosły 35% — szef zarządu studiów bojowych sił lądowych USA, generał D. Deen, w sprawozdaniu dla kongresu o wynikach badań aspektów wojskowo-technicznych wojny bliskowschodniej 1973 roku powiedział, że wojna ta potwierdziła potrzebę posiadania czołgów dobrze uzbrojonych i o dużej ruchliwości [20]. Współcześnie dowództwa większości państw podzielają ten pogląd, jako że brak jest innego typu broni zdolnej do zastąpienia czołgu.

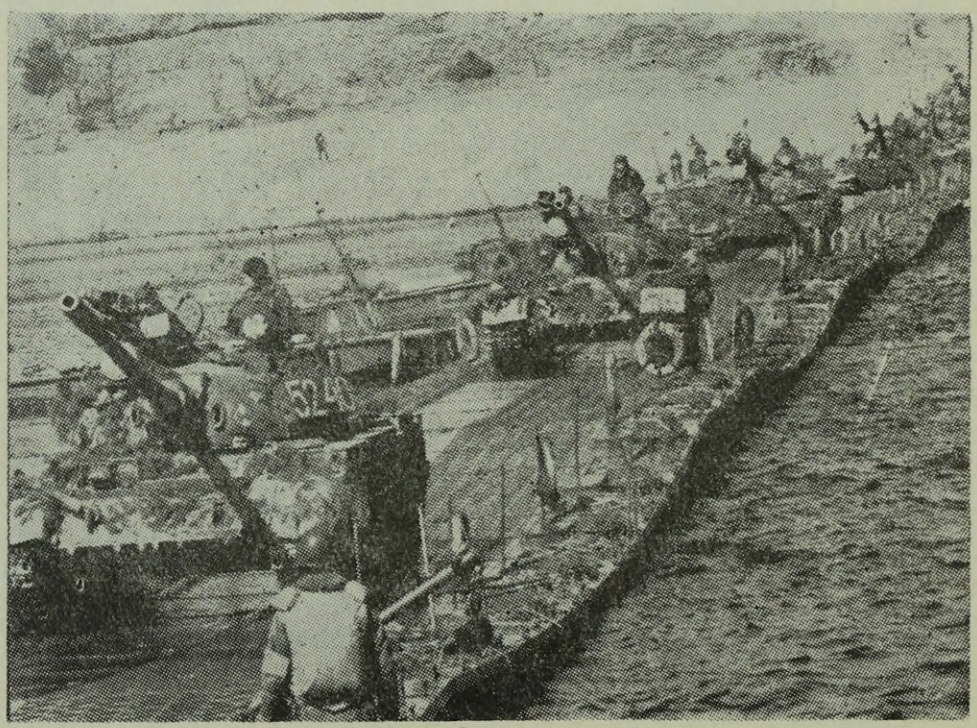
Także broń jądrowa wywołała wiele dyskusji nad przydatnością bojową czołgu jako uzbrojenia wojsk lądowych. Jednakże



Rys. 29. Nowoczesne czołgi radzieckie na poligonie

[20] „National Defense", nr 324, 1974 r.

większość teoretyków wojskowych doszła do wniosku, że właśnie czołgi są najbardziej odporne na oddziaływanie wszystkich czynników rażenia broni jądrowej, a duża żywotność i ruchliwość ułatwia im wykorzystanie skutków uderzeń tą bronią. Aktualnie więc dominuje pogląd, że na razie nie ma broni, która odznaczałaby się lepszymi charakterystykami bojowymi niż czołg, tzn. taką siłą ognia i osłoną, uniwersalnością i siłą uderzeniową na lądzie. Dzięki temu czołg jest w stanie sprostać trudnym wymogom współczesnego pola walki, na którym może wystąpić zmasowane użycie broni jądrowej i innych środków masowego rażenia. Nie oznacza to wcale, że czołg jest absolutną bronią wojsk lądowych. Musi on być rozpatrywany jako jeden z ważnych komponentów zintegrowanego ugrupowania bojowego wojsk, w którym decydującą rolę odgrywa wspólnota działań wszystkich rodzajów broni: piechoty zmotoryzowanej, wojsk obrony powietrznej, śmigłowców uderzeniowych, wojsk rakietowych i innych środków rażenia.



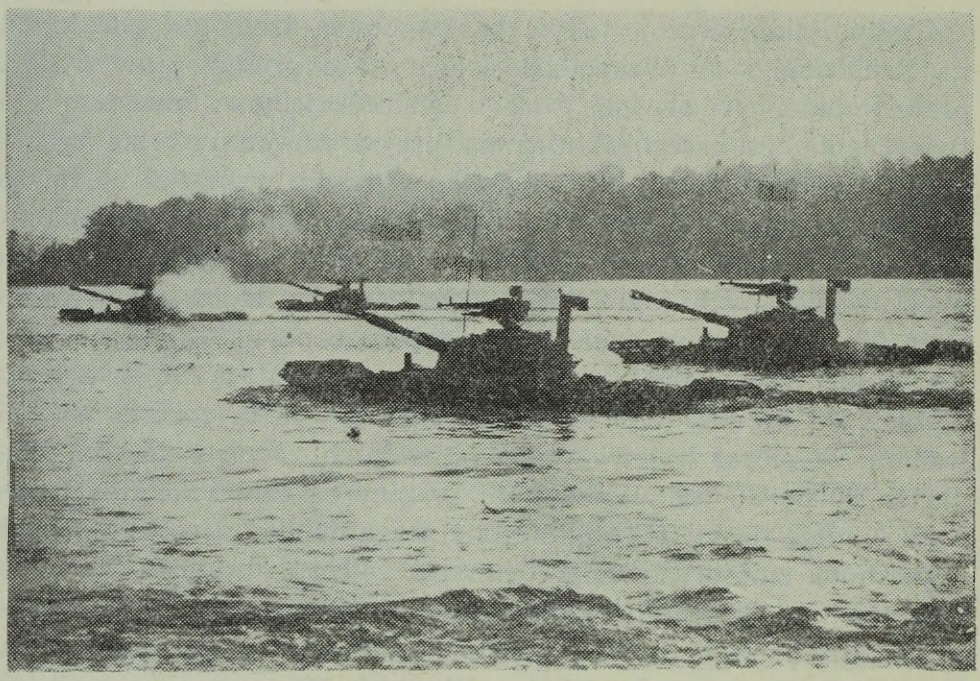
Rys. 30. Przeprawa czołgów *T-55* po moście pontonowym

Czołgi, jak dawniej, tak i dziś stanowią trzon sił zbrojnych na Zachodzie i na Wschodzie. Ich wysoka produkcja w dwóch przeciwstawnych obozach, jest wystarczającym dowodem do twierdzenia, że czołg również na przyszłym polu walki będzie miał decydujące znaczenie. Na razie wszystko wskazuje na to, że operacje zaczepne w wielkim stylu mogą być uwieńczone sukcesem tylko dzięki zmasowanej sile uderzenia związków pancernych, wspieranych przez inne rodzaje wojsk lądowych i lotnictwo. Na razie nie ma oznak zmian tej koncepcji.

Obecnie w uzbrojeniu większości armii znajdują się dwa typy czołgów — średnie i lekkie. Klasyfikacja oparta została na założeniu, że ciężar bojowy czołgów średnich zawarty jest w granicach 30 do 50 ton. Poniżej tej granicy są czołgi lekkie, a powyżej czołgi ciężkie. Czołgi średnie mogą działać zarówno wespół z piechotą zmotoryzowaną i innymi rodzajami wojsk, jak też samodzielnie. Czołgi stanowią główne uzbrojenie dywizji pancernych, zmechanizowanych i piechoty zmotoryzowanej w armiach Stanów Zjednoczonych, RFN i Wielkiej Brytanii oraz pułków czołgów dywizji francuskiej i rozpoznawczych pułków pancernych Stanów Zjednoczonych. Do typowych nowoczesnych czołgów średnich należą: *T-55*, *T-72* (Związek Radziecki [21]), *XM-1* (USA), *AMX-30* (Francja) i *Leopard* (RFN). Czołgi średnie mają optymalny stosunek między siłą ognia, ruchliwością i opancerzeniem. Na drogach rozwijają prędkość w granicach 60—70 km/h, a w terenie około 40 km/h.

Wielu specjalistów prowadzi spór o to, czy siłę ognia czołgu ma stanowić działo, czy wyrzutnia? Większość konstruktorów uważa, że najgroźniejszym przeciwnikiem czołgu jest czołg i dlatego jego uzbrojenie powinno zapewnić maksymalne prawdopodobieństwo niszczenia czołgów. Z upływem czasu coraz większego znaczenia nabierają różnorodne środki przeciwpancerne. Aktualnie wiele kontrowersji wywołuje sprawa uzbrojenia współczesnego czołgu. Wyrazem tego może być historia amerykańskiego czołgu *M-60A2*, uzbrojonego w działo-wyrzutnię *Shillelagh* 155 mm, mogącą strzelać pociskami kierowanymi lub amunicją konwencjonalną. Prak-

[21] Cz. Ochwat, J. Moczarski. *Perspektywy rozwoju czołgów*, „Wojskowy Przegląd Techniczny" nr 3/1981, s. 97.



Rys. 31. Forsowanie przeszkody wodnej przez czołgi BWP

tyka wykazała, że strzelanie z działa może być prowadzone w czasie ruchu i z przystanków, natomiast pociski przeciwpancerne mogą być wystrzeliwane tylko w czasie postoju. W dodatku cel musi być utrzymywany w okularze celownika przez około 20 sekund. Jest to niezgodne z zasadą, że strzelający z przystanków czołg zaraz po oddaniu strzału powinien być w ruchu. Zdaniem zachodnioniemieckich specjalistów broni pancernej, działo-wyrzutnia *Shillelıgh* nie spełnia wymogów środka przeciwpancernego.

W wyniku wieloletnich intensywnych badań w Republice Federalnej Niemiec powstał nowoczesny czołg *Leopard-2* zaliczany do czołgów czwartej generacji. Dużą siłę bojową czołgu zapewniają: nowa 120 mm gładkolufowa armata, stabilizowane brzechwowo pociski o dobrej przebijalności pancerza i sile rażenia, elektroniczne urządzenie kierowania ogniem i automatycznym obliczaniem parametrów balistycznych, stabilizowany peryskop dowódcy czołgu, zintegrowane urządzenie celownicze, laserowo-optyczny dalmierz, noktowizory pasywne z pelengatorem źródeł ciepła

oraz wyrzutnia granatów odłamkowych do zwalczania piechoty z bliskiej odległości [22]. W stosunku do swojego poprzednika *Leopard-2* jest bardziej manewrowy, co wynika przede wszystkim z dużej mocy jednostkowej wynoszącej 2 kW/t, dużego przyspieszenia — prędkość po drogach o twardej nawierzchni wynosi około 70 km/h, po bezdrożach około 55 km/h, a zasięg do 500 km — oraz możliwości pokonywania przeszkód wodnych po dnie, a także przeszkód terenowych i zapór inżynieryjnych. Czołg ten ma pancerz wielowarstwowy, którego warstwy stanowią materiały o różnej wytrzymałości uderzeniowej i termicznej; między płytami pancernymi znajduje się warstwa o strukturze „plastra miodu" rozpraszająca energię cieplną pocisku kumulacyjnego. W amerykańskim czołgu *XM-1* pancerz zawiera dużą domieszkę tytanu, a warstwa między płytami pancernymi jest z tworzyw sztucznych [23].

Pancerze wielowarstwowe składają się z kilku warstw materiałów ze stali specjalnych, stopów, ceramik, które mają za zadanie zmianę kierunku poruszania się pocisku przeciwpancernego i zmniejszenie jego energii kinetycznej, oraz z na przemian układanych warstw materiałów miękkich, pochłaniających energię cieplną pocisku.

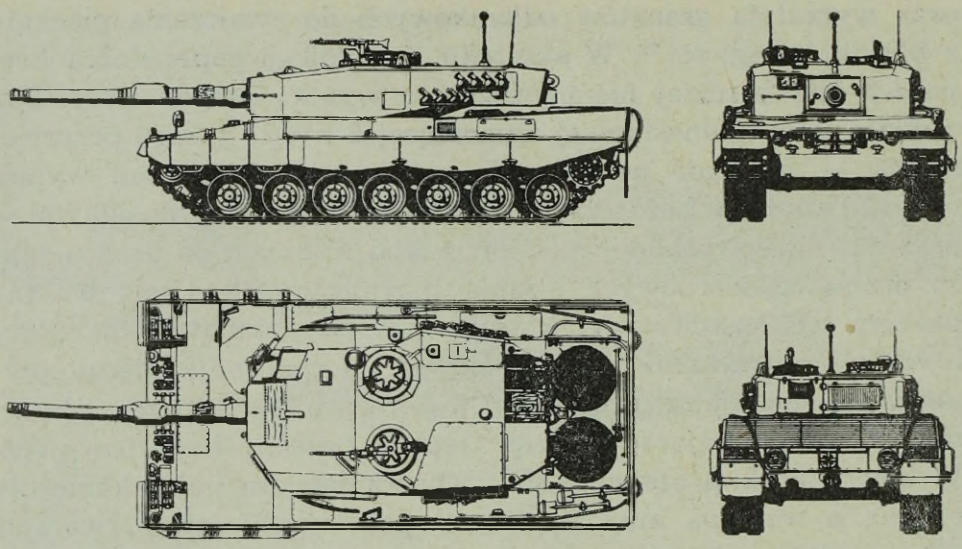
Leopard-2 jest pierwszym na Zachodzie czołgiem uzbrojonym w 120 mm gładkolufową armatę z izolacją termiczną lufy. Cechuje ją duża przebijalność wystrzeliwanych pocisków, których prędkość początkowa wynosi 1800 m/s, a końcowa — na odległości 2500 m — 1000 m/s. Zintegrowane urządzenie celownicze pozwala eliminować błędy celowania nawet w przypadku zakłóceń w pracy dalmierza laserowego [24]. Określona odległość do celu przekazywana jest do urządzenia kierowania ogniem, które automatycznie naprowadza armatę w azymucie i kącie podniesienia, przy czym uwzględniane są równocześnie poprawki na ruch celu.

Urządzenie kierowania ogniem spełnia zasadnicze funkcje

[22] *Bundeswehr Ubernint den Kampfpanzer Leopard-2*, „Wehrtechnik" nr 6/1978, s. 296—305 i 11/1979, s. 59—78.

[23] R. M. Ogórkiewicz, *The next generation of battle tanks*, „International Defense Review", 6/1973.

[24] J. Nowosielski, *Leopard-2*, „Wojskowy Przegląd Techniczny" 1/1981, s. 43.



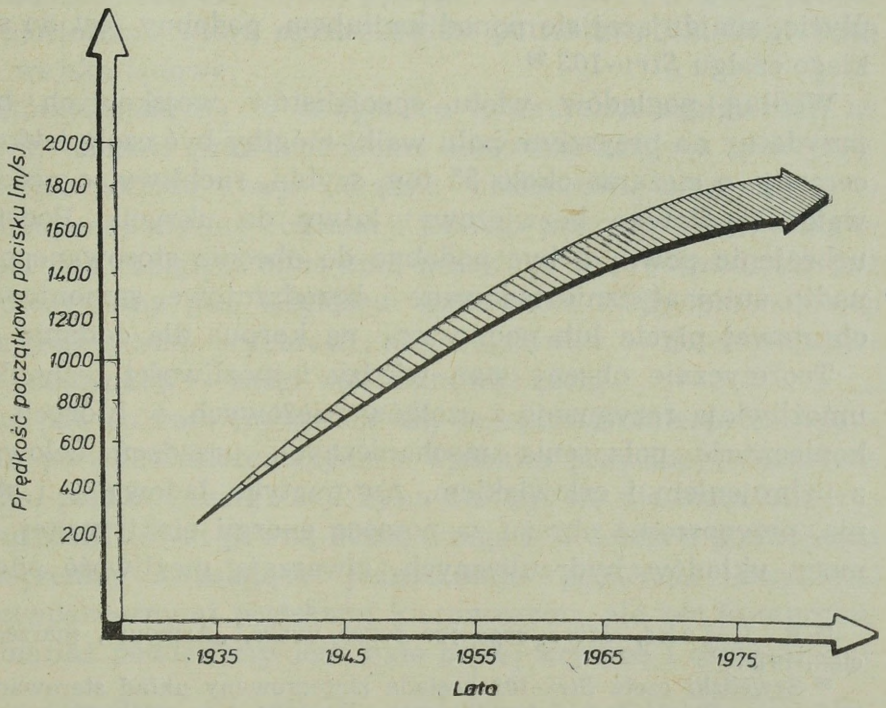
Rys. 32. Czołg średni *Leopard-2*

w zintegrowanym systemie kierowania ogniem, do którego są przesyłane, a następnie przetwarzane, wszystkie dane mające wpływ na prowadzenie ognia. Zadanie działonowego polega na obserwacji wskaźników znajdujących się na pulpicie. Należy podkreślić, że półautomatyczne urządzenie kierowania ogniem ma być wykorzystywane głównie w czasie prowadzenia ognia w ruchu do celów ruchomych. Dzięki zainstalowanym czujnikom automatycznie wprowadzane są poprawki parametrów balistyki wewnętrznej i zewnętrznej, kąty przechyłu i kąty nachylenia terenu, co w rezultacie skraca czas przygotowania i prowadzenia ognia. Najważniejszymi urządzeniami pomocniczymi naprowadzania działa na cel są stabilizatory, w które wyposażony jest dzisiaj każdy nowoczesny czołg. System żyroskopowy utrzymuje wieżę czołgu i armatę zarówno w płaszczyźnie pionowej, jak i poziomej, dzięki czemu mimo występującego w czasie jazdy kołysania zapewniona jest celność ognia. Urządzenie elektrohydrauliczne umożliwia celowniczemu lub dowódcy czołgu bardzo szybką zmianę położenia armaty i naprowadzenie jej na cel.

W zupełnie inny sposób odbywa się naprowadzanie armaty na cel w szwedzkim bezwieżowym czołgu typu *Strv-103*, często zwanym typem *S* o ciężarze 35 ton, z nieruchomo zamontowanym

działem kalibru 105 mm ładowanym automatycznie. Naprowadzenie działa na cel w płaszczyźnie poziomej odbywa się przez zmianę położenia całego czołgu, a w płaszczyźnie pionowej przez regulację rolek nośnych podwozia. Podwójne sterowanie umożliwia kierowcy i dowódcy prowadzenie czołgu, naprowadzenie działa na cel i odpalenie. Czołg szwedzki budzi duże zainteresowanie wśród teoretyków wojskowych, jednak żaden z wielkich krajów nie zdecydował się na rezygnację z dotychczasowych, sprawdzonych konstrukcji. Jednym z poważnych mankamentów czołgu szwedzkiego jest nisko umieszczone działo zmniejszające zdolność pokonywania przeszkód.

Biorąc to wszystko pod uwagę, nasuwa się pytanie, przed którym stają obecnie wojska pancerne: jaki ma być dalszy kierunek rozwoju broni pancernej? Już obecnie w biurach konstrukcyjnych krajów o wielkim potencjale militarnym pracuje się nad projektami czołgów, które spełniałyby potrzeby przyszłego pola walki. Produkcja takich czołgów może być zapoczątkowana nie wcze-



Rys. 33. Wzrost prędkości początkowej pocisku działa czołgowego

śniej niż pod koniec lat osiemdziesiątych. Czołgom takim stawia się wymagania, aby miały dużą siłę przebojową i pancerz odporny na broń konwencjonalną typu przeciwpancernych pocisków artyleryjskich i rakietowych, aby odznaczały się dużą prędkością i zwrotnością, aby chroniły załogę przed skutkami broni masowego rażenia, nie wyłączając czynników rażenia broni neutronowej. Wymagania taktyczno-techniczne wobec nowego rodzaju sprzętu pancernego powinny uwzględniać co najmniej dziesięcioletni czas wyprzedzenia, aby wyprodukowany sprzęt był jeszcze nowoczesny z chwilą zakończenia produkcji seryjnej.

Ciekawe światło na tendencje rozwojowe broni pancernej rzucają prace prowadzone w Republice Federalnej Niemiec nad czołgiem *Leopard-3*, przewidywanym do uzbrojenia wojsk pancernych w latach dziewięćdziesiątych. Jeden z jego wariantów jest wozem bojowym bez wieży, uzbrojonym w dwa działa kalibru około 120 mm, o wysokości 180 cm i sylwetce odmiennej od klasycznych czołgów [25]. Drugi wariant ma działo zmontowane w płaskiej wieży. Trzeci z uzbrojeniem zmontowanym na obrotowej płycie, znajdującej się ponad kadłubem, podobny jest do szwedzkiego czołgu *Strv-103*.[26]

Według poglądów wielu specjalistów wojskowych bardziej przydatny na przyszłym polu walki mógłby być czołg lekko opancerzony, o ciężarze około 25 ton, szybki, ruchliwy, o niskiej sylwetce (i dlatego bezwieżowy) łatwy do ukrycia. Podstawowe uzbrojenie powinno być podobne do obecnie stosowanego, a ponadto automatycznie ładowane i bezodrzutowe, zamontowane na obrotowej płycie lub podnoszone na korpus dla oddania strzału.

Teoretycznie obecny stan wiedzy i możliwości technologiczne umożliwiają rezygnację z czołgów wieżowych, w których istniała konieczność połączenia mechanicznych urządzeń celowniczych z uzbrojeniem i człowiekiem. Automatyka ładowania i sterowania, przenoszenia obrazu za pomocą energii elektrycznej, dużych mocy układów hydraulicznych, stwarzają możliwość oderwania

[25] R. J. Icks, *More bags for fever bucks*, „Armour", marzec—kwiecień, 1976.

[26] Szwedzki czołg *Strv-103* posiada zintegrowany układ sterowania i zawieszenia. Działo jest automatycznie ładowane i ze zdalnym urządzeniem kontrolnym.

człowieka od przyrządów celowniczych uzbrojenia i bezpośredniego sterowania. Wykorzystując te możliwości można by zredukować załogę do 2 osób i umieścić ją w najkorzystniejszym ze względu na bezpieczeństwo miejscu pojazdu.

Niektórzy autorzy są zdania, że już dzisiaj można wysunąć bardzo śmiałą tezę, iż w najbliższym dziesięcioleciu ciężar wozu bojowego będzie 2—3-krotnie mniejszy od ciężaru obecnych czołgów; wzrosną jego walory trakcyjne i zdolności pokonywania terenu przy zachowaniu tych samych lub większych możliwości oddziaływania na przeciwnika. Znacznie lepsze efekty da zastąpienie uzbrojenia lufowego wyrzutnią rakiet kierowanych [27].

Niezależnie od stanu badań nad czołgiem przyszłości i skrajnych spekulacji na ten temat, wieloletnia praktyka rozwoju broni pancernej znajdującej się w uzbrojeniu wojsk podpowiada, iż czołg w swojej podstawowej koncepcji nie może się zbytnio różnić od istniejącego obecnie. Czyli w przyszłości, podobnie jak teraz, musi on być mniej podatny od innych wozów opancerzonych na ogień środków rażenia i musi pozostać manewrową, silnie uzbrojoną „platformą", która zawsze będzie potrzebna, jak długo będą istnieć wojska lądowe.

Niektórzy upatrują w śmigłowcu konkurenta czołgu, ale na razie jest to mało prawdopodobne, albowiem każdy z tych środków walki posiada swoje odrębne właściwości, niemożliwe do wzajemnej zamiany lub eliminacji jednego przez drugiego. Śmigłowiec ma nad czołgiem olbrzymią przewagę w prędkości, ale jest nieporównywalny pod względem żywotności i siły przebojowej. A więc trudno sobie wyobrazić, aby śmigłowiec — nawet w zmienionej konstrukcji — mógł wyeliminować czołg.

Przez pewien czas wydawało się, że zastosowanie przeciwpancernych pocisków kierowanych o wysokim prawdopodobieństwie trafienia, pozbawi czołg racji bytu, ale tak się nie stało. Amerykanie uzbroili nawet pewną liczbę czołgów w działa o podwójnym przeznaczeniu, strzelające jednocześnie pociskami zwykłymi i przeciwpancernymi pociskami kierowanymi, ale ten kompromisowy mariaż poddawany jest stale ostrej krytyce i czołg *Sherri-*

[27] Cz. Ochwat, J. Moczarski, *Perspektywy rozwoju czołgów*, „Wojskowy Przegląd Techniczny" 3/1981, s. 100.

dan z działem-wyrzutnią na pocisk rakietowy *Shillelagh* znalazł zastosowanie tylko w jednostkach rozpoznawczych. W praktyce działo-wyrzutnia nie spełnia wymogów stawianych wysokiej klasy działom ani wyrzutniom przeciwpancernych pocisków kierowanych.

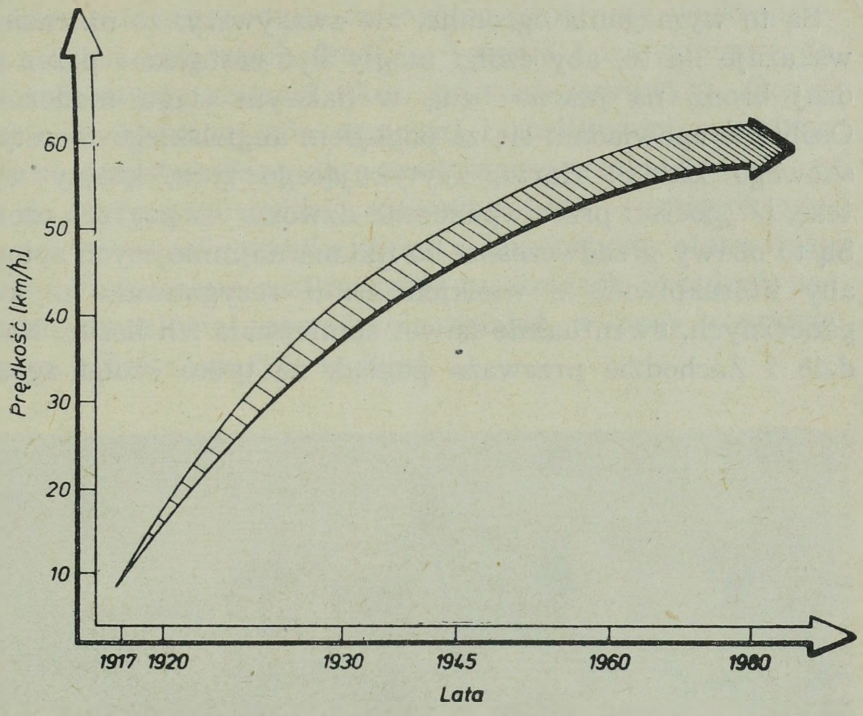
We wszystkich armiach trwają poszukiwania dróg zmniejszenia prawdopodobieństwa trafienia czołgu. Jedną z nich jest obniżanie sylwetki czołgu. Reprezentantem takiego rozwiązania jest wspomniany już szwedzki czołg bezwieżowy *Strv-103* lub japoński czołg z hydropneumatycznym zawieszeniem, przystosowany do „osiadania" w ukryciach, kiedy nie prowadzi ognia. Natomiast w Stanach Zjednoczonych, RFN i ZSRR buduje się czołgi w klasycznej, maksymalnie płaskiej konwencji wieżowej [28].

Następnym czynnikiem zwiększającym żywotność czołgu jest jego zdolność do szybkiej zmiany stanowiska, podczas której grozi mu ogień środków przeciwpancernych nieprzyjaciela. Musi więc mieć krótki „czas skoku" od ukrycia do ukrycia. Współczesne czołgi osiągają to dzięki silnikom o mocy 20 i więcej KM na jedną tonę wagi czołgu. Trzeba jednocześnie pamiętać, że terenowa prędkość czołgu ograniczona jest wytrzymałością załogi na wstrząsy przy pokonywaniu nierówności terenu. Hydropneumatyczne zawieszenie tylko w pewnym stopniu niweluje ujemne skutki tego zjawiska. W dziedzinie silników konkurują w zasadzie dwa typy: spalinowe wielopaliwowe i turbinowe, ale żaden z nich nie zmienia radykalnie istniejącej sytuacji w dziedzinie osiąganych mocy i ekonomiczności.

Przypuszczalnie duże zmiany zajdą jeszcze w opancerzeniu czołgów. Na razie bowiem ciągle brak dobrego substytutu dla stali pancernej, mimo wspaniałych odkryć w sferze przeróżnych tworzyw sztucznych. Być może kombinacja tych dwóch materiałów — stali i tworzywa sztucznego — spowoduje powstanie nowych jakości w dziedzinie odporności czołgu na przebijalność środków rażenia.

Reasumując rozważania nad czołgiem przyszłości widziałbym go jako pojazd bardziej obniżony, ale o podobnej sylwetce do

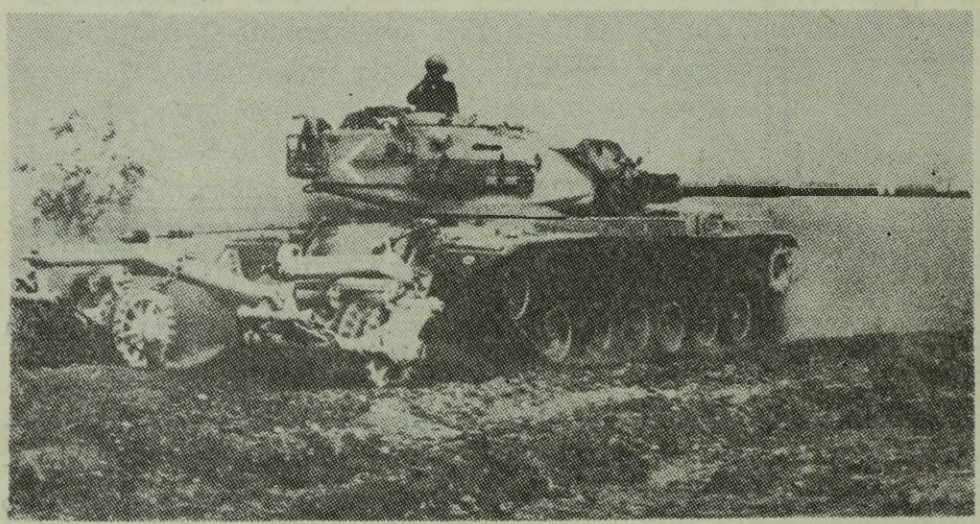
[28] R. M. Ogórkiewicz, *The future of the battle tank*, R. U. S. I. on 17 th March, 1971, s. 24.



Rys. 34. Maksymalna prędkość czołgów podczas przegrupowania po drogach

istniejącego obecnie, o pancerzu wielowarstwowym, bardziej odpornym na działanie fali uderzeniowej broni jądrowej, na uderzenie pocisków rdzeniowych i kumulacyjnych, o pancerzu mocno osłabiającym promieniowanie broni jądrowej i neutronowej, o lepszych wskaźnikach mocy jednostkowej silnika i nowocześniejszym zawieszeniu. Jego uzbrojenie stanowić będzie prawdopodobnie działo kalibru 120—150 mm o zasięgu ponad 2 km i przeciwpancerny pocisk samonaprowadzający się o zasięgu około 3—4 km. Lepsza stabilizacja działa i jego automatyczne naprowadzanie na cel, doskonalsze wyposażenie optyczno-elektroniczne, doskonalsze pokładowe urządzenia do wykrywania promieniowania podczerwonego i laserowego, większa moc urządzeń energetycznych, większy przebieg, zwiększona możliwość pokonywania terenu i przeszkód wodnych oraz duża żywotność bojowa mimo zmniejszenia ogólnego ciężaru wozu — oto zadania dla współczesnych konstruktorów.

Są to wymagania ogromne, ale zważywszy, że na razie nic nie wskazuje na to, aby czołgi mogły być zastąpione przez inny rodzaj broni, na pewno będą w dalszym ciągu modernizowane. Osobiście opowiadam się za poglądem angielskiego teoretyka wojskowego Liddell Harta, krytykującego tych, którzy wysuwają tezę, iż „pociski przeciwpancerne dzwonią na pogrzeb czołgom" [29]. Są to obawy przedwczesne, bo nie ma najmniejszych symptomów, aby którakolwiek z wielkich armii rezygnowała ze związków pancernych, ewentualnie nawet zmniejszała ich liczbę. Na Wschodzie i Zachodzie przeważa pogląd, że tylko czołgi zgrupowane



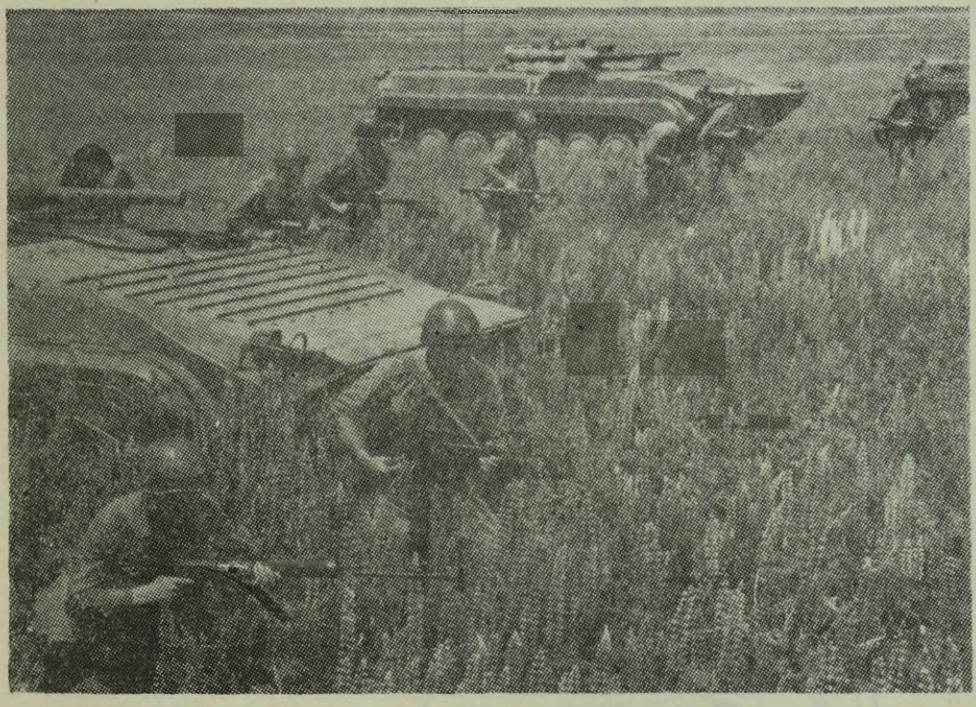
Rys. 35. Amerykański czołg średni *M-60A1*

w silnych związkach typu dywizja, korpus i armia są najskuteczniejszym środkiem do przełamywania obrony przeciwnika i rozwijania działań zaczepnych w skali taktycznej lub operacyjnej.

Myśląc o dniu jutrzejszym czołgów, nie powinno się zapominać o wynikach amerykańskich doświadczeń z roku 1955 w stanie Newada, kiedy to po wybuchu atomowym o sile 35 000 ton trotylu czołgi średnie *M-48* osłabiły 12-krotnie stopień działania promieniotwórczego, a będąc oddalone od punktu zerowego o 400—500 metrów, wykazały praktyczną odporność na zniszcze-

[29] B. Liddell Hart, *Will the Tank Survire* „Ordnance", maj—czerwiec 1960, s. 871.

nie [30]. Ćwiczenie to udowodniło szczególną odporność wojsk pancernych na ogień jądrowych środków rażenia i ich zdolność do szybkiego wykorzystywania skutków uderzeń jądrowych. Czołgi przyszłości o zwiększonej sile ogniowej i ruchliwości pozostaną bronią dobrze przystosowaną do wzrastającego tempa działań zaczepnych, do skróconego cyklu „rozśrodkowania — ześrodkowania — rozśrodkowania", wynikającego z imperatywu atomowego pola działań. Powszechne zastosowanie w czołgach urządzeń noktowizyjnych umożliwia prowadzenie działań w nocy z prawie takim samym natężeniem, jak w dzień.



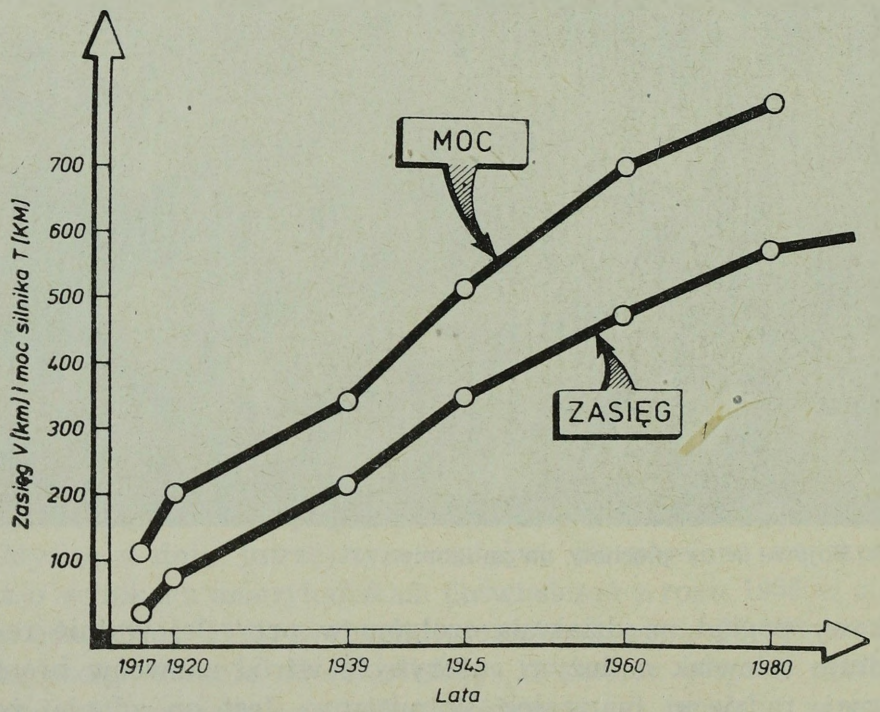
Rys. 36. Bojowe wozy piechoty na poligonie

Ciekawy pogląd na działania czołgów w przyszłej wojnie reprezentuje człowiek o dużym autorytecie wśród znawców broni pancernej, radziecki marszałek Rotmistrow. Jest on zdania, że „w wojnie jądrowej, a zwłaszcza w pojedynku pancernym z czołgami nieprzyjaciela, największą efektywność użycia wojsk pan-

[30] J a n i c k i, *op. cit.*, s. 248.

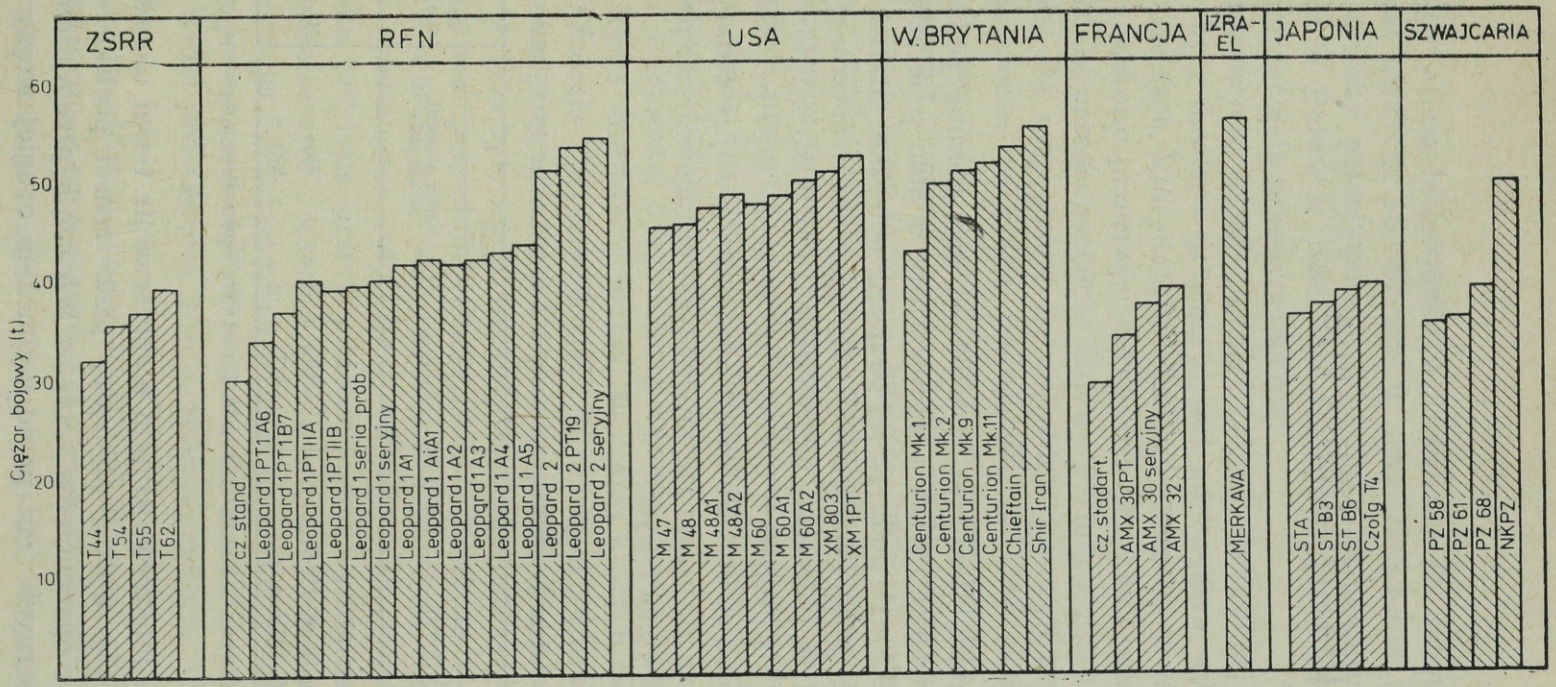
cernych można uzyskać przy zdecydowanych ich działaniach na całą głębokość zadania bojowego. Jest to zasada podstawowa. Poza tym podczas przygotowywania natarcia należy szczegółowo organizować współdziałanie czołgów z pododdziałami i oddziałami innych rodzajów wojsk, zabezpieczać wykonanie zdecydowanego i ciągłego ataku, a także szerokiego manewru" [31].

Z punktu widzenia taktyki i sztuki operacyjnej przyszłego pola walki i bitwy, czołgi pozostaną decydującą siłą ataku. Wzrost skuteczności środków przeciwpancernych wymagać będzie ścisłego współdziałania czołgów z własnymi środkami rażenia: z artylerią, ze śmigłowcami, z lotnictwem i — w wypadku wojny z użyciem broni masowego rażenia — ze środkami przenoszenia broni jądrowej. Użycie broni jądrowej teoretycznie powinno radykalnie zwiększyć zdolność bojową wojsk lądowych i otworzyć szerokie możliwości przestrzennego użycia wojsk pancernych [32].



Rys. 37. Zasięg czołgu po drogach i moc silnika czołgowego

[31] Rotmistrow, *op. cit.*, s. 258.
[32] J. G. Pawłowski, *Suchoputnyje wojska*, Moskwa 1977, s. 39.



Rys. 38. Zmiana masy czołgów bojowych po 1945 r.

Rozdział VI

Środki przeciwpancerne

W 1916 roku, kiedy to w walkach nad Sommą pojawiły się pierwsze pancerne kolosy i wprowadziły w stan przerażenia piechotę niemiecką powodując jej paniczną ucieczkę, zrodził się problem obrony przeciwpancernej istniejący nieprzerwanie do dnia dzisiejszego. W pierwszej wojnie światowej tylko artyleria mogła podjąć walkę z czołgami, chociaż nie była do tego przystosowana i ponosiła duże straty. Do czasu zakończenia wojny żadnej z walczących stron nie udało się zrealizować opracowanych projektów armat przeciwpancernych.

Tabela 16

Stosunek strat czołgów i artylerii w niektórych operacjach lat 1917–1918

Operacja	Straty		Stosunek strat dział do czołgów
	czołgi	działa artylerii niemieckiej	
Cambrai, listopad 1917 r.	49	100	2 : 1
Villers-Cotterets, lipiec 1918 r.	102	700	7 : 1
Amiens, sierpień 1918 r.	100	400	4 : 1

Źródło: P. Pietruś, P. Szemański, N. Czulski, *Broń jądrowa a rozwój taktyki*, Warszawa 1969, s. 258

W okresie międzywojennym nieprzerwanie trwał ukrywany na zewnątrz cichy wyścig pomiędzy pancerzem i pociskiem. Wraz ze wzrostem opancerzenia czołgów wzrastała przebijalność dział przeciwpancernych. Tuż przed wybuchem drugiej wojny świato-

wej, kiedy armia hitlerowska wprowadziła do uzbrojenia czołgi o grubości pancerza 30—40 mm, w armii radzieckiej pojawiły się 76 mm armaty przeciwpancerne o zdolności przebijania 61 mm pancerza. W Polsce w 1938 roku rozpoczęto prace konstrukcyjne nad 47 mm armatą przeciwpancerną.

W pierwszych latach drugiej wojny światowej niemieckie sukcesy były możliwe głównie dzięki uderzeniom wielkich zagonów pancernych, którym żaden kraj nie przeciwstawił odpowiednio silnej obrony przeciwpancernej. Na przykład, polskie dywizje miały działa przeciwpancerne kalibru 37 mm i rusznice przeciwpancerne, ale rozproszone na szerokich frontach stwarzały tak małe nasycenie, że masy atakujących czołgów dość bezkarnie przebijały się przez linie obronne. Ponadto nawet te nieliczne środki obrony przeciwpancernej były stale atakowane i bombardowane przez silne formacje lotnicze, wskutek czego ponosiły olbrzymie straty. Warto jednak pamiętać, że w wojnie z Polską straty Niemców w sprzęcie pancernym także były duże. Zniszczeniu, ciężkim uszkodzeniom bądź całkowitemu zużyciu eksploatacyjnemu uległy 674 czołgi i 319 samochodów pancernych, tj. około 30% niemieckiego parku czołgowego [1].

Armia Radziecka, dysponując potężnym potencjałem bojowym, już po kilku miesiącach wojny, w czasie których poniosła duże straty, zaczęła przeciwstawiać pancernym uderzeniom niemieckim cały system środków obrony przeciwpancernej. Zaangażowane w nim było lotnictwo, artyleria lufowa i rakietowa strzelające ogniem pośrednim, działa przeciwpancerne i czołgi strzelające na wprost oraz pola minowe. Na kierunki najbardziej zagrożone kierowane były silne odwody przeciwpancerne. Od 1942 roku artyleria przeciwpancerna zaczęła stosować nowe pociski podkalibrowe i kumulacyjne o większej zdolności przebijania. Przewaga kumulacyjnego strumienia wybuchu nad pociskiem klasycznym okazała się tak znaczna, że pocisk kumulacyjny pozostaje nadal podstawową bronią przeciwpancerną we wszystkich armiach.

Pod koniec drugiej wojny światowej Niemcy, starając się odwlec ostateczną klęskę, wprowadzają masowo do uzbrojenia wojsk

[1] *II wojna światowa, wojna obronna Polski 1939*, Warszawa 1979, s. 74.

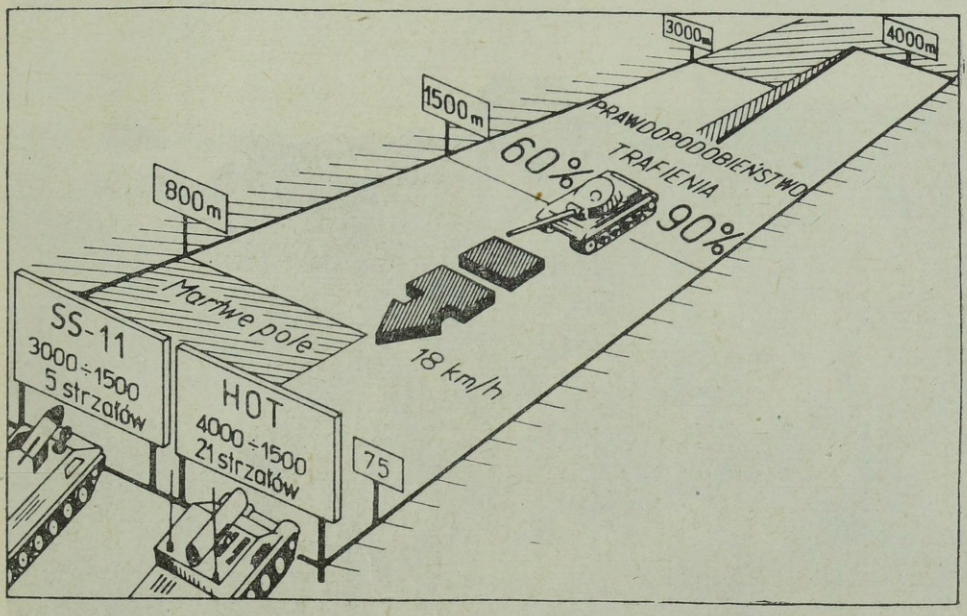
granatniki (pancerzownice) rakietowe *Panzerschreck*. Również alianci zachodni w 1942 roku zastosowali pancerzownice *Bazooka* w Afryce. Amerykanie w czasie całej wojny wyprodukowali ich blisko 500 000 sztuk. Pod koniec wojny do obrony przeciwpancernej zostają włączone działa bezodrzutowe. Tak więc, kiedy wojna się kończyła, piechota otrzymała bardzo skuteczne środki do walki z czołgami. Na zasadzie wykorzystania ładunku kumulacyjnego powstały granaty ręczne i nasadkowe, granatniki przeciwpancerne (pancerzownice) i działa bezodrzutowe. Sprzęt ten cechowały niewielkie rozmiary, lekkość, prostota i łatwość użycia. Przed zakończeniem wojny Niemcy zbudowali prototyp kierowanego pocisku przeciwpancernego, ale nie zdążyli go użyć [2]. Rozwój broni przeciwpancernej w toku drugiej wojny światowej doprowadził do tego, że najskuteczniejszymi masowymi środkami walki z czołgami stały się artyleria przeciwpancerna, czołgi i rusznice przeciwpancerne, a ogień na wprost — zasadniczym sposobem zwalczania broni pancernej. Około dwóch trzecich strat w czołgach, poniesionych przez armię niemiecką, zostało spowodowanych ogniem na wprost.

W latach drugiej wojny światowej do podstawowych zasad walki z czołgami przeciwnika, zwłaszcza w obronie, należało maskowanie przeciwpancernych sił i środków oraz ich ścisłe współdziałanie ze związkami pancernymi i zmechanizowanymi, z artylerią do ognia bezpośredniego, z lotnictwem i wojskami inżynieryjnymi. Z biegiem lat rozwijały się także lotnicze środki walki z czołgami. Stosowane były bomby lotnicze o działaniu kumulacyjnym, zdolne do przebijania pancerza grubości od 30 do 130 mm, i działka lotnicze gwarantujące przebijalność pancerza 100 do 120 mm [3]. W sumie jednak główny ciężar walki z czołgami spoczywał na artylerii, na dobrze zorganizowanej artyleryjskiej obronie przeciwpancernej, łączącej w jedną całość ogień na wprost, ogień ze stanowisk zakrytych i działania artyleryjskiego odwodu przeciwpancernego. Wraz z powstaniem specjalnej artylerii przeciwpancernej zwalczanie czołgów ogniem na wprost

[2] T. Burakowski, A. Sala, *Rakiety bojowe*, Warszawa 1973, s. 42.
[3] A. W. Tonkich, *Preodolenije protiwotankowoj oborony*, Moskwa 1978, s. 10.



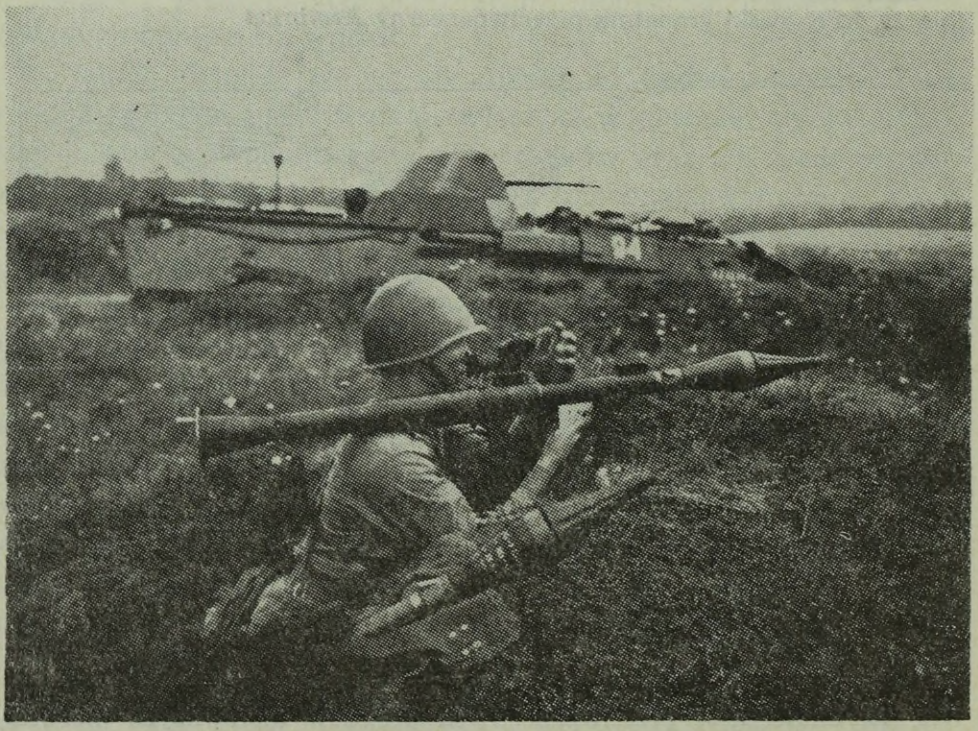
Rys. 39. RFN-owski granatnik przeciwpancerny *Armbrust*



Rys. 40. Skuteczność przeciwpancernych pocisków kierowanych pierwszej (*SS 11*), drugiej (*HOT*) generacji umieszczonych na wozach pancernych

nabrało znaczenia rozstrzygającego i stało się sposobem zasadniczym.

W okresie powojennym wszystkie armie europejskie poświęcały nadal wiele uwagi rozwojowi środków przeciwpancernych i sposobom ich użycia, co wynikało z przeświadczenia, iż w przyszłej wojnie walka z czołgami i wszelkimi innymi celami opancerzonymi zajmować będzie czołowe miejsce w działaniach bojowych wojsk lądowych. Zwalczanie broni pancernej w skali taktycznej, operacyjnej i strategicznej jest jednym z głównych problemów w rozważaniach i kalkulacjach wielu teoretyków i dowódców. Nic dziwnego, albowiem coraz większe upancernienie wszystkich elementów sił lądowych stwarza na współczesnym polu walki stan „zagrożenia pancernego", który przejawia się w możliwości masowego użycia czołgów i opancerzonych wozów bojowych piechoty, osłanianych przez samobieżne gąsienicowe środki obrony przeciwlotniczej przed atakami nisko lecących sa-

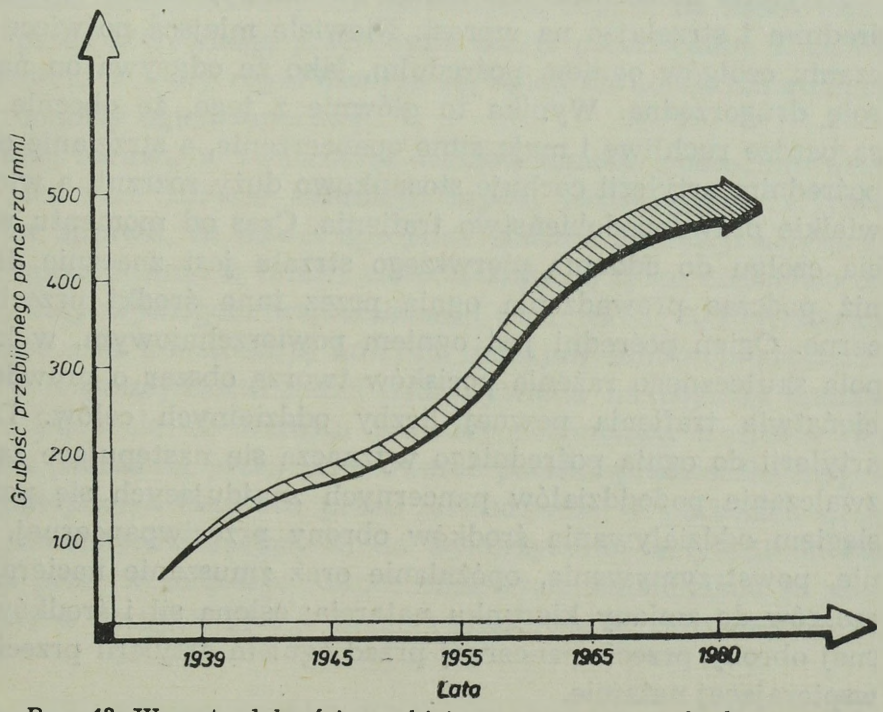


Rys. 41. Ręczny granatnik przeciwpancerny

molotów i śmigłowców bojowych. W takiej sytuacji wynik zmagań lądowych, zwłaszcza w przypadku dużej różnicy sił, będzie uzależniony od odporności przeciwpancernej; dotyczy to zarówno działań konwencjonalnych jak i jądrowych.

Wraz z rozwojem techniki wojskowej obserwuje się doskonalenie poprzednich i powstanie całkowicie nowych środków walki z czołgami. Jest ich cała gama: przede wszystkim broń jądrowa, następnie w konwencjonalnym wydaniu artyleria, lotnictwo, śmigłowce uzbrojone w przeciwpancerne pociski kierowane, działa bezodrzutowe, samobieżne działa przeciwpancerne, przeciwpancerne pociski kierowane, czołgi i inżynieryjne środki walki z czołgami.

Bezpowrotnie minął czas, kiedy piechota była bezradna w walce z czołgami. Obecnie najmniejsze pododdziały piechoty zmechanizowanej, uzbrojone w przeciwpancerne pociski kierowane, mogą nacierać i skutecznie się bronić, kiedy zostają zaatakowane przez czołgi przeciwnika. Obserwuje się też stały wzrost możliwości



Rys. 42. Wzrost zdolności przebicia pancerza przez środki przeciwpancerne

przebijania płyt pancernych z jednoczesnym wzrostem celności i donośności środków przeciwpancernych.

Wszystkie środki obrony przeciwpancernej spełniają ważną rolę w systemie walki z bronią pancerną, ale chciałbym omówić te spośród środków konwencjonalnych, które — moim zdaniem — spełniają rolę najważniejszą, a mianowicie artylerię, kierowane pociski przeciwpancerne, uzbrojone śmigłowce i zapory minowe. Pozostawię na uboczu broń jądrową, broń o totalnych możliwościach niszczenia, jako że będzie o niej mowa w rozdziale o wyrzutniach rakietowych i częściowo w innych rozdziałach. Rozwój i doskonalenie uzbrojenia przeciwpancernego jest bezpośrednio zależne od stałego rozwoju nauki i techniki poszczególnych państw, podobnie jak w innych rodzajach środków walki.

Artyleria

Artyleria może zwalczać czołgi dwoma sposobami: ogniem pośrednim i strzelając na wprost. Niewiele miejsca poświęcę zwalczaniu czołgów ogniem pośrednim, jako że odgrywa on na razie rolę drugorzędną. Wynika to głównie z tego, że obecnie czołgi są bardzo ruchliwe i mają silne opancerzenie, a strzelanie ogniem pośrednim artylerii cechuje stosunkowo duży rozrzut, a więc niewielkie prawdopodobieństwo trafienia. Czas od momentu wykrycia czołgu do oddania pierwszego strzału jest znacznie dłuższy, niż podczas prowadzenia ognia przez inne środki przeciwpancerne. Ogień pośredni jest ogniem powierzchniowym, w którym pola skutecznego rażenia pocisków tworzą obszar o prawdopodobieństwie trafienia pewnej liczby oddzielnych celów. Dlatego artylerii do ognia pośredniego wyznacza się następujące zadania: zwalczanie pododdziałów pancernych znajdujących się poza zasięgiem oddziaływania środków obrony przeciwpancernej, nękanie, powstrzymywanie, opóźnianie oraz zmuszanie nacierających czołgów do zmiany kierunku natarcia; osłona sił i środków własnej obrony przeciwpancernej przed ogniem artylerii przeciwnika wspierającej natarcie.

Podczas ostrzału artyleryjskiego załoga czołgu doznaje podob-

nego wrażenia, jak żołnierze w natarciu. Nie można określić kierunku, z którego jest prowadzony ogień, ani też ustalić, czy ogień prowadzi obrona przeciwpancerna, czy inne środki ogniowe. Dowódca czołgu, w większości wypadków stara się wycofać z pola ostrzału, ukryć się, aby ocenić sytuację. Załoga zmuszona jest do zamknięcia pokryw włazów. W takim położeniu wartość bojowa czołgu będzie wynosiła 30—50% pierwotnej wartości bojowej;[4] wzrastają też możliwości skutecznego oddziaływania środków ogniowych obrony przeciwpancernej. Oczywiście dowódca, jeżeli nie będzie do tego zmuszony, nie skieruje czołgu w zaporę ogniową, podobnie jak w przypadku zasłony dymnej. Czyli prowadzenie ognia pośredniego może wywierać istotny wpływ na działanie czołgów nawet nie niszcząc żadnego z nich. Naruszenie zwartości i osłabienie siły uderzeniowej natarcia nieprzyjaciela stanowi ważny warunek powodzenia działań obronnych.

Ogólnie przyjmuje się, że najskuteczniejszą metodą zwalczania czołgów w ruchu ogniem pośrednim jest ogień obserwowany i zawczasu przygotowany do określonego rejonu na kilku rubieżach, przez które mogą przechodzić czołgi przeciwnika. Z chwilą ich wejścia w dany rejon otwiera się ogień do kolejnych rubieży, tzw. ruchomy ogień zaporowy.

Istotną sprawą w zwalczaniu czołgów ogniem pośrednim artylerii jest duże zużycie amunicji. Szybki rozwój nowych typów czołgów sprawił, że nawet specjalne rodzaje amunicji artyleryjskiej wprowadzone w latach sześćdziesiątych, tylko częściowo dorównywały wymogom współczesnego pola walki. Kontynuowane są prace nad konstrukcją nowych rodzajów amunicji artyleryjskiej o większej skuteczności oddziaływania na pojazdy opancerzone. Dąży się do wzrostu prawdopodobieństwa trafienia celu jednym pociskiem przez zastosowanie pocisków wieloczłonowych; do zmniejszenia rozrzutu przez zastosowanie w pociskach urządzeń samonaprowadzających; do wykorzystania artylerii do stawiania przeciwczołgowych zapór minowych. Zamierzenia te znajdują się w różnych fazach badań i właściwie są zapowiedzią roz-

[4] W. Speisebecher, *Bekampfung von Panzerverbanden durch die Artillerie*, „Truppenpraxis", 2/1977, 113—118.

wiązań przyszłościowych, które powoli, ale coraz śmielej są wdrażane do wojsk.

W armiach paktu NATO od kilku lat trwały prace nad artyleryjskimi pociskami samonaprowadzającymi się *Copperhead* — taką nazwę nosi 155 mm pocisk kierowany w ostatniej fazie lotu [5]. Prace zakończono w 1979 roku, a wprowadzanie do uzbrojenia rozpoczęło się od 1981 roku. Pociski *Copperhead* mogą być wystrzeliwane ze 155 mm haubic. Ich zaletą jest duże prawdopodobieństwo zniszczenia celu jednym lub dwoma pociskami. Obecna donośność pocisku wynosi 16 km. Prowadzone są prace nad zwiększeniem zasięgu i odporności pocisku na zakłócenia oraz nad wyposażeniem ich w głowice samonaprowadzające się przy wykorzystaniu fal milimetrowych i promieniowania podczerwonego.

Kolejny program NATO nazwany kryptonimem *SADARM* zmierza w kierunku zwiększenia skuteczności działania artylerii polowej przez przystosowanie jej do zwalczania zgrupowanych celów opancerzonych. Obecnie trwają prace nad 203 mm pociskiem wystrzeliwanym z haubicy. Jego podstawą jest klasyczny pocisk, w którym wzdłuż osi umieszczono 3 pociski składowe. W każdym pocisku jest samosterująca głowica bojowa, czujnik pasywny pracujący na fali milimetrowej, antena, procesor sygnałów, mechanizm zabezpieczająco-uzbrajający, bateria zasilająca i spadochron. Po dotarciu pocisku w rejon celu (donośność maksymalna 25—30 km) zaczyna działać zapalnik czasowy i zostają wyrzucone pociski składowe. W każdym pocisku jest przeciwobrotowe urządzenie hamujące jego ruch, a następnie otwiera się spadochron i uruchamia zasilanie. Spadochron utrzymuje pocisk pod kątem 30° w stosunku do ziemi. Na określonej wysokości czujnik rozpoczyna przeszukiwanie terenu. Prędkość opadania i obroty pocisku są tak dobrane, że czujnik przeszukuje coraz mniejsze koła. Po uchwyceniu celu określone zostaje jego położenie, obliczony czas zapłonu oraz odpalona głowica samoposzukująca. Według doniesień prasowych czujnik odróżnia czołg od samochodu terenowego i jest podobno niezakłócalny. Przewiduje się, że po-

[5] J. Kondej, *Rozwój przeciwpancernych pocisków kierowanych*, „Wojskowy Przegląd Techniczny", 7/1981, s. 332 i 333.

cisk zostanie wprowadzony do uzbrojenia w latach 1986/1987. Trwają także prace nad pociskami, które będą razić cel z boku, co ma zwiększyć prawdopodobieństwo trafienia. W tego rodzaju „półinteligentnej" amunicji kierunek i odległość do celu określają czynniki, które powodują jej zadziałanie w momencie zapewniającym trafienie celu [6].

Do walki z czołgami mogą być także wykorzystane pociski jądrowe małej mocy, w które już obecnie uzbrojona jest artyleria współczesnych armii. Panuje przekonanie, że zastosowanie pocisków jądrowych może znacznie osłabić lub wręcz zerwać uderzenie dużych zgrupowań pancernych.

Jeżeli spojrzeć w niezbyt daleką przyszłość, to z pełnym przekonaniem można stwierdzić, iż rola artylerii do ognia pośredniego w zwalczaniu broni pancernej znów wzrośnie. Stanie się to za przyczyną nowej generacji pocisków samonaprowadzających się i głowic typu kasetowego napełnianych pociskami przeciwpancernymi.

Zawieszone nad linią frontu samoloty obserwacyjne i śmigłowce lub przekazywane obrazy ze stacji radiolokacyjnych i telewizyjnych albo z rozpoznania kosmicznego zasygnalizują położenie broni pancernej nieprzyjaciela i wówczas polecą komendy — ognia! Tylko że one już uruchomią inną „inteligentną" generację pocisków, z których każdy wybierze sobie jeden czołg i poleci w jego kierunku.

A teraz kilka słów o zwalczaniu czołgów artylerią strzelającą na wprost. Aczkolwiek od czasów drugiej wojny światowej wielkie mocarstwa już kilkakrotnie przezbrajały swoje armie, działa przeciwpancerne w dalszym ciągu są poważnie traktowane przez wojskowych praktyków i teoretyków. Ponadto daje się zauważyć coraz wyraźniejsze preferowanie przeciwpancernych pocisków kierowanych.

W ostatnich latach duże zainteresowanie budzą nowe konstrukcje samobieżnych dział przeciwpancernych. Przykładem tego mogą być amerykańskie 90 mm samobieżne przeciwpancerne działa *Scorpion* przeznaczone dla wojsk powietrznodesantowych,

[6] E. Weckmann, *Wirken in die Tiefe. Das neue Verteidigungskonzept*, „Wehrtechnik" 2/1983 r., s. 14—26.

mogące razić czołgi ogniem na wprost na odległość 1500 m, oraz znajdujące się w uzbrojeniu Bundeswehry 90 mm samobieżne działa przeciwpancerne *Widder*. Organizacyjnie razem z działami znajdują się przeciwpancerne pociski kierowane, które mogą razić czołgi na odległość 3000 m [7]. Mieszany dywizjon przeciwpancerny współdziała z piechotą zmotoryzowaną. Pododdziały piechoty zmotoryzowanej swoimi środkami prowadzą ogień bezpośredni na odległość 300—500 m, a dywizjon przeciwpancerny wydłuża ten ogień do 1500—3000 m.

Coraz częściej występuje tendencja do wykorzystywania w systemie obrony przeciwpancernej dział o gładkich lufach i dział bezodrzutowych z ubrzechwionym, niewirującym pociskiem kumulacyjnym, przebijającym pancerz grubości do 400—450 mm. Brytyjskie 120 mm działo bezodrzutowe *Wombat* ma zdolność przebijania pancerza około 400 mm [8]. Obie te tendencje rozwijają się równolegle. Ich przyszłość zależy od czołgu. Jeśli nie zdoła się on obronić przed wybuchem kumulacyjnym, mogą zatriumfować lekkie działa bezodrzutowe z pociskiem kumulacyjnym. Jeśli natomiast czołg znajdzie sposób obrony przed takim pociskiem, to przewaga okaże się po stronie dział pancernych — samobieżnych i holowanych strzelających pociskami uderzeniowymi o dużej prędkości początkowej.

Nie mogę pominąć milczeniem opinii wyrażanej przez wielu specjalistów wojskowych Akademii Sztabu Generalnego, że mimo istnienia wielu typów broni przeciwpancernej, bardzo skuteczną bronią przeciwko czołgom są i pozostaną czołgi, jako że mogą one z dużym prawdopodobieństwem dniem i nocą zwalczać cele opancerzone przeciwnika na odległości 2000—2500 m. Posiadają już bowiem stabilizację uzbrojenia, system kierowania ogniem z laserowym dalmierzem, elektroniczny system obliczania danych balistycznych oraz urządzenia noktowizyjne.

Z wielu faktów można wnioskować, że dalszy rozwój dział przeciwpancernych samobieżnych i holowanych — a te ostatnie jesz-

[7] H. U. Wein, *Das Panzerjagerbataillon — gepanzerter Partner der Jager — in der Abwehr. Panzerjager in der Verteidigung*, „Truppenpraxis", maj 1971, s. 360—362, czerwiec 1971, s. 429—433.

[8] G. Biriukow, G. Mielnikow, *Walka z czołgami*, Warszawa 1969, s. 309.

cze przez wiele lat pozostaną w użyciu — będzie zmierzał do zwiększenia kalibrów, doskonalenia systemów kierowania ogniem, wprowadzania pocisków o większych mocach oraz do skracania czasu na przygotowanie ognia i oddania strzału — czyli czasu reakcji.

Przeciwpancerne pociski kierowane

Początek „ery" przeciwpancernych pocisków kierowanych datuje się od końcowego okresu drugiej wojny światowej. Konstruktorom niemieckim, przynaglanym przez hitlerowskie dowództwo, któremu radzieckie czołgi spędzały sen z powiek, udało się zbudować pocisk rakietowy pod kryptonimem *X-7* zwany także *Rotkäppchen* o zasięgu 2 km. Nie znalazł on jednak wówczas zastosowania bojowego.[9] Po wojnie prace nad tego rodzaju bronią prowadzono w wielu ośrodkach wojskowych, w wyniku czego powstało kilkadziesiąt różnych typów i wersji kierowanych pocisków przeciwpancernych. Niektóre z nich już w latach pięćdziesiątych znalazły zastosowanie bojowe, potwierdzając swą dużą przydatność. Należą do nich pociski francuskie *SS-10*, użyte przez wojska izraelskie w walce przeciwko czołgom egipskim podczas konfliktu sueskiego w 1956 roku. Następnie kierowane rakietowe pociski przeciwpancerne były użyte w 1967 roku w wojnie izraelsko-arabskiej przez obydwie walczące strony. Przeciwpancerne pociski kierowane mają znacznie większą masę niż niekierowane i są napędzane silnikami rakietowymi na paliwo stałe. W locie są stabilizowane głównie za pomocą stateczników, rzadziej za pomocą ruchu obrotowego. Ich zasięg przy odpalaniu środkami naziemnymi dochodzi nawet do 4000 m, przy czym dzięki głowicy kumulacyjnej mogą przebijać pancerze wszystkich współczesnych czołgów, nawet o grubości ponad 650 mm.

Rakietowe pociski przeciwpancerne kierowane są za pomocą sygnałów wysyłanych z nadajnika bądź przewodowo, bądź też drogą radiową. Prawdopodobieństwo trafienia czołgu będącego w ruchu jest bardzo wysokie i nierzadko osiąga 80—90%. Wszyst-

[9] Burakowski, Sala, *op. cit.*, s. 149.

kie znane kierowane przeciwpancerne pociski rakietowe można podzielić na dwie grupy — lekkie i ciężkie. Pociski ciężkie, o budowie identycznej jak lekkie, stanowią broń przewoźną montowaną na samochodach, specjalnych przyczepach, transporterach opancerzonych, czołgach, śmigłowcach. Większość z nich ma zasięg w granicach 4 km. Natomiast w przypadku pocisku *Hellfire* montowanego na śmigłowcach mówi się o zasięgu aż 10 km.[10] Zasadniczą wadą większości przeciwpancernych pocisków rakietowych jest stosunkowo mała prędkość ich lotu.

W okresie dwudziestu lat przeciwpancerne pociski rakietowe przeszły szybką ewolucję i aktualnie w uzbrojeniu wielu armii znajdują się pociski trzeciej generacji. Znanych jest kilkanaście konstrukcji lekkich i ciężkich pocisków przeciwpancernych w różnych państwach. Pociski przeciwpancerne pierwszej generacji, wyprodukowane około roku 1960, były naprowadzane przewodowo, a operator ręcznie kierował ich lotem za pomocą dźwigni sterowniczej, co wymagało starannego doboru ludzi z odpowiednimi predyspozycjami. Przeciwpancerny pocisk kierowany musiał być prowadzony wzdłuż toru lotu od oka operatora do atakowanego celu. Aby pocisk znalazł się na wspomnianym torze, upływał określony czas, co powodowało powstawanie strefy martwej od 300 do 800 m, w zależności od stosowanego systemu. Pocisk kierowany ręcznie nie może mieć dużej prędkości, ze względu na psychofizyczne możliwości operatora, który musi obserwować jednocześnie tor lotu pocisku i atakowany cel. Ten ostatni powinien znajdować się w polu widzenia od momentu odpalenia do chwili trafienia. W zależności od odległości czas prowadzenia pocisku wynosi 10,15, a nawet 25 sekund.

Główną zaletą przeciwpancernych pocisków kierowanych pierwszej generacji jest, obok małych ciężarów, wysoka dokładność trafienia na relatywnie dużych odległościach — od 1000 do 3000 m — i niemożliwość zakłócenia przez nieprzyjaciela. Prowadzone próby montowania przeciwpancernych pocisków kierowanych na lekkich, zwrotnych i szybkich pojazdach opancerzonych, na czołgach i śmigłowcach, dają coraz bardziej obiecujące rezultaty.

[10] K o n d e j, *op. cit.*, s. 332.

Wśród lekkich kierowanych pocisków przeciwpancernych można wyodrębnić wyraźnie zarysowujące się dwa kierunki rozwojowe: starszy — związany z ręcznym sposobem przewodowego kierowania zdalnego i nowszy — związany z opracowanym ostatnio półautomatycznym ogniometrycznym sposobem kierowania zdalnego za pomocą sygnałów kierujących. Przedstawicielami pierwszej grupy są pociski państw zachodnich: *Cobra IV*, *Moskito*, *Bantam*, *Vigilant*, *Entac* oraz niektóre typy pocisków radzieckich. Pociski pierwszej grupy — to pociski o stosunkowo dużych statecznikach, koniecznych do stabilizacji pocisku na torze przy prędkościach lotu około 300 km/h. Pociskami tymi operator może kierować dopiero w odległości 200—250 m od wyrzutni i to jest ich pole martwe. Start tych pocisków odbywa się albo z niewielkich wyrzutni prowadnicowych, albo wprost z ziemi. Czas przygotowania pocisku do startu jest dość długi i wynosi zwykle 1—1,5 minuty.

Pociski drugiej grupy, to pociski o niewielkich składanych statecznikach. Prędkość ich lotu może nawet dwukrotnie przekraczać prędkość lotu pocisków pierwszej grupy. Możliwość kierowania nimi istnieje już w odległości kilkudziesięciu metrów od wyrzutni. Na przykład, w pocisku *Milan* ładunek startowy nadaje pociskowi prędkość 290 km/h, później zaś rozpoczyna pracę silnik rakietowy, który nadaje pociskowi prędkość 650 km/h i działa przez jedną minutę; pociskiem można kierować już w odległości 25 m od wyrzutni.

Przedstawicielami starszej generacji ciężkich pocisków przeciwpancernych są: *SS-10*, *SS-11B-1*, *SS-12*, *Malkara LA*, *P. V. Pye*, *Swingfire* oraz szereg pocisków radzieckich. Pociski te mogą być odpalane bezpośrednio z pojazdów mechanicznych lub operator może się znajdować wraz ze swym niewielkim pulpitem i przyrządami optycznymi nawet w odległości kilkuset metrów od wyrzutni (pojazdu).

Na początku lat siedemdziesiątych pojawiły się przeciwpancerne pociski kierowane półautomatycznie — drugiej generacji. Należą do niej: odmiana pocisku *SS-11* oznaczona kryptonimem *TCA Harpon*, pociski *HOT*, *TOW* i *Milan* oraz *Shillelagh* wystrzeliwany z czołgowej haubicy 152 mm. Możliwości i za-

lety pocisków drugiej generacji najlepiej prezentują dwa typy pocisków: *Milan* i *HOT*. Rozpiętość zasięgu pierwszego z nich wynosi od 25 do 2000 m, a zasięg drugiego — 4000 m.

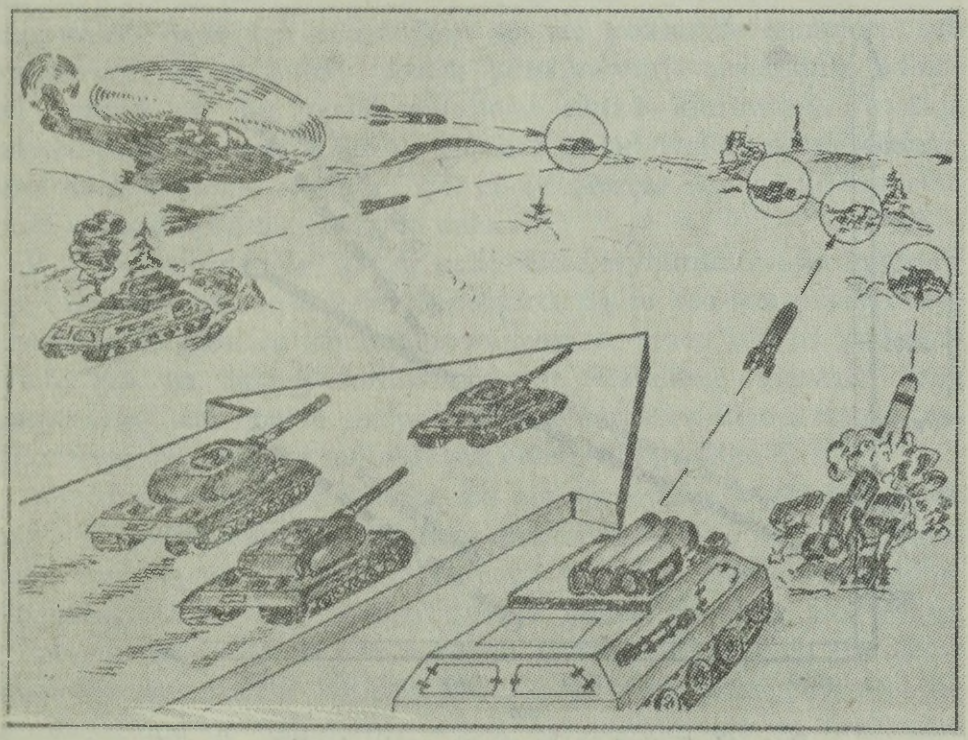
Zalety pocisków drugiej generacji są wielostronne: wyeliminowanie dotychczasowej strefy martwej; wysokie prawdopodobieństwo trafienia sięgające 90—95%; większa prędkość lotu pocisku, skracająca dolot rakiety do celu, co ogranicza czas przebywania na stanowisku startowym po odpaleniu pocisku, a więc po zdemaskowaniu wyrzutni; półautomatyczny prosty w obsłudze system telenaprowadzenia, wymagający niewielkich umiejętności fachowych. Funkcja operatora sprowadza się do precyzyjnego ustawienia celownika i utrzymania go na celu przez cały czas lotu pocisku.

Zaletą pocisków drugiej generacji, niezależnie od prostoty obsługi, jest możliwość niszczenia czołgów z odległości większej od zasięgu skutecznego ognia pocisków pierwszej generacji. W rezultacie wieloletnich doświadczeń przeciwpancerne pociski kierowane instalowane są na pojazdach nieopancerzonych, transporterach, bojowych wozach piechoty, a nawet na czołgach i śmigłowcach wielozadaniowych, zarówno jako środek obrony przeciwpancernej, jak również jako broń zaczepna. Szeroki zakres zastosowania oraz osiągane rezultaty ogniowe spowodowały, że obecnie nikt nie neguje roli, jaką na przyszłym polu walki mogą odegrać przeciwpancerne pociski kierowane, w połączeniu ze sprawnym systemem przeciwpancernym.

Ciekawe rozwiązania konstrukcyjne prezentuje radziecki przenośny zestaw przeciwpancerny drugiej generacji. Cechują go małe wymiary i ciężar, dzięki czemu może być użyty w trudnych warunkach terenowych. Pocisk jest mały i lekki. Nie potrzebuje żadnego pokładowego źródła prądu. Do sterowania urządzeniem kierującym wystarcza energia sygnału kierującego. Energię mechaniczną, potrzebną do uruchomienia nasadek dysz, zapewniają sprężone gazy silnika marszowego. Ciężar rakiety wynosi 10,9 kg, średnia prędkość marszowa — 120 m/s, średnica rakiety — 125 mm, długość — 860 mm, rozpiętość — 393 mm. Pulpit operatora jest połączony z akumulatorem i drążkiem kierowania. Operator obserwuje rakietę przez lunetę celowniczą i uruchamia

drążek (jeśli rakieta nie znajduje się na linii obserwacji). Wytwarzane przy tym sygnały są przetwarzane w naziemnym urządzeniu kierowania, a następnie przekazywane do pocisku.[11]

Nie ma broni idealnych, a więc i pociski drugiej generacji mają swoje wady, z których główną jest nadal jeszcze długi czas od



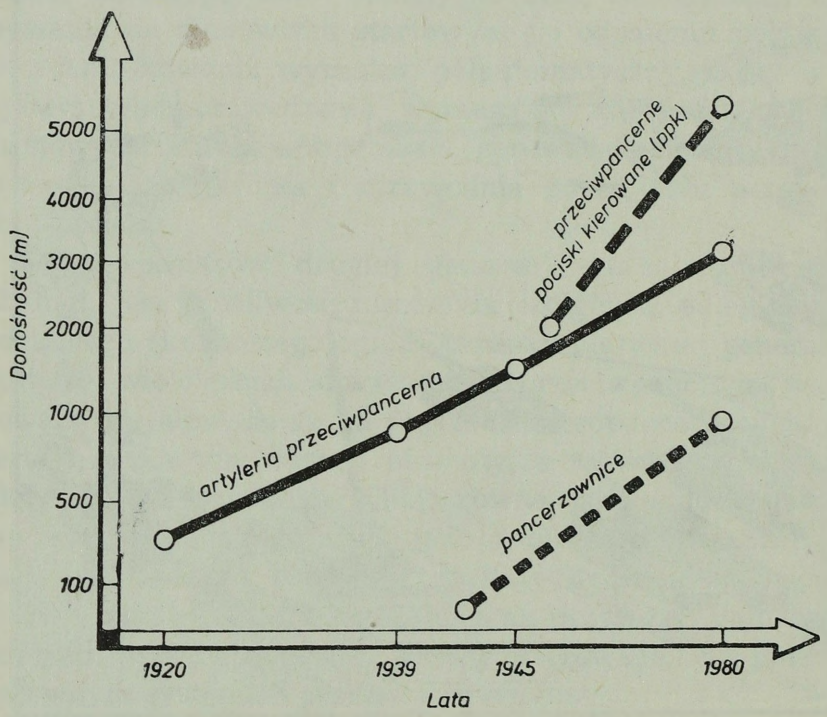
Rys. 43. Wykorzystanie przeciwpancernych pocisków kierowanych we współdziałaniu z czołgami

momentu wykrycia celu do momentu jego zniszczenia. Do tego trzeba jeszcze dodać cechy demaskujące w czasie startu i lotu, a także ograniczoną możliwość użycia pocisków w nocy lub przy złej widoczności. Niemniej jednak stanowią one kolejną wersję uzbrojenia o nowej już jakości. Można to dostrzec na takim oto przykładzie: w czasie, kiedy wyrzutnia typu *SS-11* pierwszej generacji jest w stanie wykonać do atakujących czołgów 5 odpaleń

[11] *Radziecki przeciwpancerny pocisk kierowany*, „Wojskowy Przegląd Techniczny" nr 2/1981 r..

rakiet, wyrzutnia drugiej generacji typu *HOT* czy *TOW* zdąży odpalić ich 20. Specjaliści wojskowi Bundeswehry są zdania, że po przezbrojeniu wojsk lądowych w pociski drugiej generacji możliwości zwalczania broni pancernej wzrosną pięciokrotnie.

Wraz z modernizacją i rozwojem przeciwpancernych pocisków kierowanych drugiej generacji w wielu armiach prowadzone są



Rys. 44. Zasięg skutecznego ognia środków przeciwpancernych

badania nad kolejną — trzecią generacją tych pocisków. Myślą przewodnią poszukiwań jest wyrażona przez specjalistów wojskowych zasada „odpal i zapomnij", co oznacza, że badania zmierzają do tego, aby rola operatora sprowadziła się jedynie do wykrycia celu i odpalenia pocisku, który wyposażony w odpowiednią aparaturę powinien automatycznie naprowadzić się na cel i zniszczyć go [12]. Powszechnym dążeniem jest skonstruowanie głowicy z urządzeniem samonaprowadzającym, a także by sam pocisk mógł być

[12] D. Weis, *Fire und Forget*, „Wehrtechnik", 2/1976 r., s. 42—45.

wystrzeliwany z dowolnego środka ogniowego, działa lub wyrzutni, znajdującego się w ukryciu.

Broń należącą do trzeciej generacji możemy podzielić na dwie grupy. Pierwszą stanowią pociski wyposażone w samonaprowadzającą się głowicę, wymagającą ciągłego oświetlania celu promieniowaniem laserowym. Rolę tę spełnia wysunięty obserwator naziemny, bądź też znajdujący się na pokładzie samolotu lub śmigłowca. Wystrzelony pocisk przechwytuje promienie odbite od celu i na tej podstawie jego układ kierowania wydaje odpowiednie komendy, które poprzez układ wykonawczy oddziałują na ustawienie sterów. Czyli ciągle jeszcze występuje konieczność stałego opromieniowania celu.

W pociskach drugiej grupy całkowicie wyeliminowano ingerencję człowieka po wystrzeleniu pocisku. Są to bowiem pociski wyposażone w głowice samonaprowadzające, pracujące na podczerwień lub na falach milimetrowych. Działanie głównie typu pasywnego jest oparte na pomiarze kontrastów temperatury radiometrycznej między metalowym celem a jego tłem [13].

Wśród znawców przedmiotu nie ma sprecyzowanych poglądów, czy i w jakim zakresie systemy przeciwpancerne trzeciej generacji zostaną zrealizowane. Wymaga to wiele czasu i nakładów finansowych. Śledząc jednak ogólne tempo rozwoju elektroniki i dotychczasowy postęp w rozwoju przeciwpancernych pocisków kierowanych można wnioskować, że zostaną one powszechnie wprowadzone do uzbrojenia wojsk nie później niż na przełomie lat dziewięćdziesiątych. Skala upancernienia sił zbrojnych krajów, potęg przemysłowych, jest tak wymowna, iż musi dopingować zainteresowane strony do gwałtownych poszukiwań odpowiednio skutecznych kontrbroni — bez względu na koszty.

Przeciwpancerne pociski trzeciej generacji, ze względu na całkowicie nowe walory bojowe, mogą mieć zasadniczy wpływ na zmianę zasad prowadzenia działań bojowych na lądzie.

Już obecne środki przeciwpancerne stawiają innego rzędu wymagania dowódcom wszystkich szczebli; nawet w pododdziałach wzbogacają je o nowe treści i komplikują zasady wykorzystania nowej broni. Przecież także dowódca kompanii staje przed ko-

[13] K o n d e j, *op. cit.*, s. 284.

niecznością organizowania systemu ognia i wsparcia ogniowego. W jego dyspozycji znajduje się uzbrojenie o różnej donośności — broń strzelecka, armaty przeciwpancerne, działa pokładowe i przeciwpancerne pociski kierowane transporterów opancerzonych i czołgów. A przecież warunki terenowe i sytuacja taktyczna na polu walki nie zawsze pozwolą na równoczesne użycie wszystkich typów uzbrojenia. Istnieje mnogość wariantów efektywnego wykorzystania możliwości ogniowych pododdziału. Dowódcy oddziałów i związków taktycznych muszą umieć koordynować ogień i organizować współdziałanie wszystkich środków rażenia.

Istotą działania przeciwpancernych pocisków kierowanych jest wykorzystywanie ich do zwalczania broni pancernej przeciwnika z możliwie dużych odległości. Dopuszczenie czołgów przeciwnika na odległość mniejszą niż 1500 m umożliwia im prowadzenie skutecznego ognia do strzelających środków przeciwpancernych. Zatem najwygodniejsze jest wykorzystanie pocisków przeciwpancernych dalekiego zasięgu na przestrzeniach otwartych, gdzie ich użycie jest najskuteczniejsze.

W wielu armiach świata prowadzone są intensywne badania nad wykorzystaniem przeciwpancernych pocisków kierowanych instalowanych na czołgach, innych wozach pancernych i śmigłowcach. Obserwuje się próby automatyzacji ładowania i unifikacji dział do strzelania pociskami zwykłymi i przeciwpancernymi pociskami kierowanymi.

Kończąc rozważania o rakietowych pociskach przeciwpancernych odpalanych za pomocą środków naziemnych warto mieć na względzie doświadczenia minionych lat, nasuwające wniosek, iż w ciągu najbliższych kilkunastu lat, obok broni rakietowej z głowicami kasetowymi z ładunkami samonaprowadzającymi się na rozproszone cele opancerzone, będą także istniały pociski o ręcznym lub półautomatycznym sposobie naprowadzania oraz różne pochodne systemy rakietowe. Ich doskonalenie postępować będzie w kierunku zwiększenia maksymalnej donośności strzelania, prędkości lotu i przebijalności, doskonalenia układu napędowego, zwiększania precyzji prowadzenia ognia i możliwości użycia w różnych warunkach atmosferycznych i o każdej porze dnia.

Śmigłowce

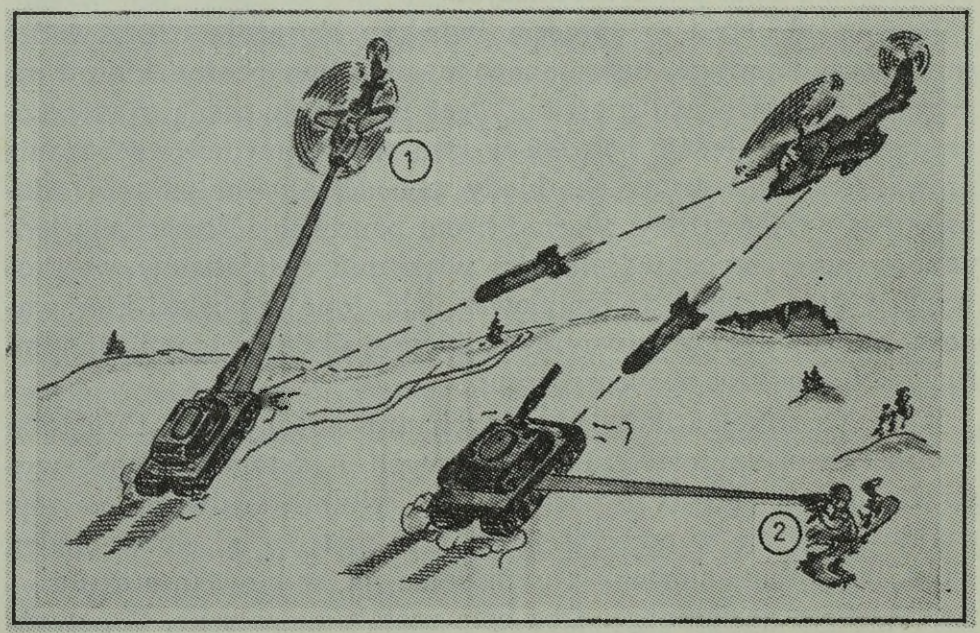
Całkowicie nowe możliwości w zwalczaniu broni pancernej otwarły śmigłowce uzbrojone w przeciwpancerne pociski kierowane. W wojnach lokalnych zaprezentowały się one jako broń groźna i bardzo skuteczna. Pozornie wydawać by się mogło, że śmigłowiec z racji małej prędkości jest szczególnie narażony na przeciwdziałanie środków obrony przeciwlotniczej, ale praktyka wojen lokalnych nie potwierdziła tego. Gwałtowne zainteresowanie śmigłowcami jako środkiem zwalczania broni pancernej datuje się od wspólnego amerykańsko-zachodnioniemiecko-kanadyjskiego eksperymentu, w którym zmasowanemu użyciu czołgów przeciwstawiono zmasowane użycie uzbrojonych śmigłowców. Prowadziły one ogień na maksymalnej donośności pocisków rakietowych, utrzymując się poza donośnością ognia armat czołgowych i zadając czołgom poważne straty: „zniszczyły" 167 czołgów i 29 samobieżnych dział przeciwlotniczych *Vulkan*, przy „stracie" 14 śmigłowców. Na jeden zniszczony śmigłowiec przypadało więc 14 czołgów i dział przeciwlotniczych.

Porównanie strat w sprzęcie świadczy wyraźnie o przewadze śmigłowca bojowego, uzbrojonego w przeciwpancerne kierowane pociski rakietowe nad czołgiem. Jest to jednak ocena uproszczona, należy uwzględnić bowiem w tym eksperymencie, że badanie prowadzono w warunkach, kiedy pododdziały śmigłowców dobrze znały słabe strony własnej broni pancernej. Niezależnie jednak od powyższych wątpliwości większość specjalistów wojskowych wyraża pogląd, że śmigłowce uzbrojone w pociski kierowane są najbardziej efektywnym środkiem walki z czołgami i innymi ruchomymi celami opancerzonymi.

W czasie strzelań doświadczalnych prowadzonych w 1975 roku w amerykańskim ośrodku sił lądowych Redstone Arsenal wystrzelono dwa pociski w odstępie 0,25 sekund do dwóch czołgów znajdujących się w odległości około 20 metrów od siebie. Jeden czołg był opromieniowany z urządzenia na śmigłowcu, a drugi — z urządzenia naziemnego. Oba cele zostały zniszczone. Z powyższych doświadczeń łatwo wysnuć wniosek, iż broń z laserowymi układami kierowania będzie powszechnie stosowana w ewen-

tualnych działaniach bojowych, a wiele celów na polu walki może być opromieniowywanych przez laserowe urządzenia zarówno z powietrza, jak i z ziemi.

Zalety i wady śmigłowców wykorzystywanych w obronie przeciwpancernej odnoszą się zarówno do śmigłowców jako środków transportu, jak też do przeciwpancernych kierowanych pocisków rakietowych, w jakie są uzbrojone. Główną zaletą śmigłowców uzbrojonych jest ich szybkość reagowania. Pod tym względem przewyższają wszystkie inne środki przeciwpancerne. Jest to szczególnie ważne w dobie, kiedy wielu teoretyków wojskowych wypowiada się za koniecznością działania silnych zagonów pancernych na samodzielnych kierunkach. Ponadto istotne znaczenie ma także zdolność do pokonywania przeszkód terenowych i możliwość działania w terenie niedostępnym dla wojsk lądowych. Ruchliwość śmigłowców jest ograniczona częściowo nad terenem opanowanym przez nieprzyjaciela oraz w rejonach stanowisk własnych środków obrony przeciwlotniczej. W tym przypadku istnieje konieczność wyposażenia śmigłowców w niezawodne środ-



Rys. 45. Sposób zwalczania dwóch czołgów dwoma kierowanymi pociskami przeciwpancernymi (naprowadzane promieniami laserowymi)
1 — z samolotu; 2 — z ziemi

ki łączności z własnymi wojskami lądowymi oraz w środki identyfikacji „swój—obcy".

Inną zaletą uzbrojonych śmigłowców, w porównaniu z naziemnymi środkami przeciwpancernymi, jest dużo większa możliwość obserwacji pola walki i rozpoznawania celów. Stwarza to śmigłowcom dobre pole ostrzału, a ich zasięg wzrasta wraz z wysokością lotu. Te zalety są szczególnie ważne dla środkowoeuropejskiego teatru działań wojennych. Badania wykazały, że na przykład na terenie Średniogórza Niemieckiego naziemne środki ogniowe mogą zwalczać cele opancerzone tylko na następujących średnich odległościach: czołgi średnie — 1100 metrów, czołgi lekkie *Sheridan* amunicją klasyczną — 700 metrów, a amunicją rakietową 1600 metrów [14].

Prawdopodobieństwo trafienia celu zależy od niezawodności działania śmigłowca, od urządzenia do kierowania ogniem pocisku rakietowego oraz od umiejętności i przygotowania operatora. Pod koniec lat siedemdziesiątych prawdopodobieństwo zniszczenia czołgu przy strzelaniu z maksymalnej odległości przeciwpancernymi kierowanymi pociskami rakietowymi ze śmigłowców wynosiło dla amerykańskich pocisków *TOW* około 69%, a dla zachodnioniemiecko-francuskich *HOT* — w zależności od typu śmigłowca — około 59% (*Gazelle*) lub 57% (*Bo 105M*).

Nie można zapominać, że udoskonalone wielowarstwowe pancerze współczesnych czołgów są bardziej uodpornione na działanie kumulacyjnych głowic przeciwpancernych kierowanych pocisków rakietowych. Odwieczna rywalizacja pancerza z pociskiem trwa nieprzerwanie. Aktualnie śmigłowce uzbrajane są w przeciwpancerne pociski kierowane trzeciej generacji *Hellfire* o zasięgu około 6 km, samonaprowadzające się na promienie laserowe odbite od celu.

Słabością śmigłowców jest ich mała odporność na ogień środków przeciwlotniczych, a nawet na ogień broni piechoty. Muszą więc działać znad ugrupowania własnych wojsk. Stosuje się co prawda opancerzenie śmigłowców, ale dodatkowy ciężar skraca ich powietrzną ruchliwość.

[14] A. Zangerle, *Panzerabwehr mit Hubschrauber im Gefecht der verbundener Waffen*, „Europeische Wehrkunde" nr 8/1977, s. 387—390.

Tabela 17

Dane taktyczno-techniczne niektórych przeciwpancernych pocisków montowanych na śmigłowcach

Wyszczególnienie	*TOW*	*HOT*
Zasięg	3000 m/3750 wersja zmodernizowana	4000 m
Czas lotu	ok. 15—22 s	ok. 17 s
Prędkość lotu	w fazie działania napędu do 1,1 Ma; w fazie lotu bezwładnościowego — do 0,5 Ma	średnia prędkość około 250 m/s (napęd przez cały czas lotu)
Prawdopodobieństwo trafienia przy odpaleniu ze śmigłowca	*Cobra* — 69%	*Bo 105M* — 57% *Gazelle* — 59%

Źródło: A. Zangerle, *Panzerabwehr mit Hubschrauber im Gefecht der verbundener Waffen*, „Europeische Wehrkunde" nr 8/1977.

Śmigłowce przeciwpancerne działające znad ugrupowania własnych wojsk są trudne do wykrycia, gdyż z reguły dokonują lotów na bardzo małej wysokości z uwzględnieniem ukształtowania i pokrycia terenu. Czyli śmigłowce przeciwpancerne, bardziej niż inne nowoczesne systemy broni przeciwpancernej, są dostosowane do warunków współczesnego pola walki. Łatwe w dowodzeniu, wyróżniają się dużą siłą ognia przeciwpancernego — i co najważniejsze — dużą ruchliwością. Mogą działać z zaskoczenia i z dużej odległości, mogą być szybko użyte na zmieniających się kierunkach głównego wysiłku, a także przez swoje działanie wyznaczać te kierunki.

Na okres walki między wspieranymi przez śmigłowce przeciwpancerne jednostkami wojsk lądowych a jednostkami śmigłowców organizuje się sieć łączności współdziałania. Czas prowadzenia walki przez śmigłowce przeciwpancerne ograniczony jest liczbą odpalanych rakiet, zużyciem amunicji i paliwa oraz fizyczno-psychiczną odpornością załóg. Zdaniem wielu specjalistów, dużą zaletą centralnego dysponowania śmigłowcami przeciwpancernymi jest możliwość natychmiastowego ich wykorzystania w rejo-

nach zagrożonych w wyniku nieoczekiwanego rozwoju sytuacji bojowej [15].

Taktyka działania śmigłowców przeciwpancernych oparta jest na podobnych zasadach w wielu armiach współczesnego świata. Odległość od rejonu bazowania do rejonu pozycji ogniowych (20—30 km) śmigłowce pokonują na bardzo małych wysokościach w szyku rozluźnionym, co umożliwia poszczególnym aparatom wykonanie swobodnego manewru w przypadku niespodziewanego ataku przeciwnika. Zaleca się, aby śmigłowiec z jednej pozycji nie odpalał więcej niż dwie rakiety. Istnieje przekonanie, że optymalnym sposobem skutecznego wykorzystania śmigłowców jest przestrzeganie zasady „bierności" w działaniach bojowych, co oznacza, że jednostki śmigłowców zajmują z góry określone, dobrze zamaskowane pozycje bojowe, skąd ogniem rakiet zadają przeciwnikowi największe straty. Zasada ta wynika z prawdopodobieństwa wykrywalności celu — załoga poruszającego się w terenie czołgu ma znacznie mniejsze możliwości wykrycia zamaskowanego, pozostającego w zwisie na pozycji ogniowej śmigłowca niż odwrotnie.

Efektywność działania śmigłowców przeciwpancernych zależy od wielu czynników. Przede wszystkim śmigłowce tego typu muszą mieć warunki do skrytego przelotu w rejon działań bojowych oraz zawczasu otrzymać dane o przeciwniku. Niektórzy specjaliści są zdania, że korzystniejsze jest wykonywanie skoncentrowanych ataków przez śmigłowce na pojedyncze cele, niż jednoczesne atakowanie większości celów przez rozśrodkowane śmigłowce. Przy zmasowanym użyciu sił wzrastają znacznie straty przeciwnika [16]. Zadania bojowe dla pododdziałów śmigłowców muszą być stawiane z pewnym wyprzedzeniem. Użycie śmigłowców przeciwpancernych „z marszu", bez przygotowania, stwarza dla nich ryzyko znalezienia się nad wojskami nieprzyjaciela; nie pozwala na niezbędne zorientowanie się w terenie i przygotowanie ognia oraz na uzgodnienie działań z wojskami

[15] K. J. Veeser, *PAH-1 ab 1979 in der Truppe.* „Kampftruppen" 1/1978, s. 30—33.

[16] F. K. Mc Coy, *An Aerial Blocking Force,* „Armoux" marzec—kwiecień 1972 r., s. 29—34.

lądowymi. We wszystkich wypadkach bardzo ważne jest rozpoznanie, które musi dostarczyć nie tylko niezbędnych danych o przeciwniku, lecz również ustalić, gdzie są najlepsze możliwości i warunki użycia śmigłowców przeciwpancernych.

Śmigłowce przeciwpancerne, które od 1979 roku wchodzą do uzbrojenia zachodnioniemieckiego lotnictwa sił lądowych, według opinii oficerów Bundeswehry, stanowią decydujący element wzmocnienia obrony przeciwpancernej. Ich szczególną zaletą jest możliwość szybkiej koncentracji ognia przeciwpancernego. Śmigłowce, w porównaniu z czołgami, są nie tylko dziesięciokrotnie szybsze, lecz także w dużym stopniu uniezależnione od terenu, a tym samym tworzą zupełnie nowy jakościowo środek przeciwpancerny.

Śmigłowce przeciwpancerne są niewątpliwie bronią przyszłości. Zasady ich użycia nie zostały jeszcze całkowicie opracowane i sprawdzone w walce. Można jednak przypuszczać, że zostaną skonstruowane śmigłowce szybsze i o znacznie mniejszych drga-



Rys. 46. Śmigłowiec przeciwpancerny *Mi-24*

niach w czasie lotu niż obecnie, a ich uzbrojenie stanowić będą głównie pociski przeciwpancerne, kierowane w początkowej fazie lotu laserowo, natomiast w końcowej samonaprowadzane — być może na podczerwień. Można także zakładać, iż szerokie zastosowanie znajdą pociski z głowicami samoposzukującymi i wówczas śmigłowiec stałby się wyłącznie powietrzną wyrzutnią.

W ocenie perspektywicznych wartości śmigłowców często wysuwa się zastrzeżenie, iż są one jednym z najdroższych rodzajów sprzętu bojowego. Tymczasem zapomina się, że czołg uznany obecnie na Zachodzie za najlepszą broń w zwalczaniu czołgów przeciwnika, staje się również coraz bardziej kosztowny, a więc wybór między czołgiem a śmigłowcem nie będzie prawdopodobnie zależał wyłącznie od względów finansowych, lecz przede wszystkim od skuteczności działania. Osobiście przychylam się do tych opinii, które wynikają z przekonania, iż w każdej przyszłościowej doktrynie przeciwpancernej, śmigłowce odgrywać będą ważną rolę. Wielkie zalety śmigłowców przeciwpancernych w przyszłości, podobnie jak dziś, będą mogły być w pełni wykorzystane tylko we współdziałaniu z innymi środkami przeciwpancernymi, w ramach walki broni połączonych.

Również w porównaniu z samolotami lotnictwa taktycznego śmigłowce przeciwpancerne wyróżniają się ważnymi zaletami, które pozostaną ich domeną także w przyszłości — nie wymagają lotnisk, mogą startować i lądować na każdym lądowisku znajdującym się w pobliżu oddziałów i pododdziałów wojsk lądowych; z łatwością mogą być maskowane w pobliżu budynków, pod koronami drzew i siatkami maskującymi; podczas działań z lotu koszącego są trudne do wykrycia przez naziemne stacje radiolokacyjne i samolotowe celowniki radiolokacyjne. Ponadto mogą szybko zmieniać miejsce bazowania i wychodzić spod uderzenia. W czasie doświadczalnych ćwiczeń przeprowadzonych na terytorium RFN brytyjska eskadra śmigłowców wsparcia ogniowego, bazując w składzie grup po sześć śmigłowców każda, zmieniała miejsce postoju w dzień co 15—30 minut, a w nocy co godzinę [17].

[17] M. Hewish, *NOT-armed helikopters*, „Flight Internationale", 6.11. 1975 r., s. 687—689.

Ze względu na walory manewrowe śmigłowce mogą spełniać rolę powietrznych zaporowych odwodów przeciwpancernych, podobnie jak artyleryjskie odwody przeciwpancerne w drugiej wojnie światowej. Naturalnie uczynią to szybciej i skuteczniej, z większą ruchliwością od najbardziej zmotoryzowanej artylerii, wnosząc do działań bojowych całkowicie nowy element.

Przy okazji można by zaryzykować hipotezę, że drugą częścią obrony przeciwpancernej w trzecim wymiarze będą pociski kierowane, stanowiące uzbrojenie samolotów. O ile jednak głównym zadaniem samolotów myśliwsko-bombowych i szturmowych uzbrojonych w przeciwpancerne pociski kierowane pozostanie izolacja pola walki i zwalczanie zgrupowań pancernych w rejonach koncentracji, o tyle bezpośrednia walka z czołgami przypadnie śmigłowcom przeciwpancernym.

Trzeba również odnotować wszechstronne i dynamiczne zastosowanie śmigłowców w armiach krajów socjalistycznych. Związek Radziecki jest potężnym producentem śmigłowców bojowych. Wojsko Polskie wykorzystuje śmigłowce bojowe głównie krajowej produkcji i nowoczesne śmigłowce radzieckie *Mi-24* o bardzo wysokich parametrach bojowych [18].

Zapory minowe

Ważnym środkiem przeciwpancernym są zapory minowe. W przeciwieństwie do stanu sprzed lat czterdziestu, aktualnie występujące miny — podobnie jak pozostałe środki rażenia — tworzą zupełnie inną jakość. Najogólniej miny dzielą się na lądowe i morskie. Istnieje również klasyfikacja dotycząca ich przeznaczenia, a więc: miny lądowe — przeciw piechocie, przeciwpancerne, przeciwtransportowe, przeciwdestantowe oraz specjalne. Oddzielną grupę min lądowych stanowią miny jądrowe. Świadomie umiejscowiłem je na końcu tej wyliczanki, aby wyraźniej uzmysłowić przerażającą prawdę, w jakim punkcie rozwoju minerstwa znajdujemy się teraz. Miny jądrowe o mocy

[18] Z. Pankowski, *Układy kierowania ogniem z celownikami tachometrycznymi*, „Wojskowy Przegląd Techniczny", lipiec 1981 r., s. 293.

ładunków od kilku do kilkudziesięciu kiloton umieszcza się w przygotowanych uprzednio komorach jądrowych w celu np. zniszczenia ważnego obiektu, węzła drogowego, zamknięcia wąskiego przejścia w terenie lub stworzenia głębokiej zapory z wybuchów jądrowych na określonych kierunkach operacyjno-strategicznych. Współczesne miny przestały być wyłącznie domeną wojsk inżynieryjnych — stają się również odmianami amunicji artyleryjskiej, rakietowej i lotniczej.

Sądzę, że w granicach „miniinformacji" warto sięgnąć do historii minerstwa. Pierwsze miny skonstruowali Chińczycy. Składały się one z kulistego kadłuba wypełnionego prochem i odłamkami żelaza. Umieszczone w gruncie były odpalane ogniowo przy użyciu sznura nasyconego saletrą. Pierwsze wzmianki o zastosowaniu minerstwa podziemnego w Polsce pochodzą z piętnastego wieku. W roku 1422, w czasie zdobywania Golubia, zastosowano metody minowania podziemnego do niszczenia baszty zamkowej przez podminowanie jej fundamentów. Nie sposób nie wspomnieć barwnych sienkiewiczowskich opisów z obrony i zdobywania średniowiecznych zamków.

W czasie drugiej wojny światowej liczba wyprodukowanych i ustawionych min sięgała kilkudziesięciu milionów. Wyjątkowo intensywną „wojnę minową" prowadzili saperzy Armii Radzieckiej, którzy w toku wielkich bitew ustawiali średnio na każdym kilometrze frontu: w roku 1940 pod Moskwą — 790 min, w roku 1942 pod Stalingradem — 1430 min, a w roku 1943 pod Kurskiem — zawrotną liczbę 32 000 min.

Zaczęto też powszechnie stosować elektromagnetyczne wykrywacze min. Warto odnotować, że w armiach zachodnich stosowano wykrywacze min konstrukcji polskiego oficera J. Kosackiego. Stany Zjednoczone w latach 1942—45 wyprodukowały 24 200 min. Wielka Brytania tylko w roku 1943 wyprodukowała ich 6 735 000 sztuk. Na polach bitew siłami specjalnie formowanych oddziałów zaporowych realizowano na szeroką skalę koncepcję minowania manewrowego. W bitwach pod Kurskiem i nad Balatonem ponad 50% ogólnej liczby zniszczonych przez miny niemieckich pojazdów pancernych przypadało na miny ustawione sposobem narzutowym przez oddziały zaporowe. Podczas drugiej

wojny światowej po raz pierwszy na szeroką skalę rozwinęła się również partyzancka i dywersyjna działalność minerska.

Po zakończeniu wojny polskie wojska inżynieryjne w ramach akcji rozminowania kraju unieszkodliwiły wiele milionów min, ponosząc przy tym ogromne straty w liczbie 431 zabitych i 599 rannych. Aktualnie „wojna minowa" należy do tych dziedzin rozwoju sił lądowych, do których przywiązuje się coraz większą wagę. Wynika to chociażby z tej przyczyny, że wojska wyposażone są w nowe typy pojazdów, o większych możliwościach technicznych, o zwiększonym zasięgu i manewrowości.

Wśród teoretyków wojskowych panuje zgodna opinia, iż charakterystyczną cechą ewentualnej przyszłej wojny będzie, oprócz stałego zagrożenia wynikającego z użycia broni jądrowej, masowe wykorzystanie czołgów i innych pojazdów opancerzonych. Dlatego też w prasie i wydawnictwach wojskowych roi się od przeróżnych koncepcji zwalczania broni pancernej, a więc tej broni, która dysponuje największą siłą przebojową i największą ruchliwością operacyjną [19]. Zwalczanie czołgów jest więc traktowane we wszystkich większych armiach jako zadanie pierwszorzędnej wagi, zadanie priorytetowe, wynikające z niebezpieczeństw, jakie broń ta niesie. Nic więc dziwnego, że trwają intensywne poszukiwania w dziedzinie rozwoju min, a zwłaszcza min kasetowych ustawianych zdalnie.

Miny różnią się od innych rodzajów uzbrojenia tym, że działają zawsze z ziemi, co uzależnia ich skuteczność od struktury i pokrycia terenu oraz właściwości gruntu. Miny zaliczało się zawsze do pasywnych środków walki, chociaż obecnie, gdy istnieją systemy zdalnego minowania, jest to mylące. Miny po ich ustawieniu nie wymagają obsługi, są uniezależnione od warunków meteorologicznych i w dużym stopniu ogniowego oddziaływania nieprzyjaciela. Skuteczność min można zwiększyć stosując je w połączeniu z innymi środkami ogniowymi, zwłaszcza z środkami przeciwpancernymi o dużym zasięgu.

Na podstawie analiz wielu ćwiczeń terenowych z wojskami

[19] Np.: J. L. Duncker, *Eine neue Area der Kriegsfugrung? Finische Gedanken zum modernen Kriegsbild*, Wehr und Wissen Verlagsgesellschaft, Darmstadt 1963, s. 9—11.

i operacyjnych gier wojennych można wysnuć wnioski co do wartości zapór minowych. Szacuje się, że w wyniku zdalnego ustawienia zapory minowej można wydłużyć czas utrzymania danego odcinka terenu do 30%. Ponadto ocenia się, że czołgi przeciwnika mogą być zatrzymane na okres 30 minut przez małą, a na okres 90 minut przez dużą zaporę minową.

Spośród państw zachodnich poważnie zaawansowane prace w dziedzinie rozwoju min kasetowych ma Republika Federalna Niemiec i Stany Zjednoczone. Najbardziej znane są dwa typy kasetowych min przeciwpancernych: *AT-1 Pandora* i *AT-2 Meduza*.

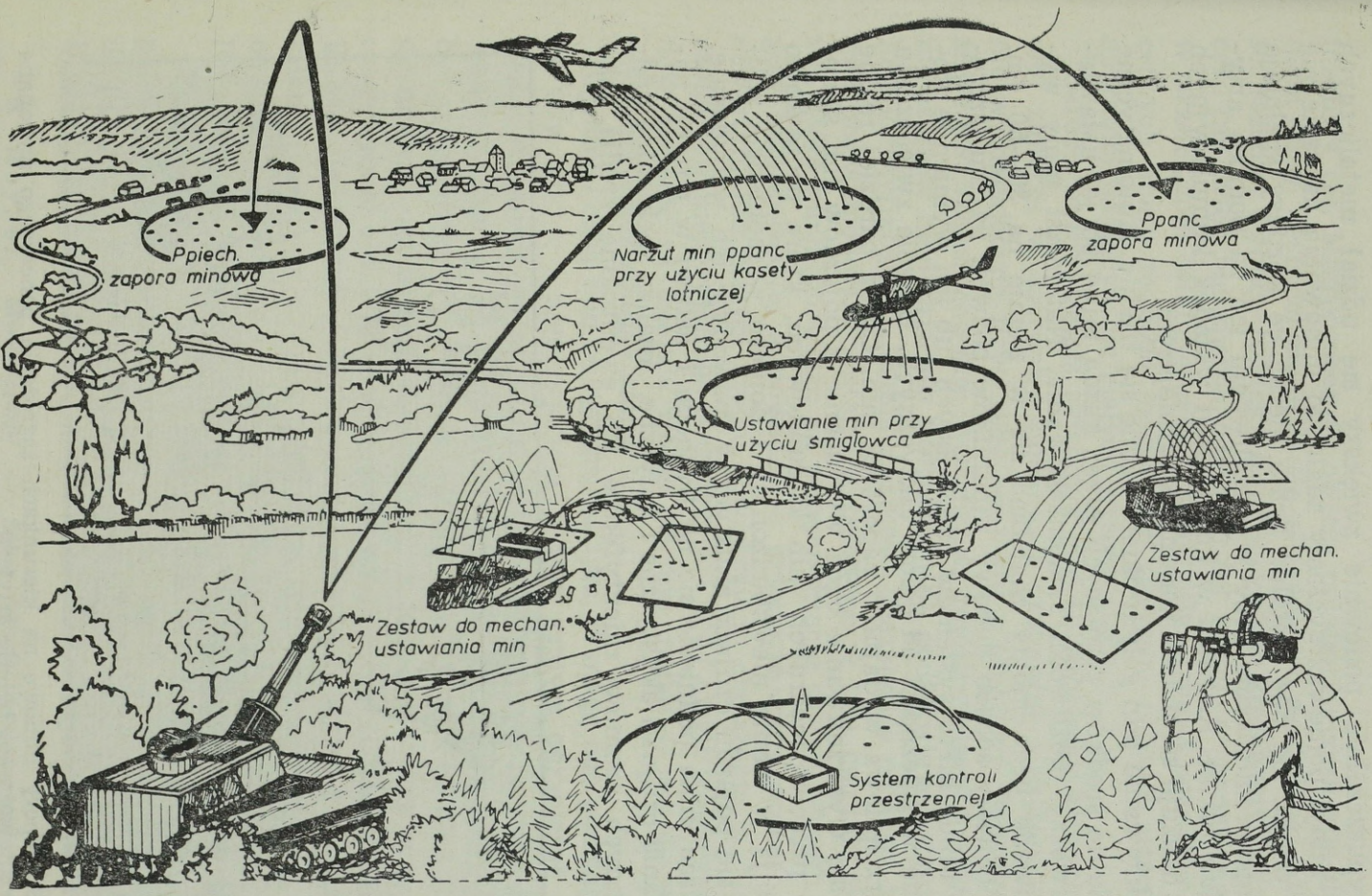
Mina *AT-1 Pandora* trochę już przestarzała, jest uzbrojona w zapalniki elektromechaniczne lub mechaniczne o stałym czasie samolikwidacji po 24 godzinach. Głowice kasetowe rakiety z minami *AT-1* wybuchają na wysokości około 1000 metrów nad powierzchnią celu. Miny po upadku na ziemię, wprowadzane są w stan gotowości do działania. Mina wybucha w momencie, gdy naciska ją gąsienica czołgu lub samoczynnie w odległości 70 cm od pojazdu. Po określonym czasie samolikwidator powoduje samoczynnie wybuch miny.

Mina *AT-2 Meduza* ma kumulujący ładunek materiału wybuchowego przebijający pancerz do 170 mm i powodujący duże zniszczenia wewnątrz czołgu. Mina uszkadza koła, mechanizm napędowy lub gąsienicowy. Za optymalną gęstość pola minowego z min *AT-2* uważa się 0,4 miny na 1 metr. Niezawodność min ocenia się na 90%. Prawdopodobieństwo samolikwidacji miny w zaprogramowanym czasie wynosi prawie 100%. W minach stosowane są czujniki magnetyczne, termiczne, optyczne, wstrząsowe i akustyczne. Jako przykład miny przeciwpiechotnej może służyć niemiecka mina kasetowa *Drachensaat*. Głowica lekka zawiera 56 min wypełnionych 1000 odłamków lub kulkami o średnicy około 2 mm. Po rozerwaniu się głowicy miny opadają na ziemię, wgłębiając się częściowo w grunt. Po upływie z góry zaprogramowanego czasu (do 30 minut) ładunek miotający wyrzuca minę na wysokość około 2 metrów, gdzie następuje jej detonacja. Odłamki rozrzucone z dużą siłą mogą razić cele żywe na powierzchni około 120 m^2.

W wyniku salwy artylerii rakietowej *Lars* z głowicami lekkimi, w których znajdują się miny *Drachensaat*, powstaje około 2 milionów odłamków (kulek), które pokrywają teren o powierzchni 50—75 hektarów. Na każdy metr kwadratowy przypada 3—5 odłamków. Głowica ciężka zawiera 12 min wypełnionych odłamkami o wadze 1 kg. Detonacja min następuje w ściśle zaprogramowanym czasie opóźnienia, który może wynosić 24 godziny. Po upadku na ziemię miny są nierozbrajalne. Po detonacji miny odłamki rażą cele żywe na odległość do 60 metrów. Powodują one także znaczne straty w pojazdach nieopancerzonych i sprzęcie na odległość do 20 metrów. Głowice z minami *Drachensaat* mogą być przenoszone przez rakiety lub zrzucane z samolotów.

Nic dziwnego, że tak gwałtownie rozwijają się systemy zdalnego minowania narzutowego, bowiem dawne klasyczne środki i metody minowania są pracochłonne, wymagają dłuższego czasu, dużej ilości środków transportowych, a przy tym nie dają gwarancji skutecznego przeciwdziałania zmasowanym atakom współczesnej broni pancernej, mobilnej i manewrowej. Wprowadzenie do wojsk nowych systemów uzbrojenia trwa z reguły 10—15 lat. Obecnie jesteśmy świadkami dyskontowania prac badawczych rozpoczętych w latach sześćdziesiątych. Nowe przeciwpancerne i przeciwpiechotne miny o małych wymiarach są trudno wykrywalne wizualnie, dzięki czemu można je ustawiać narzutowo. Dokonują tego zestawy sprzętu saperskiego, artylerii lufowej i rakietowej, rakiet balistycznych oraz lotnictwo. Gwoli terminologicznej ścisłości wyjaśniam, że narzutowe pole minowe ustawiane jest jako całość w jednym czasie na powierzchni ziemi bez maskowania.

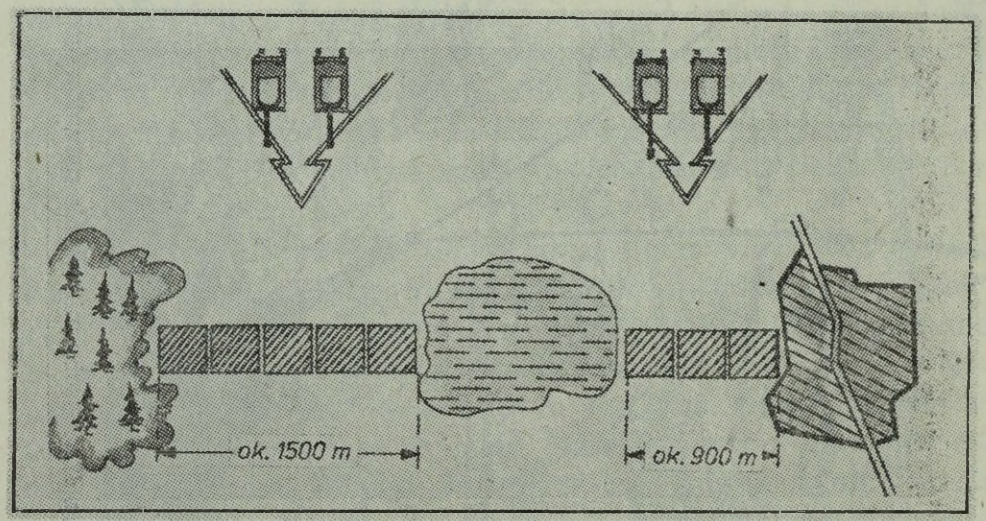
Dość wyraźnie zaczyna się wyłaniać obraz przyszłych technik walki minowej. Większość specjalistów minerstwa, wśród których wysoką pozycję zajmują naukowcy polscy, wyraża opinię, że w niedalekiej przyszłości możliwe będzie konstruowanie min „zminiaturyzowanych" — o małych ciężarach i małych gabarytach. Do tego potrzebne są nowe materiały wybuchowe o większej sile niszczenia. Można więc oczekiwać głównie udoskonalenia sposobów działania min, aby czołgi były nie tylko zatrzymywane, ale z większym prawdopodobieństwem niszczone.



Rys. 47. Sposoby minowania narzutowego

Przypuszczalnie ponownie zwiększy się udział metalicznych części miny, ponieważ systemy zdalnego minowania na razie nie mogą obejść się bez metalu. Tylko metalowe korpusy spełniają wymagania niezbędne przy wystrzeliwaniu ich za pomocą artylerii lub rakiet. Również w konstrukcji wkładek kumulacyjnych metal okazuje się materiałem najodporniejszym.

Wykrywanie min gołym okiem stanie się trudne. Automatyczne rozpylanie środków pieniących przez każdą minę po jej ustawieniu stworzy możliwości samomaskowania. Natomiast miny wystrzeliwane będą mogły zagłębiać się w ziemię na 30—50 cm. Zróżnicowany sposób budowy zapalników pozwoli na umieszczenie w minie kilku systemów odpalających lub ich wymienne stosowanie w zależności od celów taktycznych. Ulegnie zwiększeniu powierzchniowa wydajność zaporowa min. Coraz bardziej realne staje się wystrzeliwanie bądź wyrzucanie z pojazdów lub samolotów przeciwpancernych min kierunkowych, które początkowo pozostają w stanie niewzbudzonym i dopiero w momencie zbliżania się pojazdu czujnik akustyczny spowoduje ich wzbudzenie. Wówczas mina podniesie się na trójnogu i ustawi w pozycji namierzania czujniki akustyczne i optyczne. Analiza spektralna nadchodzących szumów zidentyfikuje ich ewentualne źródła jako



Rys. 48. Zapory minowe na kierunkach zagrożenia pancernego wykonane narzutowo przez baterię artylerii

możliwy cel. Mikroprocesory obliczą położenie i zasterują działaniem miny. Jeśli cel znajdzie się w granicach skutecznej odległości rażenia, wybuch ładunku kumulacyjnego kierowany będzie na cel. Tak więc nie sposób odmówić im miana pojawiającego się w prasie „min inteligentnych". Obok siły żywej i pojazdów pancernych, miny te będą mogły być używane również przeciwko aparatom latającym na małych wysokościach.

Bardzo ważną częścią składową min są zapalniki, których rozwój zmierza w kierunku stosowania systemów elektronicznych, nie wymagających fizycznego kontaktu z czołgiem. Ponadto możliwe jest skonstruowanie zapalników, umożliwiających rozpoznanie czołgów nieprzyjaciela i własnych na podstawie akustycznych linii identyfikowania szumu silników. Niezależnie od tego, zapalniki prawdopodobnie zostaną wyposażone w tzw. czujniki liczbowe, które mogą pozwalać na przepuszczenie dwóch—trzech czołgów nieprzyjaciela, a powodować detonację miny dopiero przy czwartym lub piątym czołgu. Zwiększy to obciążenie psychiczne czołgistów nieprzyjaciela, ponieważ nie będą mogli traktować śladów gąsienic za miejsca wolne od min, nadające się do wykorzystania przez kolejne czołgi.

Ujemna cecha min polegająca na tym, iż mogą one oddziaływać na siły własne i nieprzyjaciela, a tym samym ograniczać także ruchy własnych wojsk, może zostać wyeliminowana przez stosowanie systemów zdalnego sterowania. W tym celu miny mogą być wyposażone w odbiorniki radiowe, za których pomocą można dokonywać uzbrajania, rozbrajania, zmieniać ustalony wcześniej czas wybuchu i wybierać najodpowiedniejszy rodzaj zapalnika. Elektroniczny nadajnik komend może być użyty na odległość kilku kilometrów od pola minowego. Jego sygnały mogą być kodowane i prawie niemożliwe do zakłócenia przez nieprzyjaciela. Niezawodność przesyłania komend jest niemal stuprocentowa.

Ppłk Boysen z Bundeswehry jest zdania, że zdalne sterowanie polem minowym może ponownie przywrócić elastyczność prowadzonej manewrowo walce i zwiększyć skuteczność działania min [20]. Broniący się może przez pewien czas nie uzbrajać zapory mino-

[20] S. Boysen, *Minenkampf — Seine Moglichkeiten und Grenzen*, „Truppenpraxis", nr 7/1981 r., s. 547—552 i nr 8/1981 r., s. 618—623.

wej, dopóki nie wejdą na nią siły nieprzyjaciela. Dopiero wówczas zapora zostanie uzbrojona i otworzy ogień ze wszystkich środków przeciwpancernych. W takiej sytuacji nieprzyjaciel poniesie straty nie tylko z powodu znalezienia się w obrębie pola minowego — bowiem zasadnicza część jego sił głównych może być narażona na zniszczenie przez miny podczas kontynuowania natarcia — ale też w przypadku wycofywania się. Wyraźnie wzrasta w ten sposób współczynnik skuteczności przypadający na jedną minę.

Inny przykład użycia systemu zdalnego sterowania polem minowym jest jeszcze bardziej frapujący. Broniący się, wykorzystując skutecznie pole minowe, powstrzymał natarcie nieprzyjaciela, zadając mu przy tym duże straty. Pojedynczym czołgom nieprzyjaciela udało się jednak uniknąć zniszczenia. W tym momencie broniący się sygnałem radiowym „unieruchamia" pole minowe i wykonuje po nim kontratak, zanim nieprzyjacielowi uda się ponownie przegrupować swoje siły.

W ramach rozwoju zdalnie sterowanych pól minowych realne wydają się być systemy kontroli przestrzennej, określające położenie, identyfikujące i zwalczające nacierającego nieprzyjaciela bez udziału człowieka. Poprzez wbudowanie urządzeń identyfikujących „swój—obcy" systemy te nie zagrażają własnym wojskom. Jeśli nieprzyjaciel nie przystąpi do natarcia na przewidywanym kierunku, bez większych nakładów pracy mogą być demontowane i ponownie instalowane w innych miejscach.

Jestem przekonany, że w najbliższych latach systemy te będą upowszechnione. Obecnie prace rozwojowe, zmierzające do wzmocnienia obrony przeciwpancernej przez zdalne minowanie narzutowe minami kasetowymi, kontynuowane są przez wszystkie liczące się armie. Obserwuje się tendencje do opracowywania naziemnych systemów zdalnego minowania, umożliwiających ustawienie narzutowych pól minowych na odległościach około 50 km, a w perspektywie w granicach nawet 100 km oraz zwalczanie celów na dowolnych odległościach przy zastosowaniu powietrznych systemów minowania.

Uogólniając powyższe rozważania sądzę, że celowe będzie omówienie min kasetowych i ich cech charakterystycznych, na tle

min klasycznych. Do podstawowych zalet min kasetowych — wyróżniających je i stanowiących o ich nowej jakości w porównaniu z minami klasycznymi — można zaliczyć: mały ciężar, nierozbrajalność, nowoczesne zapalniki wpływające na niezawodność i skuteczność działania, ustawianie przez różnego rodzaju sprzęt zdalnego minowania (zarówno naziemny jak i powietrzny) w bardzo krótkim czasie i oddziaływanie na broń pancerną jeszcze przed jej wejściem do walki. Stanowią więc one bardzo nwoczesną broń rażenia powierzchniowego, a w skuteczności powodującej dezorganizację ruchu i manewru wojsk przeciwnika właściwie nie mają sobie równych. Naturalnie nie jest to ostatnie słowo w tej dziedzinie. Niewątpliwie miny będą nadal ulepszane wraz z rozwojem i osiągnięciami nauki, techniki i nowych technologii. Przedstawione środki rażenia powierzchniowego w postaci min kasetowych mogą być przenoszone do z góry określonych rejonów przez środki naziemne i powietrzne.

Naziemny sposób minowania narzutowego przewiduje wykorzystanie jako nosicieli min kasetowych: saperskie wyrzutnie kaset minowych, pociski artyleryjskie, pociski rakiet wieloprowadnicowych wyrzutni artylerii rakietowej, a także rakiety taktyczne i operacyjno-taktyczne. Największe zalety tego sposobu minowania polegają na tym, że samo minowanie, może nastąpić w każdych warunkach atmosferycznych i terenowych, niezależnie od pory dnia, a także od przeciwdziałania nieprzyjaciela.

Powietrzny sposób minowania opiera się na wykorzystaniu śmigłowców i samolotów do minowania na dalekich podejściach i w strefie operacyjnej. Gwarantują one precyzyjne ustawienie pola minowego odpowiednio do aktualnej dyslokacji wojsk nieprzyjaciela, istnieje bowiem możliwość uaktualnienia wcześniej otrzymanych danych z rozpoznania. Ich wadą jest potrzeba organizacji dodatkowej osłony z powietrza minującym samolotom i śmigłowcom oraz obezwładnienia naziemnych środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela. Powietrzne systemy minowania narzutowego są również uzależnione od warunków pogodowych i pory dnia. W jednym i drugim sposobie zdalnego minowania narzutowego zdecydowanie przeważają ich zalety, dlatego też należy oczekiwać szerokiego stosowania zapór minowych.

Liczba min wzrasta w szybkim tempie. Rozwijają się nowe ich rodzaje o silniejszym działaniu podmuchowym lub odłamkowym z różnymi zapalnikami i możliwościami automatycznego wyszukiwania celów. Z faktu istnienia min kasetowych i systemów zdalnego ich ustawiania wynikają zupełnie nowe możliwości stawiania zapór minowych. Zapory minowe muszą być obecnie traktowane jako aktywne środki walki, wzbogacające cały potężny system innych środków rażenia. Aktualnie miny nie stanowią wprawdzie panaceum na zwalczanie broni pancernej, są jednak w stanie, w powiązaniu z innymi środkami przeciwpancernymi, zadawać jej duże straty, opóźniać jej ruch, zmuszać do zmiany wybranych marszrut i kierować do określonych rejonów lub nękać nieprzyjaciela, a tym samym wprowadzać dezorganizację, stwarzać poczucie niepewności.

Z technicznego punktu widzenia współcześnie istnieją prawie nieograniczone możliwości budowy zapór minowych, które cechowałaby prawie 100% skuteczność rażenia przeciw celom opancerzonym, a w niedalekiej przyszłości chyba i przeciw nisko lecącym śmigłowcom. Wynika stąd, że dzięki nowoczesnej technologii, nie ma już w dziedzinie minowania prawie żadnych tajemnic, a jedynym ogranicznikiem są problemy ekonomiczne — gotowość do poniesienia określonych kosztów. Jeśli bowiem miny mają mieć zespoły elektroniczne, to koszty ich wytwarzania niepomiernie wzrastają. Zdalne minowanie prawdopodobnie nie zastąpi całkowicie sposobów tradycyjnych, chociaż daje ono zwielokrotnione możliwości różnych rozwiązań taktyczno-operacyjnych. Dalsze prace badawcze prawdopodobnie dotyczyć będą ich zdalnego uzbrajania, rozbrajania i metod użycia.

Walka minowa, czy też jak niektórzy wojskowi określają „wojna minowa", jest zjawiskiem nowym, które pojawiło się w ostatnich latach, wraz z systemami zdalnego minowania. Miny w tym nowym wydaniu upodobniły się do artyleryjskich i lotniczych środków rażenia, stąd w zależności od potrzeb mogą mieć charakter obronny lub zaczepny. Pola minowe, upodobnione do innych konwencjonalnych środków rażenia mają swoją odrębną specyfikę zagrożenia, swoją „tajemną siłę", paraliżującą żołnierzy nieprzyjaciela, bez względu na to, czy występują pieszo, czy też

są ukryci w wozach opancerzonych. Tylko od inwencji dowódcy zależy, jak pola minowe zostaną usytuowane w ogólnym systemie środków walki i rażenia. Nie ulega wątpliwości, że ich skuteczność jest znacznie większa, kiedy są planowane w korelacji z działalnością wojsk rakietowych, artylerii i lotnictwa.

Nie bawiąc się w aptekarską dokładność, chciałbym po prostu wyrazić pogląd, że zapory minowe, tworząc część potencjału ogniowego muszą występować w sposób zmasowany na kierunkach najważniejszych, na których decydują się losy walki i operacji, gdzie toczą się zmagania o wywalczenie przewagi nad nieprzyjacielem. Historia wojskowości jednoznacznie podpowiada, że zapory minowe będą coraz poważniej brane pod uwagę w ewentualnych przyszłych działaniach wojennych, w skali taktycznej i operacyjnej, a obecnie formy ich zdalnego ustawiania będą coraz wyraźniej dominować nad metodą ich ustawiania za pomocą pojazdów mechanicznych lub nawet śmigłowców i samolotów. Wynika to z tej prozaicznej przyczyny, że narzutowość min spowodowana przez środek strzelający gwarantuje powstanie efektu zaskoczenia. Podobnie jak w wypadku ognia artyleryjskiego lub rakietowego skuteczność użycia min zależy całkowicie od aktualności danych rozpoznania.

W tym miejscu kilka słów należy poświęcić minom jądrowym. Trzeba sobie uświadomić, że istnieją one realnie i są równie groźne, jak wszystkie inne ładunki jądrowe zawarte w bombach, rakietach czy też pociskach artyleryjskich. Z racji wielkich mocy niszczących mogą być używane pojedynczo bądź zespołowo jako zapory na określonych kierunkach operacyjnych lub nawet strategicznych. Poszukiwania w dalszym ciągu zmierzać będą w kierunku miniaturyzacji ładunków jądrowych i to jest zasadniczy argument, przemawiający za takim samy trendem rozwojowym min jądrowych. Kiedy miny jądrowe staną się dostatecznie „wymiarowe", zminiaturyzowane w sposób niemalże magiczny, wzbogacać się będą metody i sposoby ich użycia. Jestem zdania, że w pełni zostaną wówczas wykorzystane doświadczenia uzyskane z zastosowania min konwencjonalnych, a mianowicie: zaskakująca narzutowość, samonaprowadzanie i wzbudzanie ich za pomocą „niezawodnych" sygnałów kodowanych.

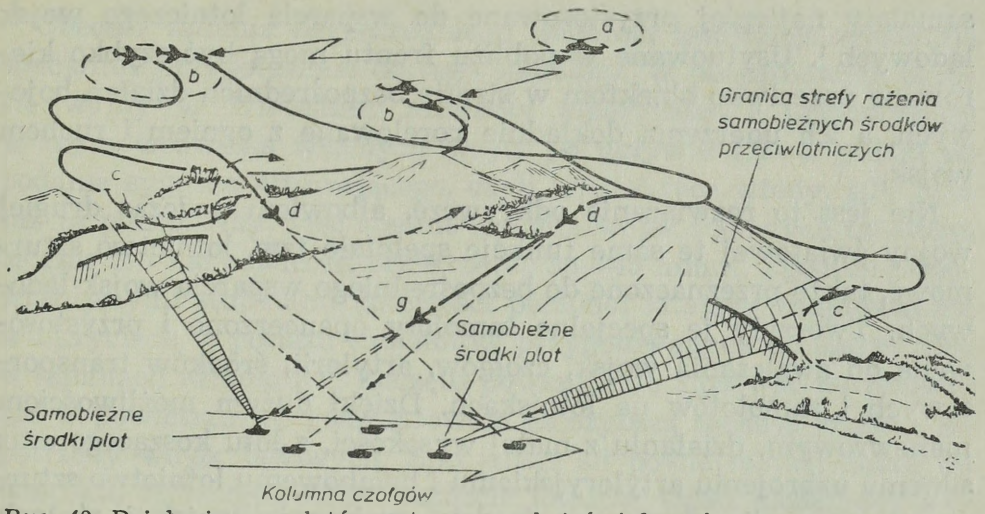
Rozdział VII

Lotnictwo wojsk lądowych

Na początku naszego stulecia marszałek Ferdynand Foch podczas pokazu samolotu spokojnie zawyrokował: „to doskonały sport, ale dla armii samolot jest bezużyteczny". Trudno było wówczas przypuszczać, że prymitywny aparat latający zapoczątkuje narodziny nowoczesnego lotnictwa i zdewaluuje sądy czcigodnego marszałka.

Obecnie lotnictwo jako rodzaj sił zbrojnych jest niezwykle ważnym środkiem prowadzenia działań wojennych. W wojnie jądrowej uzupełnia ono uderzenia wojsk rakietowych, natomiast w działaniach konwencjonalnych wykonuje wiele samodzielnych zadań, które nie mogą być przeadresowane na żaden inny rodzaj sił zbrojnych lub wojsk. W ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost zasięgu działania, udźwigu, prędkości i celności uderzeń. Opracowano metody dokładnego zrzutu bomb z bardzo małych wysokości. Samolot nie musi się zbliżać do rażonego obiektu; staje się po prostu powietrzną wyrzutnią rakiet, bomb i innych środków rażenia. Dalszy wzrost możliwości lotnictwa następuje wraz z wprowadzaniem do uzbrojenia pocisków wyposażonych w różnorodne układy naprowadzania środków rażenia i precyzyjnych systemów nawigacyjnych.

Lotnictwo wojsk lądowych reprezentowane jest głównie przez śmigłowce i niektóre typy samolotów, przystosowanych do lotniczego wsparcia wojsk lądowych, zwiększając ich ruchliwość i manewrowość. Trzeci wymiar stał się *de facto* areną aktywnych działań bojowych także wojsk lądowych.



Rys. 49. Działania samolotów szturmowych i śmigłowców przeciwko kolumnie czołgów

W świetle dokonującego się przewartościowania roli i zadań tego lotnictwa, zmieniają się jego właściwości bojowe. Obecnie samoloty i śmigłowce, uzbrojone w niekierowane i kierowane pociski rakietowe, stają się skutecznym środkiem wsparcia wojsk lądowych, potęgują ich siłę ogniową. Dysponując coraz lepszym uzbrojeniem samoloty i śmigłowce mogą brać udział w walce o uzyskanie lokalnej lub operacyjnej przewagi ogniowej. Są w stanie wydłużyć ogień artylerii i jednocześnie prowadzić działania w bezpośredniej styczności walczących wojsk. Innymi słowy, lotnictwo wojsk lądowych przeznaczone jest do uzupełnienia działań lotnictwa operacyjnego oraz wojsk rakietowych i artylerii w dziedzinie bezpośredniego wsparcia ogniowego.

Samoloty

Uwzględniając doświadczenia z wojen bliskowschodnich i w Wietnamie oraz wymogi współczesnego pola walki, najbardziej rozwojową grupę sprzętu lotniczego nowoczesnych armii stanowią samoloty pionowego lub skróconego startu i lądowania. Najistotniejszą ich zaletą jest możliwość startu i lądowania na małych lądowiskach, bez specjalnych pasów startowych. Są to właśnie

samoloty najlepiej przystosowane do wsparcia lotniczego wojsk lądowych [1]. Usytuowane w pobliżu frontu mogą być szybko kierowane przeciwko obiektom w strefie bezpośrednich działań bojowych, a ich uderzenia dokładnie korelowane z ogniem i ruchem wojsk.

Nie jest to rozwiązanie odkrywcze, albowiem podczas drugiej wojny światowej te same funkcje spełniało tzw. lotnictwo szturmowe, także przeznaczone do bezpośredniego wsparcia wojsk lądowych. Tworzyły je specjalne samoloty opancerzone i przystosowane do zwalczania wojsk, czołgów, artylerii, środków transportowych i samolotów na lotniskach. Dzięki dużym możliwościom manewrowym, działaniu z małej wysokości, z lotu koszącego oraz silnemu uzbrojeniu artyleryjskiemu i bombowemu lotnictwo szturmowe stanowiło skuteczny środek zwalczania wojsk i małych obiektów ruchomych. Najbardziej typowe samoloty lotnictwa szturmowego to radzieckie *Ił-2* i *Ił-10*. Warto sobie przypomnieć, że zwłaszcza w końcowych latach wojny, kiedy hitlerowskie wojska były już w totalnym odwrocie, radzieckie szturmowce oczyszczały drogę piechocie i czołgom, pomagały im w szybkim przełamywaniu obrony, ściganiu nieprzyjaciela, okrążaniu i niszczeniu jego zgrupowań, forsowaniu rzek.

W toku wojny sztuka operacyjna sił zbrojnych wzbogaciła się o nową formę działań lotnictwa współdziałającego z wojskami lądowymi. Nadano mu nazwę „lotnictwo wsparcia". Działanie to polegało na stałym towarzyszeniu z powietrza nacierającym wojskom. Z reguły, w bezpośrednim przygotowaniu lotniczym nie brało udziału, natomiast zachowywało gotowość do wsparcia wojsk lądowych od momentu przechodzenia ich do natarcia.

Żeby uświadomić sobie obecny stan rozwoju techniki lotniczej wystarczy sięgnąć do rekordów ustalonych w 1975 roku przez lotników radzieckich. Na samolocie *Ił-76* przerzucony został ładunek o masie 60 ton na odległość 2000 km. Na innym samolocie — *AN-22* ładunek o masie 100 ton został wzniesiony na wysokość 2000 metrów [2].

[1] Szeroko rozumiane wsparcie lotnicze obejmuje działanie ogniowe, rozpoznanie i transport powietrzny. Przedmiotem naszej analizy będzie jedynie oddziaływanie ogniowe.

[2] A. C. Jakowlew, *Sowietskije samolioty*, Moskwa 1979, ss. 355, 357.

Obecnie zadania bezpośredniego wsparcia lotniczego wykonują specjalnie przygotowane do tego samoloty. W początkowym okresie wojny w Wietnamie samoloty amerykańskie przylatywały w rejon wezwania własnych wojsk po upływie 1,5—2 godzin od podania sygnału wzywającego, czyli w praktyce wtedy, gdy było już za późno. Aby więc spełnić żądania wojsk lądowych ustalono, że czas ten nie powinien przekraczać 30—45 minut. Zgodnie z obowiązującymi stopniami gotowości personel latający znajdował się w ukryciach w pobliżu samolotów przygotowanych do startu albo w kabinach samolotów. Zaczęto powszechnie stosować patrolowanie w powietrzu, co gwarantowało najszybszą reakcję lotniczą na potrzeby wojsk lądowych. Specjaliści sił powietrznych doszli do wniosku, że bezpośrednie wsparcie lotnicze walki naziemnej wymaga, aby dowódcy wojsk lądowych mieli samoloty stale „pod ręką".

Rozwój lotnictwa wsparcia determinowany jest postępem w dziedzinie techniki uzbrojenia. Chociaż nadal ilość sprzętu jest ważnym czynnikiem prowadzenia wojny, to jednak jakość uzbrojenia współczesnych sił powietrznych wysuwa się coraz bardziej na plan pierwszy. Wielu specjalistów wojskowych jest zdania, że dynamizm współczesnej walki wojsk lądowych, w czasie której linia styczności wojsk jest ruchoma i trudna do zidentyfikowania, bardzo komplikuje wykonanie dokładnych uderzeń lotnictwa na wybrane obiekty znajdujące się blisko wojsk własnych. Jednocześnie wzrasta konieczność szybkiego wsparcia wojsk lądowych, które może być realizowane tylko wówczas, gdy uzbrojone samoloty dyżurują w powietrzu lub na lotniskach.

Zdaniem specjalistów amerykańskich sił powietrznych, tym wymogom odpowiada samolot typu *A-10A* (*Tank Killer*) (niszczyciel czołgów), osiągający prędkość 700 km/h. Jego promień działania wynosi 450 km, a uzbrojenie stanowi 30 mm działko siedmiolufowe i podwieszane bomby lub pociski rakietowe. Samolot *A-10A* przeznaczony jest przede wszystkim do zwalczania broni pancernej i artylerii, niszczenia umocnień polowych i siły żywej. Może latać na małych wysokościach i wykonywać zadania w warunkach wzrokowej widzialności celu. Jego wykorzystanie w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych jest ograniczone.

Zdaniem amerykańskich ekspertów, samolot ten wyróżnia się dużą odpornością na ogień naziemnych środków obrony przeciwlotniczej i może działać z doraźnie przygotowanych lotnisk. W czasie prób poligonowych w jednym locie 24 razy atakował 15 czołgów ogniem z działa i zniszczył ich siedem, a pozostałe osiem poważnie uszkodził. Do strzelań próbnych używano pocisków przeciwpancernych zapalających i odłamkowo-burzących zestawionych w taśmie 5 : 1. Planuje się zastosowanie amunicji przeciwpancernej z rdzeniem uranowym. Dzięki dużej gęstości uranu, pociski tego typu mają mieć większą przebijalność niż klasyczne pociski przeciwpancerne z rdzeniem wolframowym. Rdzeń uranowy, przebijając pancerz, wytwarza wysoką temperaturę i dużą ilość silnie toksycznych związków.

W wyposażeniu armii krajów socjalistycznych już od lat znajdują się nowoczesne samoloty wielozadaniowe *SU-6* [3]. Oprzyrządowanie nawigacyjne tych samolotów umożliwia dokładne kierowanie ich na cel z różnych wysokości i niszczenie celów pierwszym atakiem w najtrudniejszych warunkach atmosferycznych. Ponadto armie nasze dysponują także samolotami zwanymi nosicielami pocisków rakietowych [4].

Dowództwa sił powietrznych niektórych państw NATO, uwzględniając ciągły wzrost kosztów współczesnego sprzętu bojowego i dążąc do maksymalnego ograniczenia zakupu uzbrojenia w Stanach Zjednoczonych, nawiązują kooperację w celu wspólnego opracowania i budowy nowych typów samolotów. W ten sposób powstały konstrukcje: *Jaguar*, *Tornado* i *Alfa Jet*. Przystosowano je do wsparcia wojsk lądowych i atakowania celów naziemnych [5].

Odnajdywanie na polu walki z samolotu odrzutowego lecącego na małej wysokości celów ruchomych i celów o małych wymiarach jest bardzo trudne. Po wykryciu celu głównym problemem jest utrzymanie go w polu widzenia podczas wykonywania manewru i rażenia w jednym ataku. Często bowiem powtórny atak

[3] M. Kirjan, *Wojenno-techniczeskij progress i woorużonnyje siły SSSR*, Moskwa 1982, s. 283.

[4] J. S. Kutakow, *Wojenno-wozdusznyje siły*, Moskwa 1977, ss. 54, 56.

[5] T. Wringley, *R. A. F., Germany-Today and Tomorrow*, „Defence Attache", styczeń-luty 1977 r., s. 17—20.

jest niemożliwy z uwagi na silne oddziaływanie środków obrony przeciwlotniczej.

Amerykańscy wojskowi, po doświadczeniach w Wietnamie, doszli do wniosku, że celny zrzut bomb przy użyciu celowników radiolokacyjnych do ruchomych celów w pobliżu linii styczności wojsk jest niemożliwy. Najlepsze rezultaty osiąga się przy wzrokowej obserwacji obiektu przez zwykły celownik optyczny. Dlatego też w samolotach *A-10A*, obok skomplikowanych urządzeń elektronicznych, na przedniej szybie kabiny samolotu odzwierciedlano dane w postaci symboli i cyfr, dotyczące prędkości, kąta nurkowania, wysokości i położenia samolotu w powietrzu. Dzięki temu pilot nie musiał śledzić wskazań przyrządów w czasie poszukiwania i atakowania celu.

Przypomnę, że interesujące poglądy w tej dziedzinie wypowiadał na łamach prasy wojskowej już w roku 1970 angielski wicemarszałek lotnictwa Cheminant. Oto jego słowa: „Dokładna nawigacja potrzebna zarówno do utrzymania marszruty bojowej, jak i do przybycia w odpowiednim momencie nad cel będzie sprawą stosunkowo prostą, ale trzeba podkreślić, że atakowanie celów wymagających wielkiej precyzji w nocy lub w czasie złej pogody prawdopodobnie pozostanie nadal problemem jeszcze w końcu lat siedemdziesiątych. Ostatecznie trzeba pamiętać, że »zdolność rażenia celu« nie jest jako taka wystarczająca, bardzo ważny jest również ładunek bojowy zdolny zniszczyć lub unieszkodliwić cel. Można przewidywać, że w rozpatrywanej skali czasu standardowy ładunek bojowy, równie efektywny wobec trudnych, jak i łatwych celów, okaże się osiągalny" [6].

Przewidywania wicemarszałka Cheminanta sprawdzają się. Głównym osiągnięciem ostatnich lat są bomby lotnicze i pociski rakietowe powietrze-ziemia naprowadzane lub samonaprowadzające się za pomocą następujących układów kierowania: laserowych, telewizyjnych, na podczerwień, nawigacyjnych („ślepego bombardowania"), kombinowanych. Na szczególną uwagę zasługują układy naprowadzania rakiet i bomb za pomocą wiązki laserowej odbitej od celu. Promień świetlny, widzialny lub niewidzialny, wysyłany

[6] P. Cheminant, *Air Support in the Land Battle in the Late 1970*, „The Army Quarterly and Defence Journal", lipiec 1970.

przez laser ma cechy, których nie ma światło naturalne. Jest on przede wszystkim monochromatyczny i zachowuje się jak promieniowanie elektromagnetyczne, dzięki czemu można go modulować, wzmacniać i wykrywać, a wysyłana wiązka jest prawie ściśle cylindryczna. Są to cechy wykorzystywane przy kierowaniu, które może być realizowane metodami czynnymi lub biernymi.

W kierowaniu czynnym operator naprowadza i utrzymuje cel w celowniku, aż do momentu trafienia weń bomby (pocisku). Obecnie przyjmuje się jako maksymalną odległość oświetlenia około 10 km. Bomba ma cztery odbiorniki laserowe umieszczone w głowicy krzyżowo. Jeśli jest nakierowana dokładnie, wszystkie odbiorniki otrzymują tę samą energię, jeśli zaś zboczy z właściwego kursu — niektóre odbiorniki otrzymują mniej energii niż inne. Na podstawie odpowiednich sygnałów urządzenie samonaprowadzające wypracowuje komendy korygujące, które są przekazywane do systemu sterów znajdujących się w ogonie bomby. W ten sposób bomba jest utrzymywana stale na kursie do celu.

W kierowaniu biernym zrzut bomb następuje w wyniku celowania samolotem. Wiązka laserowa oświetla równocześnie i cel, i tylną część bomby. Na tej podstawie ustala się tor lotu bomby zgodny z kierunkiem samolot—cel. Urządzenie przelicznikowe wylicza punkt zrzutu bomby na podstawie danych o jej położeniu w stosunku do celu, jak również według wysokości i prędkości samolotu. Pilot na ogół nie widzi wiązki odbitej, lecz tylko z ekranu wykrywacza odczytuje moment, w którym powinien zrzucić bombę.

Przy naprowadzaniu za pomocą telewizji obraz celu ukazuje się na ekranie monitora. Istnieją już urządzenia, które umożliwiają wykorzystanie telewizji o niskim poziomie światła w warunkach słabej widoczności.

Naprowadzanie za pomocą podczerwieni opiera się na wykrywaniu celów na podstawie ich naturalnego promieniowania cieplnego oraz różnicy temperatury w stosunku do otoczenia. Urządzenia wykrywające przechwytują promieniowanie wysłane przez ziemię. Gdy promieniowanie zostaje wykryte, odpowiedni detektor wysyła sygnał elektryczny, który następnie zostaje wzmocniony i ukazuje się w formie świetlnego punktu na ekranie pilota.

Urządzenia zainstalowane w bombach naprowadzanych na podczerwień są podobne do urządzeń laserowych. Ogólną tendencją jest połączenie, a nawet zintegrowanie systemów w celu wykorzystania zalet każdego z nich.

Nawigacyjny układ kierowania opiera się na mierzeniu z pokładu samolotu różnicy czasu przyjęcia impulsów wysyłanych przez dwie stałe zsynchronizowane stacje naziemne, których położenie jest znane. Z tego pomiaru dedukuje się położenie samolotu względem tych stacji. Dokładność systemu jest wystarczająca, aby móc wykonać uderzenia „na ślepo" na cele powierzchniowe. Nie nadaje się natomiast do rażenia celów punktowych. Aby chronić samoloty przed zestrzeleniem, lotnictwo amerykańskie zamówiło rakiety-zasobniki (*LAD — Low Altitude Dispenser*), które mogą być zwalniane około 12 km od celu. *LAD* wykonuje w kierunku celu lot nurkowy, nadając przenoszonej amunicji energię kinetyczną potrzebną do zniszczenia celu .[7]

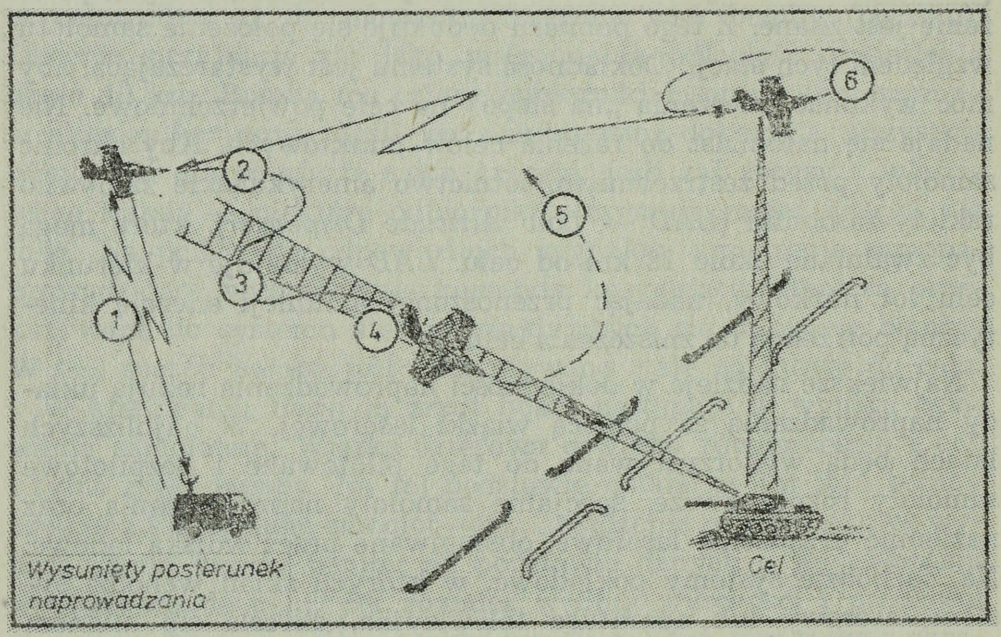
Największe nadzieje w dokładności naprowadzania rokują układy naprowadzania za pomocą wiązki laserowej. W najbliższych latach będą wykorzystywane do tego pilotowane i bezpilotowe samoloty rozpoznawcze, specjalne samoloty naprowadzania oraz naziemne urządzenia laserowe, obsługiwane przez wojska lądowe. Na Zachodzie systemy pokładowe, w których skład wchodzi system laserowy lub aparatura telewizyjna, określa się mianem systemów elektroniczno-optycznych. Jeden z nich, zwany *Pave Penny*, zapewnia automatyczne wykrycie i śledzenie celu z odległości 16 km, poprzez przyjęcie na urządzenie odbiorcze odbitej wiązki laserowej wysłanej z samolotu lub przez posterunek naziemny. Za pomocą tej wiązki na cele punktowe naprowadzane są środki rażenia z laserowymi głowicami samonaprowadzającymi.

Obecnie w Stanach Zjednoczonych prowadzi się prace badawcze w dziedzinie perspektywicznych systemów *Pave Penny*, składających się ze stacji na podczerwień i laserowego dalmierza do wskazywania celu, oraz systemu *LATAR*, składającego się z urzą-

[7] *Low Altitude Dispenser for Submunition*, „National Defense", kwiecień 1982 r., s. 23 i 65.

dzeń telewizyjnych, laserowego dalmierza wskazywania celu i odbiornika promieniowania laserowego.

Specjaliści wojskowi państw NATO kładą duży nacisk na uzbrojenie samolotów w środki przeciwpancerne. Przykładem tego mogą być 30 mm działka przeznaczone do zwalczania celów opancerzonych, zainstalowane na różnych samolotach. Ciekawe rozwiązanie



Rys. 50. Działania samolotu wyposażonego w system naprowadzania laserowego 1 — nawiązanie łączności przez załogę samolotu z wysuniętym posterunkiem naprowadzania; 2 — wyjście na kurs bojowy; 3 — manewr przeciwlotniczy; 4 — zrzut pocisku z rubieży ataku; 5 — odejście z rejonu celu; 6 — samolot z oficerem naprowadzającym na pokładzie

stanowi 70 mm pocisk niekierowany, nad którym prace badawcze w armiach NATO rozpoczęto w latach siedemdziesiątych. Zasada działania pocisku polega na tym, że odpalony w określonej odległości z samolotu lub śmigłowca lecącego na małej wysokości po zadziałaniu zapalnika elektrycznego rozdziela się na poszczególne ładunki. W czasie lotu do celu, w wyniku dużego oporu czołowego, tor lotu ładunków z prawie płaskiego zmienia się na stromy, dzięki czemu w czasie strzelania salwą powstaje „deszcz" ładunków nad rejonem działania wojsk przeciwnika. Poszczególne

ładunki mogą być przystosowane do niszczenia wozów opancerzonych o grubości pancerza do 12,5 mm oraz do rażenia siły żywej odłamkami. Specjaliści oceniają, że skuteczność wieloładunkowych pocisków niekierowanych kalibru 70 mm jest 9—10-krotnie większa od dotychczas stosowanych pocisków.

Uzbrojenie rakietowe klasy powietrze—powietrze rozwija się w kierunku zwiększania manewrowości i celności rakiet oraz uniezależnienia ich skuteczności od warunków atmosferycznych. Nową jakość stanowić mogą badane obecnie rakiety do zwalczania pokładowych stacji radiolokacyjnych.

W dalszym ciągu trwają prace nad nowymi wzorami bomb kasetowych. Jako przykład może posłużyć opracowana w ostatnim czasie przez RFN nowa bomba *Streubombe BD-1* i *BD-2*, których seryjna produkcja była przewidywana na początku lat osiemdziesiątych. Przeznaczone są one do rażenia siły żywej i niszczenia wozów opancerzonych lub pasów startowych na lotniskach. Prostokątna, środkowa część kasety *BD-1* składa się z dwóch, a *BD-2* z czterech sekcji. W każdej sekcji znajdują się rurowe prowadnice, rozmieszczone pionowo w stosunku do osi kontenera. Sekcje mogą być załadowywane m.in. bombami przeciwpancernymi kalibru 44 mm. W czterech sekcjach mogą być umieszczone 4704 bomby. W innym wariancie sekcje mogą zawierać 896 przeciwpancernych min lub 632 miny odłamkowe. W czasie lotu w zaplanowanym rejonie, bomby lub miny są wyrzucane na obie strony w stosunku do podłużnej osi samolotu na odległość do 500 m, rażąc sprzęt lub siłę żywą w pasie od 325 do 2500 m.

Doświadczenia wykazały, że rozprzestrzeniane tym sposobem bomby przeciwpancerne lub miny powodują zniszczenie lub uszkodzenie 25—40% czołgów znajdujących się na powierzchni 235×500 m. Prawdopodobnie dla uzyskania odpowiedniego rozproszenia, a więc i zmiany powierzchni rażonego pasa terenu, wykorzystywany jest umieszczony wewnątrz bomby mechanizm sterowany z kabiny pilota, zmieniający kąty ustawienia ładunków rakietowych. Skutki wybuchu bomb kasetowych *BD-1* i *BD-2* są porównywane ze skutkami wybuchu bomby jądrowej małej mocy. Skuteczność działania nowej broni ma wynikać z równomiernego i dużego zagęszczenia wybuchów małych bomb.

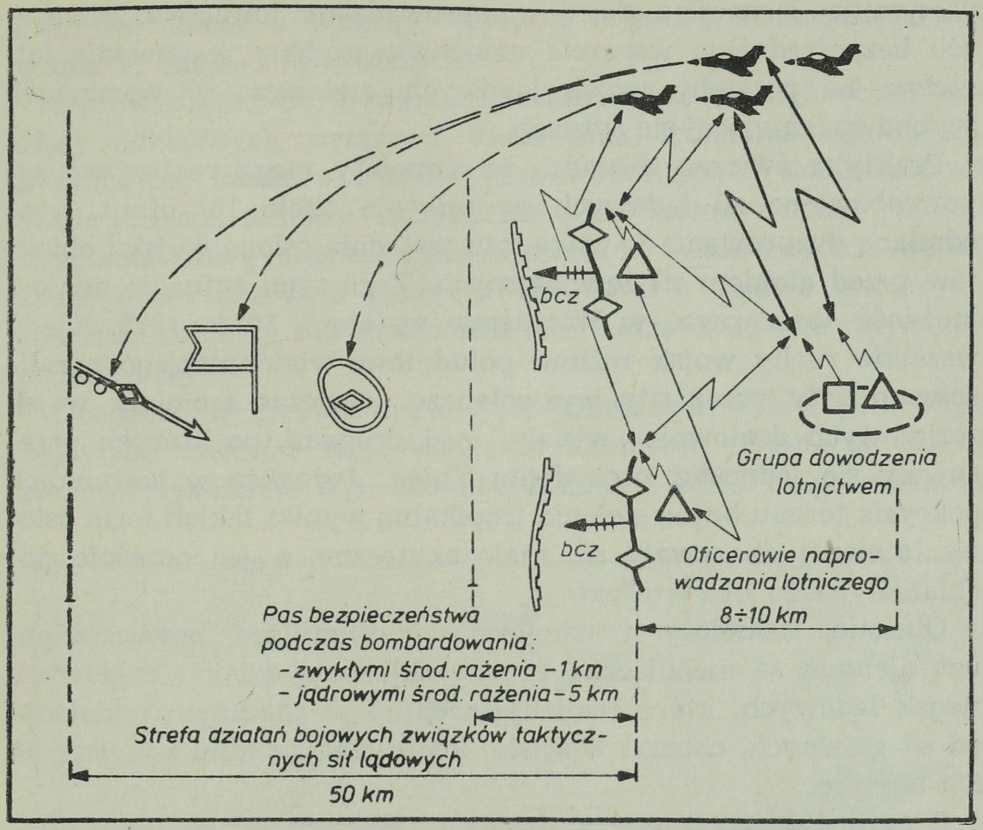
W czasie wojny wietnamskiej Amerykanie zastosowali bomby lotnicze powietrzno-paliwowe, przeznaczone przede wszystkim do detonowania pól minowych oraz niszczenia siły żywej. Zasada działania tego typu bomby polegała na tym, że po kontakcie bomby z ziemią na dużej powierzchni rozpylała się, tworząc chmurę aerozolu, mieszanka zapalająca, która wybuchała po zadziałaniu zapalnika. W strefie detonacji powstawało nadciśnienie rzędu 20—30 kg/cm^2, które jest głównym czynnikiem rażenia. Obecnie prowadzone są próby bojowego wykorzystania bomb powietrzno-paliwowych o masie 450, 680 i 900 kg.

W siłach zbrojnych państw NATO wiele uwagi poświęca się zwalczaniu celów o małych wymiarach, zwłaszcza czołgów przez samoloty bezpośredniego wsparcia, które są uzbrajane w kierowane pociski powietrze—ziemia i w bomby kierowane za pomocą laserowych i telewizyjnych urządzeń naprowadzających. Wielu specjalistów wyraża opinię, że te pociski mogą być jednak stosowane tylko w dzień, w warunkach dobrej widoczności. Podobnie użycie kierowanych laserowo bomb lotniczych możliwe jest tylko w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Wybór sposobu bezpośredniego wsparcia lotniczego zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od tego, jak szybko zmienia się sytuacja na polu walki, jak silnie oddziałują środki przeciwlotnicze nieprzyjaciela, jakie są warunki pogodowe i jakiego charakteru są cele naziemne. Na ogół rozróżnia się dwa rodzaje bezpośredniego wsparcia lotniczego — zawczasu planowane i na wezwanie z pola walki.

Zawczasu planowane bezpośrednie wsparcie lotnicze uważane jest za najskuteczniejsze i polega na wykonywaniu zadań uprzednio dokładnie sprecyzowanych i określonych. Samoloty otrzymują wówczas zadania minimum na cztery godziny przed lotem, co umożliwia należyte przygotowanie załóg oraz odpowiednich ładunków i uzbrojenia. Z przeprowadzonych ćwiczeń w armiach NATO wynika, że według zawczasu opracowanego planu wykonywano 75% wszystkich lotów.

Bezpośrednie wsparcie lotnicze na wezwanie z pola walki jest realizowane w toku działań bojowych w celu zaspokojenia bieżących potrzeb wojsk lądowych w przypadku, gdy



Rys. 51. Bezpośrednie wsparcie wojsk lądowych (wariant)

wcześniejsze planowanie jest niemożliwe. W toku przeprowadzanych ćwiczeń na Zachodzie wykonywano tym sposobem przeciętnie około 25% lotów w ramach bezpośredniego wsparcia. Bezpośrednie wsparcie lotnicze może być realizowane ze stanu dyżurowania na lotniskach oraz dyżurowania w powietrzu.

Bezpośrednie wsparcie lotnicze z dyżurowania na lotniskach polega na tym, że samoloty znajdują się na lotnisku przygotowane do startu po upływie 5—15 minut od chwili otrzymania zadania bojowego. Samoloty znajdujące się w gotowości do startu na wezwanie z pola walki mają różne warianty uzbrojenia, aby mogły być wykorzystane do wykonania uderzeń na różne obiekty. Wsparcie z dyżurowania w powietrzu umożliwia szybkie wykonywanie zadań na wezwanie z pola walki. W tym przypadku grupa samolotów dyżuruje w powietrzu w wyznaczonym rejonie,

utrzymując łączność z oficerem naprowadzania lotnictwa. Ten sposób bezpośredniego wsparcia umożliwia szybkie reagowanie lotnictwa na potrzeby wojsk lądowych, zwłaszcza w warunkach szybko zmieniającej się sytuacji.

Praktyka ćwiczeń dowodzi, że samoloty mogą realizować zapotrzebowanie sił lądowych po upływie około 15 minut. Inną odmianą dyżurowania w powietrzu jest stała osłona wojsk i obiektów przed atakiem sił zewnętrznych. Tego typu sytuacje miałem możność obserwować w Wietnamie w latach 1974—1975. Kiedy wszelkie ruchy wojsk reżimu południowo-wietnamskiego paraliżowane były przez siły wyzwoleńcze, wówczas samoloty wojsk reżimowych dosłownie „wisiały" nad drogami, po których przesuwały się jednostki prezydenta Thieu. Jednakże w warunkach pokrycia terenu bujną zielenią tropikalną wyniki takich form osłony lotniczej okazywały się mało skuteczne, a jednocześnie pochłaniały dużo sił i środków.

Obecnie, samoloty i śmigłowce dysponujące nowoczesnym uzbrojeniem są nieodłączną częścią składową działań rajdowych wojsk lądowych, które realizują zadania w znacznym oddaleniu od sił głównych, chociaż w ścisłej koordynacji z nimi i zawsze na ich korzyść.

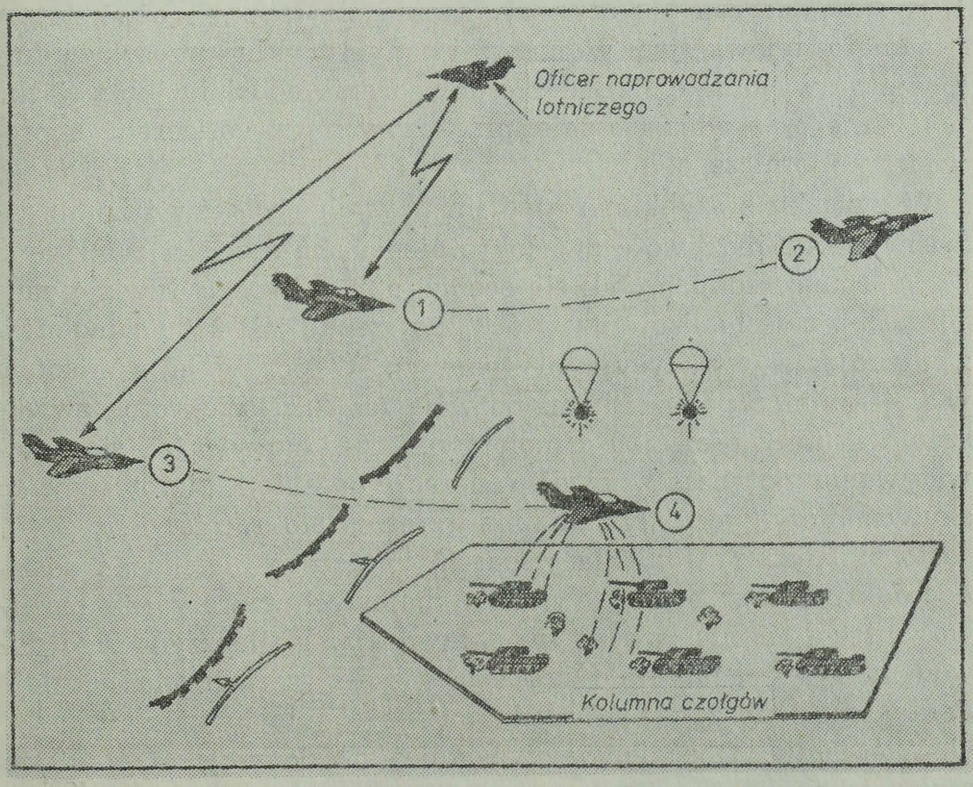
Z racji dużego postępu w dziedzinie dokładności środków rażenia coraz bardziej upowszechnia się tendencja do działań bojowych lotnictwa w nocy. Warto pamiętać, że już w latach 1965—1972 prawie 20% wszystkich nalotów na terytorium Demokratycznej Republiki Wietnamu amerykańskie lotnictwo taktyczne dokonywało nocą. W czasie najbardziej intensywnych nalotów na działania nocne przypadało do 90%. Pokładowe urządzenia samolotów umożliwiały zrzut bomb na obiekty nawet w trudnych warunkach atmosferycznych.

Już doświadczenia drugiej wojny światowej wykazały, a obecnie można oczekiwać tylko pogłębienia tego zjawiska, iż dla obrony najtrudniejsze do powstrzymania w czasie prowadzenia działań na lądzie będą jednostki pancerne, atakujące z zaskoczenia nocą. Samoloty wojsk lądowych, podobnie jak śmigłowce, będą miały swój duży udział w zwalczaniu czołgów nocą razem z innymi środkami przeciwpancernymi. Dowódca ogólnowojskowy bę-

dzie decydował o podziale celów i organizacji współdziałania w czasie, miejscu i przestrzeni.

Wprowadzenie do wyposażenia samolotów i śmigłowców bardziej dokładnych urządzeń kierowania środkami ogniowymi, a zwłaszcza środków rażenia naprowadzanych i samonaprowadzających się, a także zwiększenie powierzchni rażenia podczas strzelania salwą niekierowanych pocisków rakietowych i wzrost skuteczności przebicia pancerza pociskami z działek lotniczych, znacznie zwiększa możliwość zadawania strat wojskom nieprzyjaciela w nocy.

Obecność w pierwszorzutowych oddziałach walczących wojsk lądowych oficerów naprowadzania lotnictwa ułatwia w dużym stopniu wykonanie tego zadania. Jednakże oficer naprowadzania



Rys. 52. Zrzut min przeciwpancernych z samolotu w rejon kolumny czołgów 1—2 wyjście nad cel i zrzut bomb oświetlających; 3 — samolot otrzymuje sygnał oficera naprowadzania lotniczego wyjścia na cel; 4 — zrzut min ppanc. (bomb)

musi mieć dokładne informacje dotyczące przebiegu linii styczności wojsk, jak również szczegółowe dane o położeniu wojsk własnych. Dlatego też przedni skraj oznacza się radiolatarniami, świecącymi płótnami oraz elektrycznymi latarniami sygnałowymi. Ostatnio, prowadzone są doświadczenia z nowym urządzeniem sygnalizacyjnym, w którym wykorzystuje się laser ksenonowo-helowy. Załoga samolotu za pomocą specjalnego urządzenia może wykryć sygnał laserowy z odległości ok. 30 km.

Do rozpoznania pola walki i określenia obiektów w nocy, w siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych opracowano miniaturowe urządzenie jednorazowego użytku wystrzeliwane wraz ze spadochronem i ładunkiem oświetlającym z pocisku 155 mm haubicy. Po wystrzeleniu na odpowiedniej wysokości z pocisku wyskakuje kamera telewizyjna ze spadochronem i ładunkiem oświetlającym. Kiedy spadochron się otworzy, zapala się ładunek oświetlający i kamera telewizyjna w nieprzerwanym cyklu przesyła informacje na wysunięte stanowisko dowodzenia oddziału lub związku taktycznego, skąd następnie przekazywane są oficerom naprowadzania lotniczego.

W związku z szybkim rozwojem nowych pocisków i bomb zarysowuje się możliwość zwielokrotnienia skuteczności zwalczania celów opancerzonych. Jak się ocenia, aby zniszczyć dywizję pancerną lub zmechanizowaną w 60% potrzebne jest 2200 samolotów z uzbrojeniem tradycyjnym (bomby). Wyposażenie samolotów w pojemniki z podpociskami pozwala na dziesięciokrotne zwiększenie skuteczności (220 samolotów). Jeżeli potwierdzą się przewidywania dotyczące nowej generacji amunicji kierowanej, to skuteczność jej oddziaływania ma wzrosnąć stokrotnie.

Rozpatrując zagadnienia wsparcia lotniczego nie można pominąć faktu, że w praktyce działań bojowych teoretyczne możliwości techniki nie zawsze się sprawdzają. Najlepszym tego dowodem są — generalnie rzecz biorąc — zawiedzione nadzieje Pentagonu, związane ze skutkami użycia techniki wojskowej w Wietnamie. Obecnie, w zachodniej prasie wojskowej często rozlegają się krytyczne głosy pod adresem ośrodków dowodzenia lotnictwem, które źle koordynują plany użycia lotnictwa z odpowiednimi organami dowodzenia sił lądowych. I chociaż technika

rozwija się w zawrotnym tempie, niektórzy specjaliści wyrażają skrajne opinie, że „...mimo modernizacji uzbrojenia sił lądowych, problem dokładnego rozpoznania i zwalczania celów pozostaje nadal nierozwiązany" [8]. Zacytowałem to zdanie, by uświadomić Czytelnikowi jak trudne jest wyrażanie jednoznacznych opinii. Kiedy zaczyna nas rozpierać duma, warto sięgnąć do myśli Hemingwaya: „Każdy ma rację, póki się nie myli".

Postęp lotniczych środków rażenia idzie w parze z burzliwym rozwojem pokładowego wyposażenia elektronicznego, w sumie jednak wciąż jeszcze nie są one zoptymalizowane w korelacji człowiek—maszyna.

Śmigłowce

Aczkolwiek rozpocząłem cały rozdział od prezentowania roli samolotów we wsparciu lotniczym, to jednak trzonem lotnictwa wojsk lądowych są bezspornie śmigłowce. Po raz pierwszy obserwowałem je w roku 1954 podczas wojny w Korei. Fascynował mnie ich widok. Jak brzęczące ważki kręciły się pomiędzy skalistymi szczytami gór, „siadały" na malutkich lądowiskach, jakby przylepionych do stromych zboczy. Śmigłowce odegrały tam nadzwyczajną rolę jako środek łączności i już wówczas można było przepowiadać im wielkie sukcesy w służbie wojskowej. Potem obserwowałem je w Wietnamie, a następnie w kraju na różnych ćwiczeniach koalicyjnych i podobnie jak wielu moich kolegów jestem zdania, iż śmigłowce znamionują nową erę w królestwie taktyki i sztuki operacyjnej; w inny wymiar wprowadzają przestrzenność działań wojsk lądowych.

Śmigłowce zademonstrowały w Wietnamie nadspodziewane walory. Stały się integralną częścią taktyki wojsk lądowych, zwielokrotniły ich ruchliwość, pole obserwacji i siłę oddziaływania ogniowego, otwierały nowe perspektywy taktyce i sztuce operacyjnej. Nie muszę rozwijać tematu, bo doświadczenia z tego okresu są intensywnie analizowane przez wszystkie nowoczesne armie. Śmigłowce mają przed sobą wielką przyszłość jako środki trans-

[8] H. G. Estor, *Gedanken zu den Problemen der offensiwen Luftunterstüzung in den 80-en Jahren*, „Kampftruppen" nr 1/1977, s. 20.

portu, wsparcia ogniowego, rozpoznania i łączności. Najbardziej typową ich cechą, niezbędną na współczesnym polu walki, jest zdolność do startu i lądowania w każdym terenie bez specjalnego przygotowania. Oznacza to, że mogą działać z baz rozmieszczonych bardzo blisko frontu, a więc mogą natychmiast wejść do akcji, co jest trudne nawet dla samolotów pionowego czy skróconego startu i lądowania.

Obecnie śmigłowce uzupełniają działania lotnictwa operacyjnego, wojsk rakietowych i artylerii w dziedzinie bezpośredniego wsparcia ogniowego wojsk lądowych, a także dokonują przerzutu desantów taktycznych i grup specjalnych, zabezpieczają rozpoznanie, dowodzenie i inne potrzeby różnych rodzajów wojsk.

Amerykanie już w czasie wojny poddali wnikliwej analizie swoje doświadczenia z wykorzystania śmigłowców w Wietnamie. Interesujący jest fakt, że niedociągnięcia w taktyce działania śmigłowców były eliminowane dość wolno. Na skutek ponoszenia stosunkowo dużych strat, zaczęto odchodzić od taktyki działania „odkrytego". Coraz częściej angażowano śmigłowce nocą w czasie złych warunków atmosferycznych, a przede wszystkim wykonywano loty możliwie nisko nad ziemią. W wyniku powojennych badań zrodziła się taktyka „skrytego" działania, uzasadniana jako najbardziej efektywna przy wykonywaniu zadań związanych z przerzutem pododdziałów oraz w czasie bezpośredniego wsparcia ogniowego wojsk na polu walki.

Sądząc z publikacji wojskowych wydawanych tuż po wojnie wietnamskiej, Amerykanie uwzględnili jej doświadczenia w toku szkolenia lotniczego. A oto, co na ten temat mówi major Mills, dowódca kompanii śmigłowców: „Techniki lotu w kompanii śmigłowców szturmowych muszą być zróżnicowane odpowiednio do rodzaju zagrożenia. W swoim programie szkoleniowym przyjęliśmy założenie, że w działaniach zaczepnych najlepszym sposobem opanowania umocnionej pozycji nieprzyjaciela są ataki przeprowadzone poniżej wierzchołków drzew. Jeżeli przewidywany był rajd poza linią obrony nieprzyjaciela stosowaliśmy techniki określane jako atak bojowy przez infiltrację. Co się tyczy działań opóźniających i obronnych wypróbowywaliśmy technikę lotów tuż nad powierzchnią ziemi. Okazała się ona szczególnie użyteczna

w sytuacjach, gdy chodziło o wydostanie wojsk sojuszniczych spoza linii frontu bez nadmiernego wystawiania własnych maszyn na ogień nieprzyjaciela. Zarówno w działaniach zaczepnych, jak i obronnych załoga każdego samolotu musi mieć pełną informację o stanowiskach ogniowych, wyposażeniu i możliwościach nieprzyjaciela" [9].

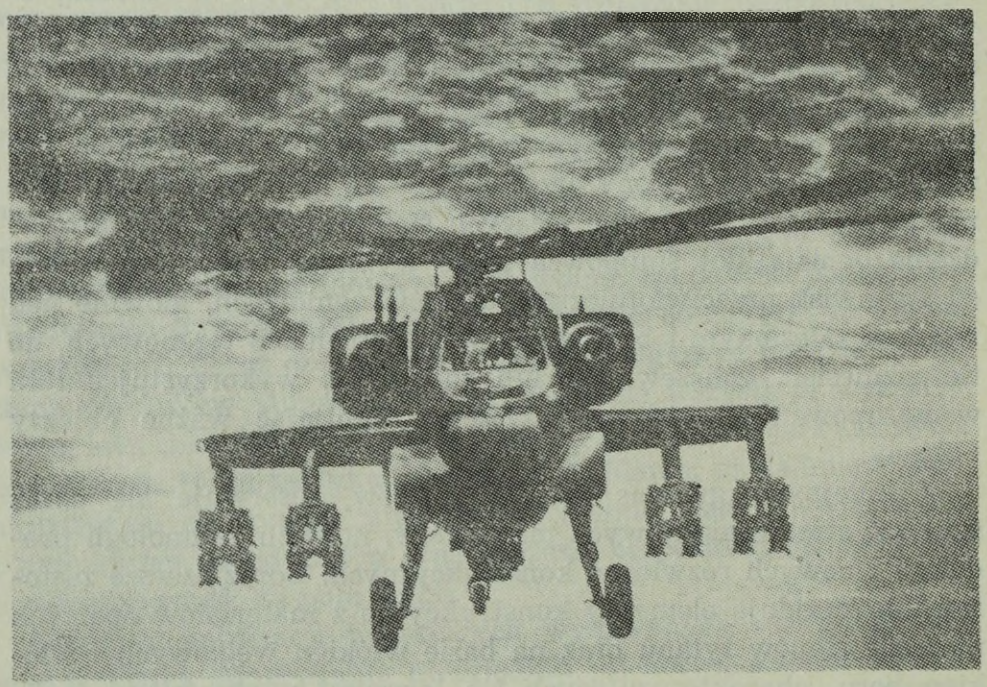
Wydaje się, że jest to zwięzła i klarowna wykładnia użycia śmigłowców jako współczesnych środków walki o wielostronnych możliwościach. Latające tuż nad ziemią, uzbrojone w samonaprowadzające się pociski i różnego rodzaju miny aparaty pojawiające się niespodziewanie nad celem mają wielkie szanse wyjść obronną ręką spod ognia środków przeciwlotniczych. Lot na małej wysokości jest najskuteczniejszym sposobem pokonywania ognia naziemnych środków obrony przeciwlotniczej. Mała wysokość utrudnia wykrycie i obserwację lecących śmigłowców, a także prowadzenie ognia. Pilot śmigłowca może wybierać trasy lotu z dala od stanowisk przeciwlotniczych środków ogniowych, głównie nad terenem zalesionym i bagnistym, w zagłębieniach terenowych, na tle wzniesień, zadrzewienia lub zabudowy, wykorzystując luki w ugrupowaniu wojsk nieprzyjaciela, omijając ważne obiekty i rejony.

W kolejnych generacjach śmigłowców obserwuje się coraz śmielsze stosowanie nowych materiałów, nowych technologii produkcji i nowych rozwiązań konstrukcyjnych. Coraz szersze zastosowanie znajdują elementy konstrukcyjne z materiałów opartych na bazie stopów tytanu oraz na bazie włókien węglowych i włókien boru, charakteryzujących się lepszymi własnościami technicznymi, niż stopy aluminium stosowane tradycyjnie w konstrukcjach lotniczych. Ciekawym rozwiązaniem konstrukcyjnym jest śmigłowiec szturmowy firmy Hughes oznaczony symbolem *AH-64*. Spełnia on wymagania dotyczące uodpornienia śmigłowca na trafienie pociskiem o kalibrze do 23 mm i jest zdolny do działania w każdych warunkach atmosferycznych. W opancerzonej kabinie siedzi strzelec pokładowy, obsługujący celownik i przyrządy obserwacyjne na podczerwień, oraz pilot usytuowany za

[9] R. Mills, *Air Assault update... a unit comander's Vieuw*, „United States Army Aviation Digest", wrzesień 1975.

strzelcem. Urządzenia noktowizyjne umożliwiają wykonanie zadań w dzień i w nocy.

Śmigłowiec jest uzbrojony w zamontowane pod kadłubem 30 mm działko. Ponadto na czterech zewnętrznych zamkach mogą być przenoszone zasobniki z przeciwpancernymi kierowanymi i niekierowanymi pociskami rakietowymi, karabinami maszynowymi, bombami, automatycznymi granatnikami. Przewiduje się możliwość wyposażenia śmigłowca w przeciwpancerne, laserowo



Rys. 53. Śmigłowiec przeciwpancerny *AH-6A*

naprowadzane pociski przeciwpancerne III generacji *Hellfire* o wydłużonym zasięgu do 6 km (niektóre źródła wymieniają zasięg do 10 km).

Specjaliści wojskowi RFN i Francji prowadzą wspólne prace badawczo-rozwojowe nad nową wersją śmigłowców przeciwpancernych przystosowanych do prowadzenia działań bojowych w różnych warunkach atmosferycznych i w nocy. Planuje się uzbroić je w 8 udoskonalonych rakiet *HOT* o zasięgu do 7 km. Nowy zachodnioniemiecki śmigłowiec *PAH-2* ma mieć zamonto-

wane urządzenia do ostrzegania załogi, kiedy znajdzie się on w polu obserwacji stacji radiolokacyjnej, a także system rozpoznawczy „swój—obcy" oraz udoskonalone przyrządy celownicze i nawigacyjne, umożliwiające prowadzenie działań bojowych zarówno w dzień, jak i w nocy oraz w różnych warunkach atmosferycznych. Sądzę, iż nie będzie błędem interpretować te zamierzenia jako znamionujące pewien trend na najbliższe dwa—trzy dziesięciolecia.

W siłach zbrojnych państw NATO, obok śmigłowców, znajdują powszechne zastosowanie samoloty bezpilotowe wykorzystywane przede wszystkim do prowadzenia rozpoznania i walki elektronicznej. W najbliższych latach nastąpi prawdopodobnie dalszy rozwój i doskonalenie istniejących typów aparatów bezpilotowych oraz rozszerzenie zakresu wykonywanych przez nie zadań. Między innymi mają być wykorzystywane do wykrywania, identyfikowania i oświetlania laserem celów, które byłyby niszczone środkami samonaprowadzającymi się.

W wielu armiach prowadzone są badania nad zastosowaniem środków bezpilotowych do wykonywania zadań bezpośredniego wsparcia wojsk oraz zwalczania celów naziemnych i powietrznych przeciwnika. Nie wdając się w szczegółową analizę można zakładać, że stosunkowo prosta konstrukcja, małe wymiary i dobra manewrowość ułatwiają stosowanie ich w skali masowej, zwłaszcza do obezwładniania celów silnie bronionych środkami obrony przeciwlotniczej.

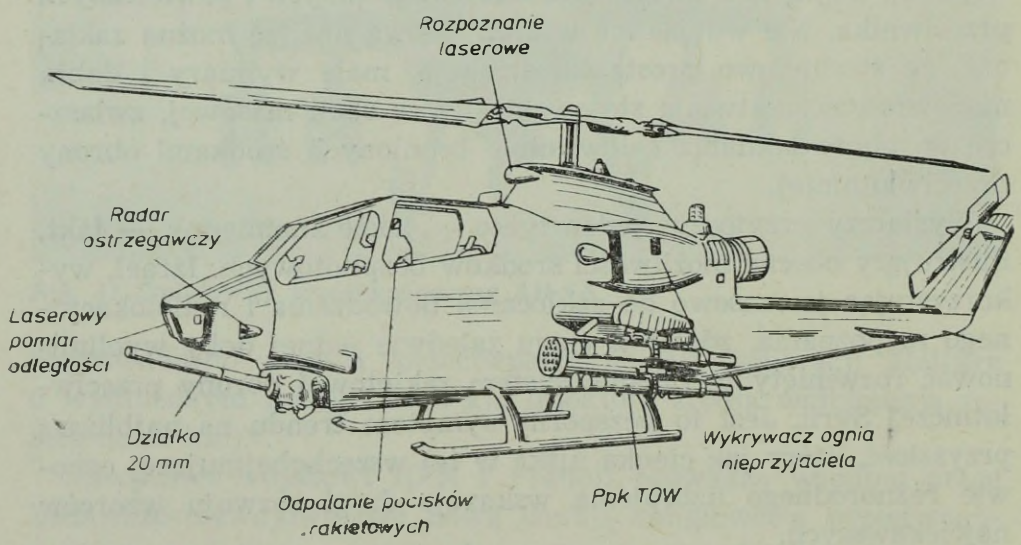
Wystarczy przytoczyć jeden tylko — jakże znamienny — fakt, ilustrujący obecne możliwości środków bezpilotowych. Izrael, wykorzystując je masowo do zakłócania dowodzenia i radiolokacyjnego rozpoznania, zdołał w ciągu zaledwie jednej doby wyeliminować rozwinięty w Libanie system rakietowej obrony przeciwlotniczej Syrii. Jest to bezsporny symptom trendu na najbliższą przyszłość, który jak cienka nitka w tej wszechobejmującej osnowie różnorodnego uzbrojenia wskazuje drogi rozwoju wzorców najciekawszych.

Jakkolwiek środki bezpilotowe mają zapewnioną przyszłość wśród najważniejszych wzorów uzbrojenia, jednak aktualnie śmigłowce odgrywają dominującą rolę jako środki powietrzne wojsk

lądowych. Wynika to m.in. z tego, że śmigłowce wspaniale uzupełniają się z bronią pancerną i wojskami zmechanizowanymi, stanowiącymi siłę uderzeniową. Aby jednak śmigłowce mogły w pełni zaprezentować swoje walory, muszą być spełnione następujące warunki: koncentrowanie ich wysiłku w miejscu i czasie decydującym o powodzeniu walki ogólnowojskowej; użycie z zaskoczenia i ścisła synchronizacja działań śmigłowców szturmowych z działaniami wojsk lądowych.

Panuje pogląd, że śmigłowce mogą wykonywać różnorodne zadania na całą głębokość taktycznego ugrupowania przeciwnika [10]. Na potwierdzenie tego zachodni specjaliści wojskowi często powołują się na wspólny eksperyment Stanów Zjednoczonych, RFN i Kanady, kiedy to śmigłowce okazały się bardzo skuteczne w walce z czołgami.[11]

W natarciu śmigłowce szturmowe we współdziałaniu z lotnictwem i artylerią wspierają czołowe oddziały związków taktycznych wojsk lądowych. W chwili przejścia oddziałów zmechanizowanych i czołgów do ataku śmigłowce maksymalnie przybliżają się do rubieży styczności wojsk i potęgują natężenie działań



Rys. 54. Śmigłowiec przeciwpancerny *Cobra*

[10] Ugrupowanie zajmowane przez jednostkę typu dywizja.

[11] Zagerle, *Panzerabwehr mit Hubschrauber im gefecht der verbundenen Waffen*, „Europeische Wehrkunde", nr 8/1977 r., s. 387—390.

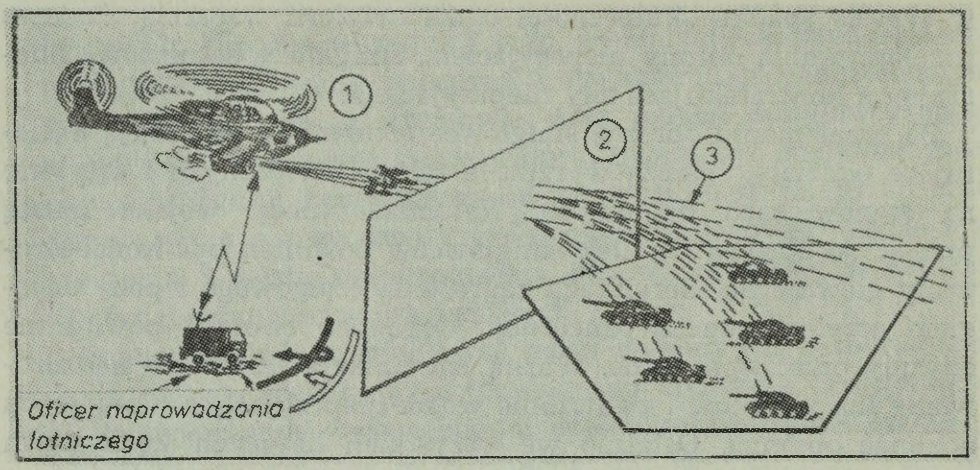
w okresie spadku skuteczności ognia artylerii wsparcia. Podczas przełamywania obrony nieprzyjaciela, śmigłowce szturmowe uderzają na kontratakujące siły nieprzyjaciela.

Po przełamaniu obrony, śmigłowce szturmowe wspierają nacierające oddziały, niszczą wyrzutnie rakiet taktycznych i artylerię na stanowiskach ogniowych. Natomiast kiedy wojska muszą przejść do obrony, wysiłek śmigłowców powinien być koncentrowany głównie na kierunkach zagrożenia czołgowego i poza zasięgiem artylerii przeciwpancernej. Mogą one tworzyć powietrzne odwody przeciwpancerne. Ważną ich funkcją jest także nadzorowanie luk i styków i zwalczanie wojsk nieprzyjaciela usiłujących dokonać obejścia. Ostatnio we wszystkich liczących się armiach śmigłowce występują w charakterze powietrznych oddziałów zaporowych na kierunkach działania czołgów nieprzyjaciela. Duża manewrowość powietrznego oddziału zaporowego pozwala mu „rozsypywać" miny przeciwpancerne i tworzyć pola minowe wielokrotnie szybciej, niż mogą to czynić najbardziej sprawni saperzy z pojazdów terenowych.

Aby uzmysłowić sobie ile możliwości kryją w sobie śmigłowce jako groźne narzędzia walki, nie można pominąć ich udziału w zakłóceniach radiolokacyjnych, za których pomocą „obezwładniają" systemy dowodzenia i systemy radiolokacyjne obrony powietrznej nieprzyjaciela.

Być może prezentowane tu informacje i rozważania o śmigłowcach mogą się wydawać wielu Czytelnikom przesadne, ja w każdym razie przepowiadam śmigłowcom lub podobnego typu latającym aparatom lawinowy rozwój. Będą to dla nich na pewno lata tłuste. Uzasadniają to potrzeby wojsk lądowych. Nie sądźmy naturalnie, że proces ten będzie przebiegał w sposób jednostajnie przyspieszony. Bez wątpienia dużo zależeć będzie od stanu uzbrojenia śmigłowców.

Reasumując rozważania o śmigłowcach i środkach rażenia, którymi mogą dysponować, pragnę przypomnieć, że skuteczne użycie śmigłowców szturmowych zależy od konkretnej sytuacji na polu walki. Rejony ich użycia powinny być określane w planie współdziałania rodzajów wojsk na szczeblu związku taktycznego i w miarę potrzeby korygowane. Niezależnie od innych zadań,



Rys. 55. Użycie wieloładunkowych niekierowanych pocisków przeciwpancernych ze śmigłowca: 1 — odpalenie rakiety; 2 — przyjęta płaszczyzna rozdzielenia się pocisku na poszczególne ładunki; 3 — tor lotu pocisku w wypadku niezadziałania zapalnika elektrycznego

bardzo korzystnie jest wykorzystywać śmigłowce w charakterze przeciwpancernych odwodów w ścisłej korelacji z ruchem wojsk lądowych do odpierania zmasowanych ataków czołgów przeciwnika. Śmigłowce szturmowe umożliwiają dowódcy ogólnowojskowemu organizowanie obrony przeciwpancernej na wybranych rubieżach w dzień i w nocy kilkanaście razy szybciej niż w wypadku użycia naziemnych odwodów przeciwpancernych.

Czego można oczekiwać w przyszłości od śmigłowców? Ich siła ognia, wysoka ruchliwość i duże możliwości zwalczania broni pancernej wyznaczać będą śmigłowcom bojowym ważną rolę na polu walki. Ich uzbrojenie może niszczyć różnego rodzaju cele występujące na polu walki. Obserwowany obecnie rozwój śmigłowców szturmowych dotyczy ich właściwości lotniczych, systemów kontroli, uzbrojenia, wykrywania i niszczenia celów, wprowadzania do ich uzbrojenia rakietowych pocisków kierowanych laserowo, pocisków niekierowanych i udoskonalonych dział. Ewolucja zmian wyraźnie zmierza do poprawy dokładności rażenia celów punktowych i powierzchniowych. Śmigłowce szturmowe mogą prowadzić ogień do celów położonych dużo dalej, niż mogą to czynić środki naziemne, których donośność strzału bezwzględnego jest ograniczona przeszkodami terenowymi — już różnica 1,5 metra

w wysokości położenia środka ogniowego zwiększa donośność strzału z 800 do 3000 metrów.

Uczestnicząc w zwiększaniu możliwości sił lądowych śmigłowce rozszerzają jednocześnie strefy działania wojsk, ich zdolność do szybkiego manewru i wysadzania desantów. Ponieważ szybkość działania jest czynnikiem niezwykle ważnym, przerzut pododdziałów na śmigłowcach, zwłaszcza gdy walka toczy się w terenie trudnym i na dużych odległościach, nabiera wielkiej wagi. Śmigłowce, a w przyszłości ewentualnie inne bojowe aparaty latające, pilotowane i bezpilotowe, o lepszych parametrach techniczno-bojowych, w większym niż obecnie stopniu, zapewniać będą dowódcom możliwość rozpoznania przyszłego pola walki i oddziaływania na jej przebieg, albowiem śledząc i oceniając rozwój sytuacji taktycznej, mogą lepiej planować użycie wojsk lądowych.

W książce *Co będzie jutro?* [12] wyczytałem bardzo trafną myśl, że równowaga między ogniem a ruchem zapewnia harmonię działań. Dowódcy powinni stale mieć na uwadze tworzenie maksymalnej spójności działań lotniczych i naziemnych środków ogniowych z manewrem swoich wojsk. Jakość wsparcia wojsk lądowych stawać się będzie coraz bardziej jakby samodzielną kategorią, odpowiednią do stanu przygotowania taktyczno-operacyjnego i inteligencji dowódców. Niełatwy to dylemat skupiania i rozdzielania wysiłku wszystkich środków rażenia. Niezależnie od walorów śmigłowców, należy uznać za słuszny pogląd, że o właściwym ich użyciu decydować będzie wiele czynników, niekiedy trudnych do przewidzenia, i dlatego dowódca ogólnowojskowy i jego sztab, zanim podejmą decyzję o użyciu śmigłowców w walce, muszą dokładnie przeanalizować sytuację taktyczno-operacyjną.

Wiele faktów wskazuje na to, że podobnie jak teraz, także w przyszłości śmigłowce szturmowe odgrywać będą poważną rolę we wsparciu wojsk lądowych. Celem każdej walki naziemnej było — a także będzie w przyszłości — utrzymanie przez możliwie najdłuższy czas broni pancernej nieprzyjaciela w strefie ostrzału, a jednocześnie wzbranianie i uniemożliwienie mu tworzenia dogodnych warunków do rozwijania powodzenia.

[12] B. Kołodziejczak, *Co będzie jutro*, Warszawa 1980, s. 249.

Można przypuszczać, że w przyszłości sprawą priorytetu nie będzie lepsza manewrowość śmigłowca, przyspieszenie i prędkość, lecz jakość jego wyposażenia. Przyszłościowe śmigłowce, zdaniem wielu ekspertów lotniczych, to latające stacje radiolokacyjne i stanowiska startowe rakiet klasy powietrze—ziemia wraz z niezbędnymi urządzeniami elektronicznymi. Jednocześnie mimo różnorodnej automatycznej broni pokładowej i elektronicznego wyposażenia, umożliwiającego działanie w każdych warunkach atmosferycznych, wielozadaniowa funkcja śmigłowców wymagać będzie wyszkolonych załóg. Urządzenia do prowadzenia skutecznego ognia, naprowadzania, identyfikacji i niszczenia celów, obsługiwane i kontrolowane przez system komputerów pokładowych, będą integralnym wyposażeniem pokładowym śmigłowca.

Na podstawie analiz koncepcji rozwojowych śmigłowców zarysowują się pewne cechy charakterystyczne, które wskazują, że będą to śmigłowce doskonalsze i odpowiednio zróżnicowane, przeznaczone do wykonywania różnych zadań w dziedzinie zwalczania celów naziemnych i powietrznych. Obok maszyn wielozałogowych będą występować lekkie, zwrotne, szybkie aparaty latające, pilotowane przez jednego człowieka, uzbrojone głównie w samonaprowadzające się pociski przeciwpancerne i przeciwlotnicze. Z pewną ostrożnością można prognozować pojawienie się aparatów typu obecnych śmigłowców, uzbrojonych w laserowe działka do zwalczania celów naziemnych i powietrznych.

Niezależnie od pewnych cech ujemnych, śmigłowiec dominuje nad zwykłym samolotem głównie tym, że może pozostawać w zwisie, może lądować na skrawkach ziemi w pobliżu walczących wojsk, w bardzo trudnych warunkach terenowych i atmosferycznych. Będąc w Międzynarodowej Komisji Kontroli i Nadzoru w Wietnamie, niejednokrotnie korzystałem ze śmigłowców, które lądowały na platformach budowanych na lustrze wody rzeki Mekong. Patrząc z góry na taką platformę, skóra cierpnie na myśl, czy pilot zdoła na niej osiąść.

Z całą pewnością możemy twierdzić, że śmigłowcom powierzać się będzie coraz poważniejsze i trudniejsze zadania w osłonie działań bojowych prowadzonych przez grupy manewrowe lub oddziały rajdowe w głębi ugrupowania nieprzyjaciela, czyli działań

na korzyść wojsk walczących w oderwaniu od sił głównych. Tworząc rzut powietrzny tych wojsk, prowadzić będą rozpoznanie i niszczenie taktycznych środków przenoszenia broni jądrowej, artylerii lufowej i rakietowej, artyleryjskich środków minowania powierzchniowego, uzbrojonych śmigłowców na lądowiskach i innych elementów ugrupowania nieprzyjaciela mogących utrudniać wojskom działania rajdowo-manewrowe. Ponadto śmigłowce szturmowe prowadzić będą rozpoznanie i niszczenie środków ogniowych rozmieszczonych w czołowych punktach oporu oraz innych obiektów nieprzyjaciela znajdujących się w pobliżu rubieży wprowadzania do walki wojsk własnych.

Kończąc rozważania o śmigłowcach i ich zastosowaniu na współczesnym polu walki chciałbym jeszcze raz podkreślić, że chociaż są to maszyny spełniające potrzeby taktyki i sztuki operacyjnej dnia dzisiejszego, a nawet wprowadzające nas w świat wojennych wizji jutra, nie są one i nie będą środkiem na wszystkie „dolegliwości" walki zbrojnej. Niemniej jednak, podobnie jak do tej pory, obserwować będziemy stały wzrost ich znaczenia, bowiem wojska lądowe coraz śmielej korzystać będą z przestrzeni powietrznej, przenosząc swój manewr i ogień w trzeci wymiar. Śmigłowce pozostaną długo ważnym środkiem integrowania dwóch podstawowych cech współczesnego pola walki — manewru i ognia.

W związku z wysoką manewrowością i zdolnością do działania ogniowego spoza zasięgu ognia środków przeciwnika, śmigłowce uderzać będą w czasie i w miejscu oraz w sposób, na jaki nieprzyjaciel nie jest przygotowany. W celu osiągnięcia całkowitego zaskoczenia nieodzowne jest ścisłe przestrzeganie reguł wykonywania lotów — dosadnie określanych — „z nosem przy ziemi", w ciszy radiowej, z ograniczeniem stosowania urządzeń radioelektronicznych oraz w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy. Lot „z nosem przy ziemi" polega na posuwaniu się śmigłowca pomiędzy przeszkodami terenowymi i wykorzystywaniu ich jako naturalnej osłony. Bez przesady można powiedzieć, że śmigłowce rewolucjonizują działania bojowe wojsk lądowych. Ich walory długo nie były właściwie oceniane, aż wreszcie jak „czarny koń" znalazły się w zainteresowaniu taktyki i sztuki

operacyjnej. W pełni podzielam zdanie autorów książki *Kariera bojowa śmigłowców*, że „...dobra passa śmigłowców trwa, a ich kariera bojowa jeszcze nie osiągnęła swego apogeum" [13]. Widzę nawet potrzebę wzmocnienia tej tezy twierdzeniem, że przyszłość pokaże nowe, zadziwiające możliwości zastosowania śmigłowców lub śmigłowcopodobnych aparatów latających na użytek sił zbrojnych.

[13] J. Machura, J. Sajak, *Kariera bojowa śmigłowców*, Warszawa 1980, s. 140.

Rozdział VIII

Środki przeciwlotnicze

Współcześnie każda wojna lub nawet operacja o znaczeniu strategicznym zostanie poprzedzona zmasowanym działaniem lotnictwa, rakiet balistycznych i środków kosmicznych, w celu wywalczenia panowania w powietrzu. Całokształt takich działań określa się terminem operacji powietrznej lub powietrzno-kosmicznej. Stąd łatwo wnioskować, iż bez niezawodnej obrony przeciwlotniczej nie ma możliwości operacyjnego działania sił lądowych.

Równolegle więc z rozwojem środków napadu powietrznego powstają wyspecjalizowane wojska, których siłę stanowi ogień rakiet i artylerii przeciwlotniczej powiązany z działaniami bojowymi lotnictwa myśliwskiego oraz pododdziałów przeciwdziałania radioelektronicznego. Druga wojna światowa i powojenne konflikty zbrojne dostarczają wiele dowodów, iż obrońcy potrafią dobrze wykorzystywać uzbrojenie przeciwlotnicze. Trzeba przyznać rację wypowiedzi jednego z oficerów lotnictwa angielskiego w czasie wojny: „Jeżeli prawdą jest, jak się to powszechnie mówi, że bombowce zawsze przejdą, to również prawdą jest, że nie wszystkie bombowce przejdą przez właściwie zorganizowaną obronę" [1].

Regulaminy wszystkich armii oczekują od obrony przeciwlotniczej ograniczenia do minimum oddziaływania lotnictwa nieprzyjaciela na wojska, ludność, obiekty na polu walki i na zapleczu. Do zasadniczych elementów obrony przeciwlotniczej na-

[1] V. E. R. Blunt, *The use of Air Power*, Harrisburg, 1943, s. 39.

leżą: prowadzenie rozpoznania celów powietrznych stacjami radiolokacyjnymi i posterunkami obserwacji wzrokowej; działania artylerii i rakiet przeciwlotniczych, lotnictwa myśliwskiego, przeciwlotniczych karabinów maszynowych; prowadzenie zmasowanego ognia broni strzeleckiej; maskowanie i uodpornianie wojsk na skutki działania lotnictwa nieprzyjaciela.

Zdecydowałem się zaprezentować Czytelnikowi tylko dwa rodzaje uzbrojenia obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych, które stanowią trzon jej siły; artylerię przeciwlotniczą i rakiety przeciwlotnicze w ujęciu bardziej operacyjno-taktycznym niż technicznym.

Artyleria przeciwlotnicza

Artyleria przeciwlotnicza przeznaczona jest do zwalczania celów powietrznych — głównie samolotów. W drugiej wojnie światowej w sytuacjach szczególnych brała także udział w zwalczaniu czołgów, transporterów opancerzonych i dział przeciwpancernych, a na wybrzeżu — okrętów bojowych i statków nieprzyjaciela.

Początki obrony przeciwlotniczej sięgają czasów pierwszej wojny światowej, kiedy to na polu walki pojawiły się samoloty, wykorzystywane częściowo do obserwacji, a częściowo do zwalczania wojsk. W latach 1914—1915 w niemieckiej artylerii przeciwlotniczej przypadało około 11 500, a w roku 1918 dokładnie 5000 wystrzelonych pocisków na jeden zestrzelony samolot [2]. W swojej ponad stuletniej historii [3] rozwój artylerii przeciwlotniczej podążał za rozwojem lotnictwa, a zachodzące w nim zmiany determinowały poczynania konstruktorów broni przeciwlotniczej, stawiając przed nimi coraz trudniejsze zadania.

W rozwoju armat przeciwlotniczych można wyróżnić pięć generacji reprezentowanych przez trzy grupy kalibrów: małego

[2] *Współczesna wiedza wojskowa*, Warszawa 1972, s. 352.

[3] Pierwszy balon na uwięzi został zestrzelony przez Austriaków 13.06. 1794 roku, czyli 10 lat po zbudowaniu balonu przez braci Montgolfier. Pierwszy ruchomy cel powietrzny — balon wolny — zestrzelono w roku 1870.

(20—60 mm), średniego (do 100 mm) i dużego (ponad 100 mm) [4]. Pierwszą generację stanowiły konstrukcje z okresu przed wybuchem pierwszej wojny światowej kalibrów 20—77 mm, o prymitywnych rozwiązaniach, z ograniczonym pionowym i poziomym sektorem ostrzału. Druga generacja, to armaty przeciwlotnicze z okresu pierwszej wojny światowej, o kalibrach do 105 mm i pułapie do 700 m. Trzecią generację stanowiły armaty przeciwlotnicze powstałe w okresie międzywojennym i w toku drugiej wojny światowej, wysoce zróżnicowane pod względem konstrukcji i kalibrów — od 20 do 150 mm. Szczytowy okres rozwoju przypada na lata drugiej wojny światowej, kiedy to armaty przeciwlotnicze różnych kalibrów osiągały szybkostrzelność do 300 pocisków na minutę i pułap około 15 km.

Zastosowanie stacji radiolokacyjnych spowodowało wzrost skuteczności ognia. Jeżeli bowiem w pierwszej wojnie światowej dla zniszczenia jednego samolotu potrzeba było, według niektórych źródeł, aż 18 000 pocisków, to pod koniec drugiej wojny światowej na zestrzelenie jednego samolotu niemieckiego przez artylerię radziecką przypadało statystycznie około 800 pocisków kalibru 85 mm lub 600 pocisków kalibru 57 mm [5].

W Polsce we wrześniu 1939 roku artyleryjską osłonę przeciwlotniczą realizowano przy użyciu 482 armat przeciwlotniczych, w tym 330 armat kalibru 40 mm zbudowanych na licencji Boforsa i 152 armat kalibru 75 mm własnej i francuskiej produkcji. Ten ostatni sprzęt był w 60% przestarzały. W pierwszym okresie wojny część baterii należących do dywizji piechoty została włączona do systemu obrony powietrznej kraju z zadaniem osłony transportów i wojsk w czasie mobilizacji i koncentracji, po czym miały one dołączyć do jednostek macierzystych. Było to śmiałe i oryginalne, ale dość ryzykowne rozwiązanie. Mimo wszystkich

[4] A. Przeniczny, *Rozwój artylerii przeciwlotniczej*, Warszawa 1973 rok.

[5] Z. Paluch, *Rozwój obrony przeciwlotniczej po drugiej wojnie światowej*, zeszyty Towarzystwa Wiedzy Wojskowo-Obronnej, Warszawa 1977 r., s. 23.
S. Zawadzki, *Analiza wysiłku wojennego naziemnych środków obrony przeciwlotniczej w ludowym Wojsku Polskim w latach 1943—1945*, Materiały VI Konferencji Naukowej poświęconej rozwojowi polskiej sztuki wojennej. Maszynopis ASG, 1967, s. 309.

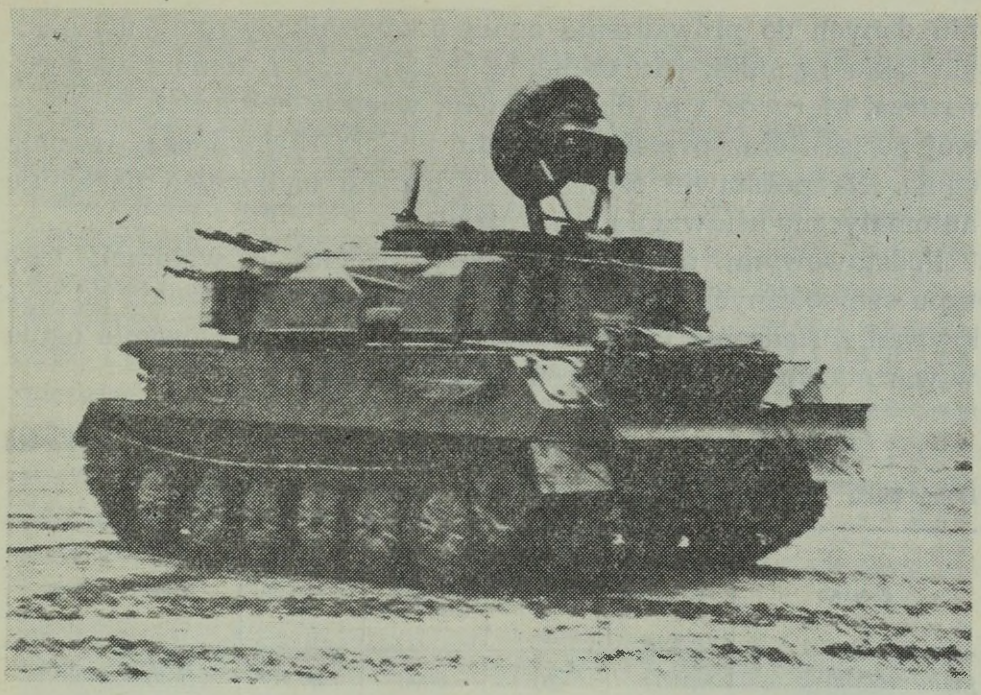
niedostatków i słabości polska artyleria przeciwlotnicza walczyła przeciwko samolotom hitlerowskim bardzo ofiarnie i stosunkowo skutecznie. Dowodem tego było zestrzelenie ponad 70 samolotów, co stanowiło 2,5% całości lotnictwa hitlerowskiego skierowanego przeciwko Polsce we wrześniu 1939 roku [6].

W pierwszych latach po wojnie pojawiła się c z w a r t a — niezbyt liczna generacja armat przeciwlotniczych, obejmująca różne kalibry. Następnie z chwilą pojawienia się rakiet przeciwlotniczych zaznaczył się poważny regres w rozwoju średnich i dużych kalibrów dział przeciwlotniczych. Niektórzy teoretycy wojskowi głosili nawet całkowity zmierzch artylerii przeciwlotniczej. Potem przyszły doświadczenia wojen lokalnych, a zwłaszcza wietnamskiej, gdzie natężenie działań lotniczych było wyjątkowo duże. Wówczas okazało się, że artyleria przeciwlotnicza ma swoje bezsporne walory, których na razie nie można zastąpić niczym innym.

Nastąpiło więc kolejne ożywienie w rozwoju armat przeciwlotniczych i pojawiła się ich p i ą t a, współczesna, generacja reprezentowana wyłącznie przez armaty małego kalibru. Są to w istocie rzeczy przeciwlotnicze zestawy artyleryjskie przeznaczone do niszczenia samolotów na małych wysokościach, najczęściej samobieżne. W ich skład wchodzą od 2—4 sprzężonych armat kalibru 20 do 40 mm, stacje radiolokacyjne i półautomatyczne (automatyczne) przyrządy do kierowania ogniem montowane na podwoziach gąsienicowych.

Cechą charakterystyczną tego typu armat jest duża szybkostrzelność od 1200 do 4000 strz./min. oraz wysokie prawdopodobieństwo trafienia celu powietrznego. Reprezentantem tego sprzętu może być radzieckie sprzężone działo przeciwlotnicze 23 mm (*ZSU-23*). Jest to zestaw przeciwlotniczy sprzężony ze stacją radiolokacyjną, stanowiący autonomiczny, wyposażony w urządzenia do poszukiwania i zwalczania celów powietrznych środek ogniowy, zdolny do wykonywania zadań bojowych w dzień i w nocy, w różnych warunkach atmosferycznych i terenowych. Automatyzacja prowadzenia ognia i szybkostrzelność sprawiają, że jest to groźna broń przeciwko niskolecącym celom powietrz-

[6] P r z e n i c z n y, *op. cit.*, s. 127—129.



Rys. 56. Samobieżny zestaw 23 mm poczwórnie sprzężonych armat przeciwlotniczych *ZSZ 23-4*

nym [7]. Duże walory posiada także zachodnioniemieckie działo przeciwlotnicze *Gepard*. Może ono prowadzić skuteczną walkę z celami powietrznymi na małych i średnich wysokościach [8].

Gepard zmontowany na podwoziu czołgu *Leopard* ma dużą siłę ognia, dobrą manewrowość i opancerzenie, co pozwala mu bezpośrednio towarzyszyć oddziałom bojowym na polu walki. Dwulufowe działo kalibru 35 mm pracuje na zasadzie odrzutu gazów i ma dużą szybkostrzelność — 1100 strzałów na minutę. Radiolokator poszukujący może być wykorzystany zarówno w czasie postoju, jak i podczas ruchu pojazdu. Pracuje na zasadzie wykorzystywania echa celu. Kierowanie ogniem odbywa się za pomocą radiolokatora i pokładowego komputera [9]. Przy oblicza-

[7] A. Andersen, A. Drozżyn, P. Łozik, *Protiwowozdusznaja oborona suchoputnych wojsk*, Moskwa 1979, s. 61.

[8] J. Zimmerman, *Fligerabwehr der Infanterie*, „Truppendienst", nr 4, 1979, s. 309—318.

[9] R. Walter, *Aspekte der elektronischen Kampfführung für die Flugabwehr*, „Soldat und Technik" nr 4, 1978 r., s. 194 i nr 5, s. 244.

niu danych do prowadzenia ognia przelicznik cyfrowy uwzględnia takie czynniki, jak: ciśnienie atmosferyczne, temperatura powietrza, kierunek i prędkość wiatru, wartość prędkości początkowej pocisku oraz przechył pojazdu; oblicza również czas trwania ognia. Na podstawie ostatecznych danych ogniowych następuje automatyczne ustawianie wieży działa.

Podstawowymi elementami, decydującymi o walorach tego typu samobieżnych dział, są ich kompleksowe urządzenia do wykrywania, śledzenia i kierowania ogniem oraz korygowania ognia w warunkach silnych zakłóceń elektronicznych.

Tabela 18

Dane kilku dział przeciwlotniczych niektórych państw kapitalistycznych

Państwo	Typ działa	Kaliber (mm)	Szybkostrzelność (strz./min)	Pułap (m)	Naprowadzenie
Stany Zjednoczone	M-163 Wulkan	20	6000	2000	radiolokacyjne
RFN	Gepard	35	1100	4000	radiolokacyjne
Szwajcaria	M-63	35	1100	4000	radiolokacyjne

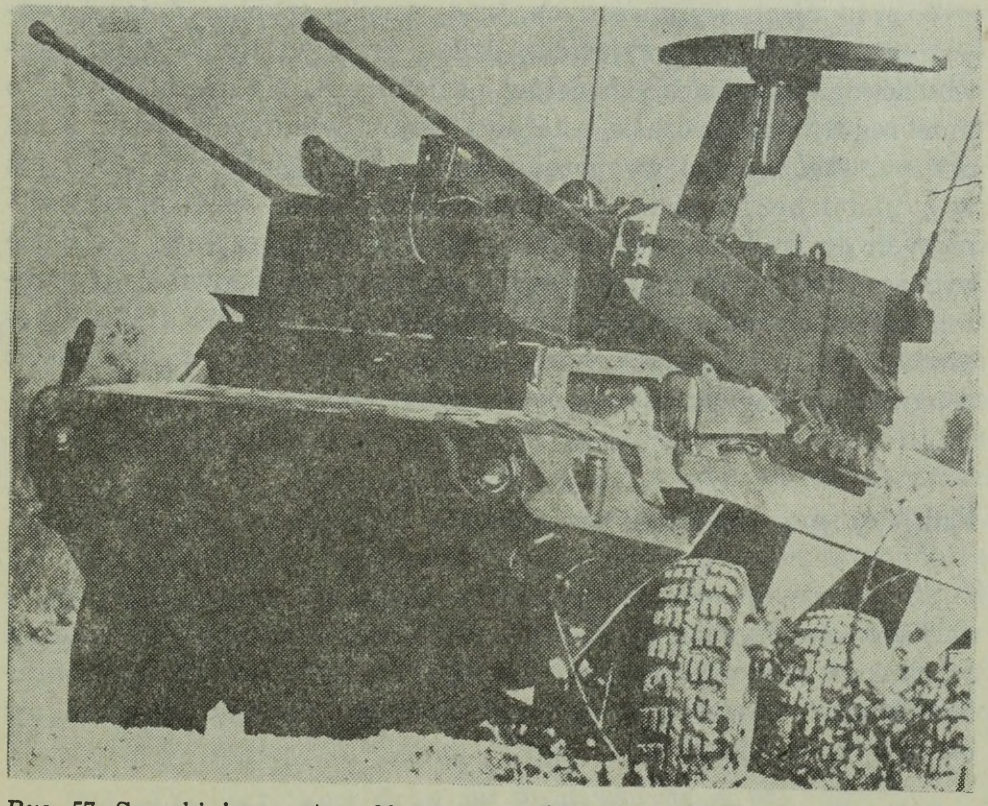
W rozwoju artylerii przeciwlotniczej na pewno nie powiedziano jeszcze ostatniego słowa. Między innymi rozwój elektroniki kwantowej stwarza realne możliwości budowy urządzeń celowniczych z zastosowaniem generatorów kwantowych, co może znacznie zwiększyć skuteczność ognia artylerii, zwłaszcza w okresach silnego przeciwdziałania radioelektronicznego [10]. Oczywiście byłoby rzeczą niesłuszną przypuszczać, że artyleria przeciwlotnicza kiedykolwiek przejmie na siebie cały ciężar zwalczania lotnictwa. Potwierdza to tezę, iż z biegiem czasu, w miarę jak postępuje rozwój środków napadu powietrznego przystosowanych do ataku w najtrudniejszych warunkach atmosferycznych, obrona przeciwlotnicza musi opierać się na różnorodnych środkach ściśle ze sobą współdziałających. Czyli, artyleria przeciwlotnicza ma nie tylko rację bytu, ale długo jeszcze będzie współistnieć z rakietami prze-

[10] Z. Paluch, *op. cit.*, s. 11.

ciwlotniczymi i korzystnie je uzupełniać, zwłaszcza podczas zwalczania celów na małych wysokościach.

W miarę rozwoju taktyki i sztuki operacyjnej wojsk lądowych, zmierzającego do dynamizowania ich działań, narastania ruchliwości, przestrzenności, wchodzenia w trzeci wymiar — artyleria przeciwlotnicza spełniać będzie ważne zadania w sferze małych wysokości, niszcząc lub udaremniając działanie lotnictwa bezpośredniego wsparcia i śmigłowców; zmniejszając ogólną efektywność i możliwości bojowe jego lotnictwa; wzbraniając lub ograniczając prowadzenie rozpoznania powietrznego; zapewniając osłonę przeciwlotniczą własnych oddziałów wojskowych podczas przegrupowania ich w nowe rejony lub w trakcie prowadzenia działań bojowych.

Jeżeli obecny trend rozwoju dział przeciwlotniczych przyjmo-



Rys. 57. Samobieżny zestaw 30 mm podwójnie sprzężonych armat przeciwlotniczych *Wildcat*

wać za punkt wyjścia do przewidywań, to słuszna — jak sądzę — jest teza, iż rozwój lufowej artylerii przeciwlotniczej zmierza w kierunku stosowania szybkostrzelnych, sprzężonych dział kalibru 20—35 mm, współpracujących ze stacją radiolokacyjną, najczęściej w zespołach z zestawami rakietowymi. Szybkostrzelność tych dział wahać się będzie w granicach 1500—2000 strz./min. z jednej lufy. Będą one zdolne skutecznie zwalczać cele powietrzne, lecące z prędkością rzędu 1000—1500 km/h na wysokościach 100—500 metrów. Działa przyszłościowe będą musiały spełniać następujące wymagania: krótki czas reakcji; duże prawdopodobieństwo trafienia; wysoka mobilność i autonomiczność we wszystkich sytuacjach taktyczno-operacyjnych; prostota obsługi i wysoka niezawodność. Wszystkie przyszłościowe działa będą wyposażone w urządzenia do identyfikacji celów oraz zautomatyzowane urządzenia kierowania ogniem [11].

W sytuacjach wymuszonych, kiedy trzeba szybko odpierać bezpośrednie ataki nieprzyjaciela, działa przeciwlotnicze mogą prowadzić ogień do różnych celów naziemnych. Naturalnie będą to inne reguły niż w czasie ostatniej wojny światowej. Warto sobie przypomnieć, jak to w operacji berlińskiej hitlerowcy, będąc już w sytuacji bez wyjścia, użyli większość swoich dział przeciwlotniczych do walki z radzieckimi czołgami. Ten przykład nie może być wzorem dla obecnych rozwiązań. Ślepe naśladownictwo przeszłości wiedzie przeważnie na manowce, ale i obecne działa przeciwlotnicze, przy zastosowaniu specjalnej amunicji, mogą okazać się groźne dla wielu celów opancerzonych.

Rakiety przeciwlotnicze

Stały rozwój techniki lotniczej, który umożliwia atakowanie celów naziemnych z dowolnej wysokości i prawie niezależnie od warunków atmosferycznych, pociągał za sobą konieczność opracowywania nowych oraz udoskonalania istniejących środków obrony przeciwlotniczej.

[11] Ch. Foss, *Wildcat SPAAG: a Dutch/West German solution to low level air defence*, „Jance's Defence Rewiev", 5/1982 r., s. 481.

Przed drugą wojną światową głównymi środkami obrony przeciwlotniczej były: artyleria przeciwlotnicza, przeciwlotnicze karabiny maszynowe, ogień salwowy z broni strzeleckiej oraz lotnictwo myśliwskie. Jednakże już w czasie wojny okazało się, że są to środki niewystarczające. Powstały więc początkowo niekierowane przeciwlotnicze pociski rakietowe [12]. Pierwsza, najbardziej zagrożona przez niemiecką potęgę lotniczą, zastosowała je Wielka Brytania. W 1944 roku po raz pierwszy użyte były pociski niekierowane na paliwo stałe z zapalnikiem zbliżeniowym do zwalczania atakujących Londyn niemieckich samolotów-pocisków *V-1*. Ogółem w Wielkiej Brytanii wyprodukowano ponad 5 milionów sztuk niekierowanych pocisków przeciwlotniczych [13]. Tego typu pociski były również stosowane przez inne państwa koalicji antyhitlerowskiej. Dysponowały nimi także Niemcy i Japonia.

Obecnie, gdy prędkość samolotów — zwłaszcza rakiet — i osiągane przez nie wysokości są bardzo duże, już żadne państwo nie stosuje do ich zwalczania niekierowanych pocisków przeciwlotniczych. Dzisiaj główną rolę obrony przed środkami napadu powietrznego przejęły na siebie zestawy rakietowe klasy ziemia—powietrze.

Praktycznie pierwsze zestawy rakiet przeciwlotniczych wprowadzono do uzbrojenia wielu armii świata dopiero w latach pięćdziesiątych. Ich działanie zostało z powodzeniem sprawdzone na szeroką skalę w wojnie wietnamskiej, a następnie w czasie wojen arabsko-izraelskich. Warto również odnotować, że już w roku 1960 została praktycznie wypróbowana przydatność bojowa kierowanych rakiet przeciwlotniczych, kiedy to w okolicach Świerdłowska zestrzelono amerykański samolot szpiegowski *U-2*.

Tak więc obrona wojsk i obiektów przed atakiem z powietrza stanowi jeden z najważniejszych problemów sił zbrojnych. Na całym świecie opracowywane są równolegle zestawy rakietowe i działa przeciwlotnicze. Doświadczenia poligonowe dowodzą, że nowoczesne rakiety przeciwlotnicze są w stanie zwalczać samolo-

[12] A. Troller, *Vom Krieg zur Staatsnotwehr*, s. 84.
[13] T. Burakowski, A. Sala, *Rakiety bojowe*, Warszawa 1974, s. 184.

ty z prawdopodobieństwem bliskim stu procentom. Natomiast doświadczenia wojenne, chociażby ze względu na zakłócenia radioelektroniczne, wartość tę znacznie obniżają.

Współczesne rakiety przeciwlotnicze przeznaczone są przede wszystkim do zwalczania samolotów i śmigłowców, a w jakiejś mierze także pocisków balistycznych. Mają one różną budowę, wielkość i osiągi. Przyjmując za kryterium podziału osiągany przez nie pułap, można podzielić je na rakiety do zwalczania celów powietrznych na małych, średnich i dużych wysokościach. Oczywiście powyższy podział, chociaż prosty i przekonywający nie jest jednolity we wszystkich krajach [14].

Rakiety przeciwlotnicze do zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach służą do niszczenia samolotów i śmigłowców operujących na wysokościach od kilkudziesięciu metrów do około 10 kilometrów. Do niedawna pociski te stanowiły nieliczną grupę, jednakże ostatnio zaznaczył się ich szybki rozwój. Przystąpiono więc do budowy pocisków lekkich, stanowiących wyposażenie pojedynczego żołnierza i pocisków o większej masie, odpalanych z wyrzutni zautomatyzowanych.

P o c i s k i l e k k i e przenoszone przez pojedynczych żołnierzy odpalane są z ręcznych wyrzutni ramiennych i służą do zwalczania bardzo nisko lecących samolotów i śmigłowców. Jest to zadanie niezwykle trudne, albowiem samolot lecący na wysokości 50 metrów, wykorzystując przeszkody terenowe, takie jak lasy, domy, wzniesienia, może być wykryty przez radiolokator lub wzrokowo z odległości zaledwie kilku kilometrów [15]. Zakładając, że leci on z prędkością 300 m/sek, strzelający ma około 15 sekund na wykrycie go i odpalenie pocisku. Po wyjściu pocisku z rury wyrzutni w odległości kilku metrów od niej rozpoczyna pracę silnik rakietowy na paliwo stałe. W czasie lotu może być kierowany zdalnie za pomocą sygnałów radiowych z miniaturowego nadajnika, bądź też może sam naprowadzać się na cel, co jest dla strzelającego rozwiązaniem korzystniejszym. Najodpowiedniejsze do tego są głowice typu pasywnego na podczerwień, wy-

[14] *Tamże*, s. 187.
[15] Defence Yearbook 1978/79, s. 293, Royal United Services Institute and Brasseys.

korzystujące do naprowadzania się na cel promieniowanie podczerwone silników samolotowych. Reprezentantem tej grupy pocisków jest cała rodzina radzieckich pocisków *Strieła* i amerykańskie pociski *Red Eye* [16].



Rys. 58. Ręczne przeciwlotnicze wyrzutnie rakietowe

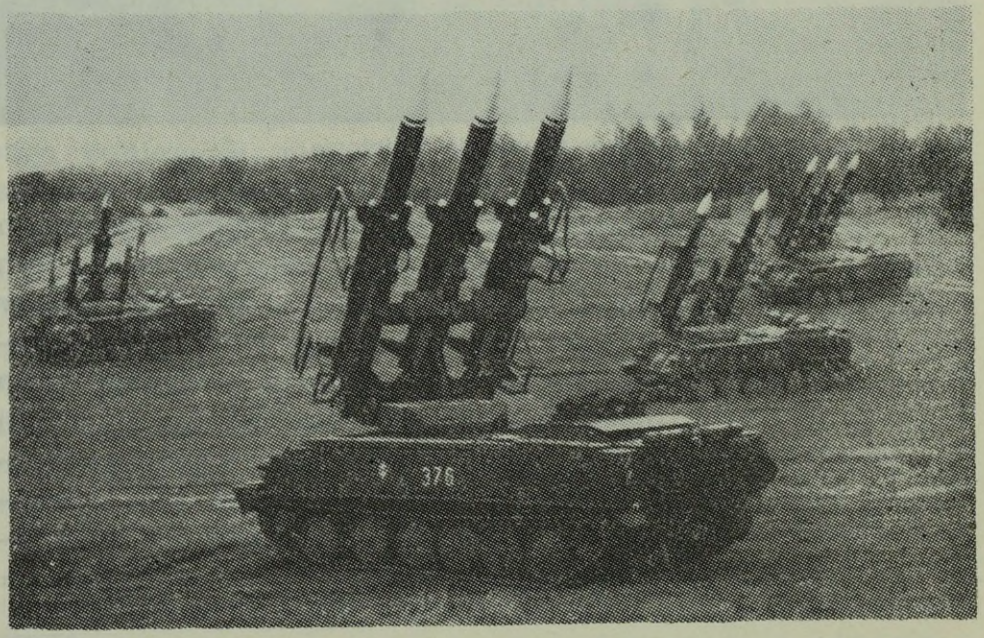
W końcową fazę weszły prace nad amerykańskim przenośnym pociskiem przeciwlotniczym *Stinger*, który ma zastąpić w siłach lądowych NATO używane dotychczas pociski *Red Eye*. *Stinger* jest przystosowywany do zwalczania celów z dowolnego kierunku, podczas gdy pociski poprzedniej generacji reagowały tylko z tylnej półstrefy. Niezależnie od uruchomionej już produkcji seryjnej nadal trwają prace nad układem naprowadzania, opartym na wykorzystaniu wiązki laserowej odbitej od celu. Oczekuje się, że nowy układ w najbliższych latach może być wprowadzony do uzbrojenia na zmianę z dotychczasowym.

[16] Burakowski, Sala, *op. cit.*, s. 188.

Ujemną cechą pocisków lekkich jest mała moc głowicy, która nie zawsze jest w stanie skutecznie porazić samolot.

Pociski, zwane umownie c i ę ż k i m i, odpalane są z wyrzutni zautomatyzowanych i służą do zwalczania szybciej i wyżej lecących samolotów. Niezależnie od systemu wczesnego ostrzegania wiele samolotów ma szanse przedrzeć się przez strefę zewnętrznej obrony. Istnieje więc konieczność posiadania środków przeciwlotniczych do odpierania ataków lotniczych na małych wysokościach, ale będących poza zasięgiem pocisków lekkich. Grupa tych pocisków jest stosunkowo duża. Większość z nich montowana jest na pojazdach mechanicznych, opancerzonych, często pływających. Pociski umieszczone na tych ostatnich mogą być większe i cięższe, a więc mieć większy zasięg, pułap, prędkość i moc rażenia, co umożliwia obronę nawet przed pociskami balistycznymi mniejszych zasięgów oraz przed pociskami kierowanymi klasy powietrze—ziemia.

Typowym, a jednocześnie najnowszym zachodnim zestawem pocisków przeciwlotniczych do osłony wojska w ruchu i obiektów jest zestaw *Roland*. Sprzężona wyrzutnia dwuprowadnicowa



Rys. 59. Pociski rakietowe klasy ziemia-powietrze na wyrzutniach

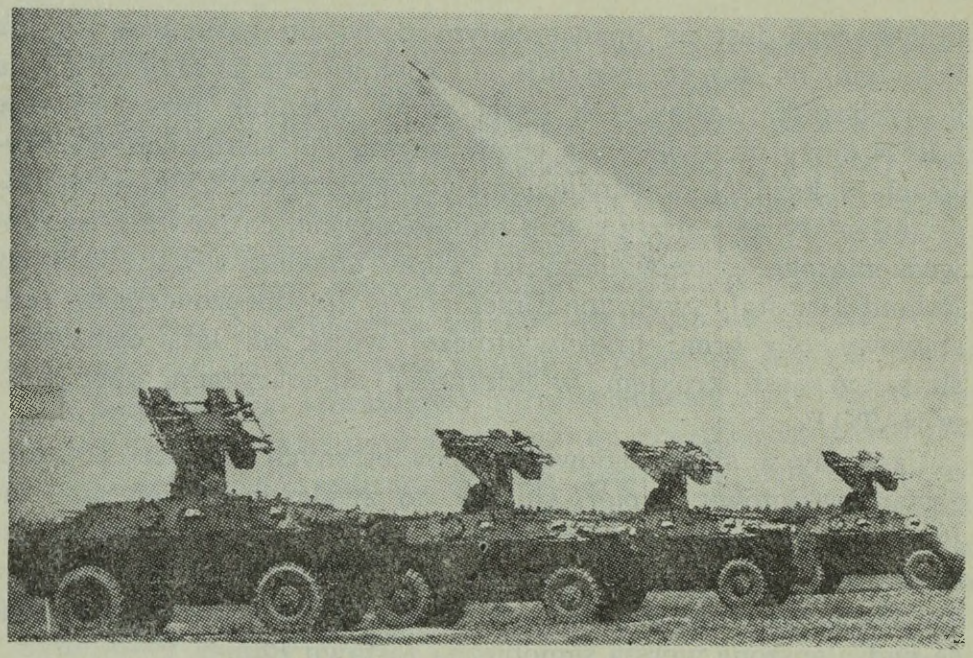
umieszczona jest na opancerzonym podwoziu gąsienicowym lub kołowym, na którym znajduje się również stacja radiolokacyjna i przelicznik. Zestaw ten opracowany wspólnie przez Francję i RFN służy do zwalczania celów na małych i średnich wysokościach w każdych warunkach meteorologicznych. Cele są śledzone automatycznie przez stacje radiolokacyjne, co pozwala na prowadzenie ognia bez widoczności celów. Zmodernizowane zestawy *Roland-2* zostały wybrane przez Stany Zjednoczone jako podstawowy typ broni przeciwlotniczej wojsk na lata osiemdziesiąte, co jest krokiem w kierunku standaryzacji uzbrojenia w NATO [17].

Używany w siłach lądowych i powietrznych Wielkiej Brytanii zestaw rakietowy *Rapier*, służący do zwalczania celów na małych i bardzo małych wysokościach, jest budową zbliżony do zestawu *Roland-2*. Pociski umieszczone są na dwukołowych wyrzutniach ciągnionych przez samochody. Trwają intensywne prace nad ulepszoną wersją samobieżną zestawu *Rapier*.

Kierowane pociski przeciwlotnicze do zwalczania celów powietrznych na średnich wysokościach — przeważnie do około 20 km — są znacznie cięższe niż poprzednio omówione. Przeważnie są to konstrukcje wyposażone w jeden większy lub kilka mniejszych silników startowych. Ale i to nie jest regułą, gdyż powszechnie stosowany w armiach NATO *Hawk* nie ma silnika startowego. Zasięg pocisków tej grupy dochodzi do około 40 km. Oczywiście prezentowane walory pocisków dotyczą nie tylko uzbrojenia zachodniego, albowiem przynajmniej parytet w środkach osłony przeciwlotniczej stanowi *conditio sine qua non* bezpieczeństwa świata.

Aktualnie państwa NATO dysponują gruntownie zmodernizowanym i wyposażonym w ulepszone pociski zestawem *Improved Hawk*. Zestaw ten służy do zwalczania różnych środków napadu powietrznego na wysokościach od 10 m do ponad 18 km. Zasięg pocisku wynosi 42 km. W ramach modernizacji pociski wyposażono w nową, opartą na układach scalonych aparaturę naprowadzania, przystosowaną do działania w warunkach silnych zakłóceń radioelektronicznych. Zmniejszenie ciężaru aparatury napro-

[17] *Tamże*, s. 189.



Rys. 60. Bateria rakietowych pocisków przeciwlotniczych bliskiego zasięgu na stanowisku ogniowym

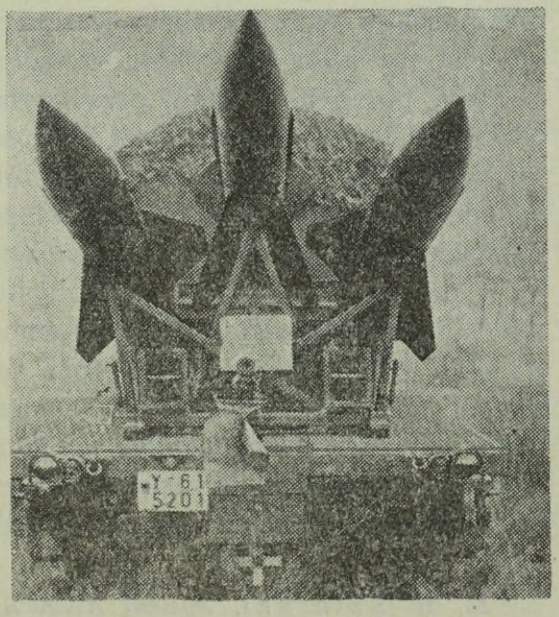
wadzania pozwoliło zwiększyć ładunek bojowy pocisku, a nowy typ silnika umożliwił wzrost zasięgu. Zmodernizowano również naziemną aparaturę naprowadzania. Zastosowanie elektronicznej maszyny cyfrowej umożliwiło zautomatyzowanie pracy bojowej i znaczne skrócenie czasu reakcji zestawu, a także dało możliwość śledzenia i zwalczania kilku celów jednocześnie. Zmodernizowane zestawy *Improved Hawk* pozostaną w uzbrojeniu co najmniej przez lata osiemdziesiąte.

Nową wersją przeciwlotniczych zestawów rakietowych jest amerykański *Patriot*. Stopniowo zastępuje on rakiety *Hawk* i *Nike Hercules* (zasięg 140 km). Jego zadaniem jest zwalczanie nowoczesnych samolotów, wykonujących zmasowane naloty i atakujących obiekty naziemne z różnych wysokości. *Patriot* jest jakoby zdolny do prowadzenia skutecznego ognia do celów powietrznych niezależnie od warunków meteorologicznych i odporny na silne przeciwdziałanie radioelektroniczne. Sześcioprowadnicowe wyrzutnie i stacje radiolokacyjne są instalowane na naczepach samochodowych. Rozpatruje się również możliwość

instalowania całości sprzętu zestawu na pojazdach gęsienicowych. Nowoczesna stacja radiolokacyjna tego zestawu ma umożliwiać wykrywanie i śledzenie bardzo dużej liczby celów i równocześnie naprowadzać osiem pocisków na różne cele. Dzięki zastąpieniu połączeń kablowych między wyrzutniami i centralą naprowadzania łączami radiowymi znacznie skrócono czas osiągania gotowości bojowej.

Zachodni specjaliści oceniają, że zestaw *Patriot* pozwoli na czterokrotne zwiększenie siły ognia. Dzięki wprowadzeniu szeroko zakrojonej typizacji i modułowej budowy aparatury zestawu, osiągnięto dość wysoki stopień niezawodności oraz poważnie uproszczono obsługę i naprawy w warunkach polowych. Zasięg zestawu mieści się pomiędzy zasięgami pocisków *Hawk* i *Nike Hercules*. W obecnym systemie, baterie *Hawk* są wysunięte do przodu i zwalczają nisko lecące cele, natomiast baterie *Nike Hercules* w głębi strefy obrony, oddziałują na te cele, które zdołały się przedrzeć przez ogień baterii Hawk [18].

Z powyższych rozważań wynika, że wyjątkowo trudnym problemem dla obrony przeciwlotniczej jest wykrywanie środków



Rys. 61. Wyrzutnie z przeciwlotniczymi pociskami średniego zasięgu *Hawk*

[18] Defence Yearbook, 1978/79, cyt. wyd., s. 289.

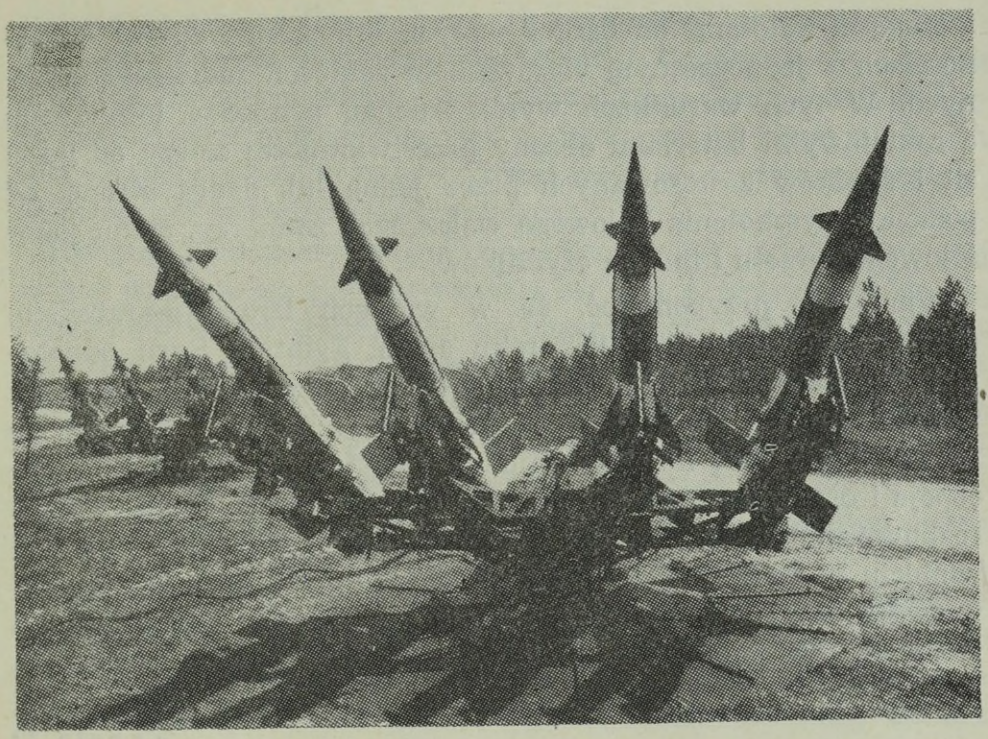
napadu powietrznego, lecących z dużą prędkością i na małej wysokości. Takie cele naziemne stacje radiolokacyjne wykrywają zbyt późno ze względu na praktyczne prostoliniowe rozchodzenie się mikrofal. Na przykład, samolot lecący na wysokości 100 m zostanie wykryty przez naziemną stację radiolokacyjną w najlepszym przypadku w odległości ok. 40 km. Jeśli taką stację umieści się na samolocie lecącym na wysokości 10 000 m, to horyzont radiowy zwiększy się do około 440 km. Nic dziwnego, że kierunek takich rozwiązań promowany jest przez wiele armii i trzeba to traktować jako trwałą przyszłościową tendencję [19].

Sukcesem zakończyły się prowadzone od ponad 20 lat prace nad pociskami rakietowymi klasy powietrze—ziemia, które można zrzucić z samolotu bez konieczności nawiązywania optycznego kontaktu z celem, tzn. z punktu znajdującego się poza zasięgiem środków obrony przeciwlotniczej [20].

Kierowane pociski przeciwlotnicze do zwalczania celów powietrznych na dużych wysokościach przechodzą także szybkie przemiany jakościowe. Jest to m.in. następstwem pojawienia się pocisków wystrzeliwanych z samolotów nawet ponad kilkadziesiąt kilometrów od celu. Chodzi o możliwość zwalczania samolotów nosicieli tych pocisków jeszcze przed ich odpaleniem. Obecnie jest już kilka typów tego rodzaju zestawów. Niektóre z nich osiągają pułap do 30 km, przy czym ich zasięg poziomy wynosi od kilkudziesięciu do kilkuset kilometrów. Głowice tych pocisków są wymienne — konwencjonalne lub jądrowe. Charakterystyczną cechą tej grupy pocisków jest podwójny system kierowania. Zazwyczaj jest to kierowanie w wiązce prowadzącej i samonaprowadzanie półaktywne, wykorzystujące do naprowadzania stację radiolokacyjną śledzenia systemów zdalnego kierowania. Dlatego na końcowym odcinku toru lotu czynność naprowadzania na cel przejmuje system samonaprowadzania, który zmniejsza błędy spowodowane przez system kierowania zdalnego.

Przedstawicielami pocisków przeciwlotniczych do zwalczania samolotów na dużych wysokościach są dwa typy pocisków ra-

[19] M. R. Sztarski, *System AWACS*, „Wojskowy Przegląd Techniczny", 10/1981 r., s. 476.
[20] J. Zimmerman, *op. cit.*, s. 312.



Rys. 62. Pociski rakietowe klasy ziemia-powietrze gotowe do startu

dzieckich, pocisk amerykański *Nike Hercules* oraz pocisk angielski *Bloodhound* [21]. Niektóre spośród rakiet przeciwlotniczych dalekiego zasięgu mogą zwalczać samoloty z odległości nawet 350 km i rozwijają prędkość 6000 km/h. Mogą one być włączone również do systemów antyrakietowych. Można przypuszczać, iż coraz mniej będzie się produkować zestawów średniego zasięgu, ich zadania zostaną rozdzielone pomiędzy rakiety przeciwlotnicze dalekiego i małego zasięgu [22].

Współczesne rakiety przeciwlotnicze są wyjątkowo efektywnym środkiem obrony wojsk naziemnych przed lotnictwem nieprzyjaciela. Właściwie każdy pojedynczy samolot, który znajdzie się w strefie zasięgu zestawu rakietowego ma niewielkie szanse ucieczki. Dlatego też, jak wykazały doświadczenia wojen lokalnych, lotnictwo stara się pokonywać obronę przeciwlotniczą zma-

[21] Burakowski, Sala, *op. cit.*, s. 191.
[22] Paluch, *op. cit.*, s. 12.

sowanymi nalotami na bardzo małych lub bardzo dużych wysokościach z jednoczesnym stosowaniem zakłóceń radioelektronicznych. W tych warunkach wynik zmagań pomiędzy lotnictwem a rakietowymi bateriami obrony przeciwlotniczej zależy od ilości sił i środków zastosowanych przez jedną lub drugą stronę, od poziomu wyszkolenia bojowego walczących żołnierzy, stanu jakościowego sprzętu i innych czynników.

Warto tu przypomnieć, że w wojnach izraelsko-arabskich, a zwłaszcza w wojnie 1967 roku armie Egiptu i Syrii odnotowały znaczne sukcesy w dziedzinie obrony powietrznej. Zdecydowało o tym, po pierwsze — zaskoczenie techniczne przez użycie radzieckich rakiet nowego typu, po drugie — prawidłowa koncepcja i organizacja tej obrony. Obronę powietrzną Egiptu i Syrii rozbudowano według zasady kompleksowości, polegającej na rozwinięciu w wybranym obszarze środków obrony przeciwlotniczej wszystkich typów i stworzeniu wielowarstwowego systemu ognia w całym dostępnym dla lotnictwa Izraela przedziale wysokości.

Tabela 19

Procent strat przypadający na poszczególne środki niszczenia samolotów

Sposób (środki) niszczenia	Ogólne straty w samolotach w ciągu całej wojny = 100				
	1967 r.		1973 r.		
	Kraje arabskie	Izrael	Egipt	Syria	Izrael
Od uderzeń na lotniska	96	0	6	10	0
Od naziemnych środków obrony przeciwlotniczej	0,5	99,5	10	10	99,5
W walkach powietrznych	3	0,5	84	80	0,5

Analizując dane zawarte w tabeli nr 19 rodzi się pytanie: dlaczego Arabowie ponieśli zasadnicze straty w samolotach, w walkach powietrznych, a Izrael od naziemnych środków obrony przeciwlotniczej. Odpowiedź jest raczej prosta. Izrael dysponował lepiej wyszkolonym personelem lotniczym, natomiast małe straty Arabów od izraelskich naziemnych środków OPL były następstwem dwóch przyczyn: lotnictwo w minimalnej skali uczestniczyło w bombardowaniach zaplecza izraelskiego, a ponadto oka-

zało się, że rakiety *Hawk* nie są tak „cudowne", niezawodne i groźne, jak to głosi natowska propaganda. Uogólniając — wojna dowiodła, że system obrony powietrznej musi dysponować zarówno lotnictwem myśliwskim, jak i środkami naziemnymi, a ich rola w walce z celami powietrznymi może się kształtować różnie, w zależności od konkretnych sytuacji.

Kolejne charakterystyczne zjawisko obrony powietrznej tej wojny polegało na tym, że okazała się ona groźna nie tylko dla samolotów strony przeciwnej, ale również dla lotnictwa własnego. Obie walczące strony poniosły straty w samolotach od własnych środków OPL. Zjawisko to odnotowano we wszystkich walczących armiach. Ponadto w Izraelu wystąpiły także przypadki, że jego piloci zestrzelili kilka własnych samolotów typu *Mirage* biorąc je za libijskie, które to samoloty — według oceny Tel Awiwu — były stosowane po stronie egipskiej.

Przyczyny tego zjawiska leżały w niedomaganiach systemu współdziałania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej i trudnościach odróżniania samolotów własnych od samolotów przeciwnika. Doświadczenia w tej dziedzinie dowodzą, że bez rozwiązania tych zagadnień, a więc bez zapewnienia bezpieczeństwa własnemu lotnictwu w strefach ognia naziemnych środków obrony przeciwlotniczej, może ono ponieść dodatkowe straty lub być zmuszone do ograniczenia działań. Należy podkreślić, że rozpoznawanie samolotów („swój — obcy") we współczesnych nadzwyczaj dynamicznych działaniach lotnictwa operującego na małej wysokości, wykorzystującego rzeźbę terenu, jest nadzwyczaj trudne [23].

Całkowicie nowym, wyjątkowo trudnym problemem, jest walka z rakietowymi środkami bezpilotowymi, działającymi na bardzo małych wysokościach. Teoretycznie do zwalczania takich celów stosuje się podobne metody, jak wobec środków pilotowanych, ale jest to o wiele bardziej skomplikowane. Ze względu na małą powierzchnię odbicia i lot tuż nad ziemią, rozpoznanie radiolokacyjne jest w stanie wykryć lecące rakiety z odległości zbyt bliskiej, aby spowodować skuteczną reakcję środków obrony

[23] E. Wójcik, *Czwarta wojna izraelsko-arabska*, zeszyty Towarzystwa Wiedzy Wojskowo-Obronnej, Warszawa 1976, s. 38—41.

przeciwlotniczej. Nie oznacza to jednak, że obrona przeciwlotnicza jest bezradna wobec nisko latających rakiet i samolotów. Środki rozpoznania i wczesnego ostrzegania umieszcza się na samolotach, które znacznie wydłużają zasięg „widzenia" nisko lecących środków napadu powietrznego.

Bardzo realnie rysuje się też wykorzystanie rozpoznania kosmicznego dla potrzeb wojsk lądowych. Zawieszony nad linią frontu sztuczny satelita Ziemi rejestrować może określony obszar terenu za pomocą zautomatyzowanych urządzeń fotograficznych lub telewizyjnych. Po wykryciu nieprzyjacielskiego środka napadu powietrznego dane o nim przekazywane będą do radiolokatorów śledzenia kierujących pociskami rakietowymi obrony przeciwlotniczej. Gdy cel znajdzie się w odpowiedniej odległości od wyrzutni, nastąpi start pocisku, który wpadnie w wiązkę fal i nie wychodząc z niej podąży na spotkanie z celem.

Coraz realniej zapowiada się zastosowanie laserów do zestrzeleń obiektów latających, zwłaszcza na małych wysokościach. Ponieważ jak dotąd nie opracowano jeszcze dostatecznie lekkich źródeł zasilania, większe szanse mają praktyczne rozwiązania laserowe do obrony przeciwlotniczej w wersjach lądowych i w siłach morskich. Zakładając, że ciężar urządzeń laserowych zostanie w przyszłości kilkakrotnie zmniejszony lasery staną się powszechnie bronią pokładową samolotów i innych aparatów latających. Sądzę, iż można się spodziewać, że za około 15 lat siły zbrojne wielkich mocarstw będą już masowo dysponować bronią laserową, tym nowym i niezwykle groźnym środkiem rażenia.

Aczkolwiek zestawy rakiet przeciwlotniczych będą w bliższej — i prawdopodobnie również dalszej — przyszłości nadal modernizowane i doskonalone, to jednak na pewno nie staną się uniwersalną bronią przeciwlotniczą. Ogółem, mankamentem zestawów kierowanych rakiet przeciwlotniczych jest wrażliwość radiolokacyjnych stacji wykrywania i naprowadzania na zakłócenia radioelektroniczne. Niezależnie jednak od powyższego jako perspektywiczne należy traktować mobilne zestawy rakietowe, posiadające na jednym transporterze wyrzutnie wieloprowadnicowe, synchronicznie sprzężone z radiolokatorem. Tego typu jed-

nostki ogniowe, zdolne do samodzielnego prowadzenia ognia, umożliwią utrzymanie wysokiej żywotności systemu obrony przeciwlotniczej, a ich ruchliwość zapewni zachowanie ciągłości osłony w warunkach współczesnego, manewrowego pola walki.

Obserwując przez okres powojenny coraz szybszy postęp technologiczny w dziedzinie energii atomowej, w rozwoju rakiet, elektroniki i laserów, trzeba zdawać sobie sprawę, iż jest on konsekwentnie wdrażany do obrony przeciwlotniczej. Najlepszym tego dowodem są wysiłki czynione aktualnie przez wszystkie nowoczesne państwa nad rozbudową wojsk obrony powietrznej kraju i wojsk obrony przeciwlotniczej wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Z drugiej strony, trudno podważać zasadność tezy, że współczesna wojna jądrowa jest brzemienna w najstraszniejsze skutki dla ludzkości, bowiem aktualnie możliwości obrony przeciwlotniczej nie zapewniają szczelnej osłony przed środkami napadu powietrznego.

Już w 1960 roku, podczas gry wojennej, Amerykanie zakładali, że po wybuchu 268 ładunków jądrowych na terytorium wielkości Republiki Federalnej Niemiec może zginąć do 100 milionów ludzi. A przecież siła głowic jądrowych od tego czasu wzrosła niewspółmiernie. Jakże nie przyznać racji tym, którzy twierdzą, że broń jądrowa „nie broni Europy, lecz może ją zniszczyć" [24]. Teoretycznie rzecz biorąc, jedyną nadzieją przed skutkami wojny jądrowej jest szczelna osłona przeciwlotnicza, tylko że na razie nikt nią nie dysponuje.

Syntetyzując rozważania o obronie przeciwlotniczej, jeszcze raz warto sobie uzmysłowić, że wśród wojskowych dyskutowane są dwa rodzaje możliwości obrony przeciwlotniczej: system artyleryjski i system rakietowych pocisków kierowanych. Oba mają swoje zalety i wady. Ze wzrostem odległości zmniejsza się celność działa, podczas gdy w przypadku pocisków rakietowych możliwości trafienia na dużych wysokościach pozostają niezmienne, natomiast nie mogą one być naprowadzane na cel w początkowej fazie lotu.

[24] J. Record, *US Nuclear Weapons in Europe*, The Broockings Institution, 1974, s. 11.

Główną zaletą rakietowych pocisków kierowanych jest ich zdolność dostosowania się do zmian prędkości celu powietrznego już po starcie, podczas gdy prawdopodobieństwo trafienia manewrującego celu pociskiem artyleryjskim równa się prawie zeru, ponieważ pocisk podąża do konkretnego punktu trafienia, który został określony na podstawie uprzednio ustalonego zachowania się celu w locie. To krótkie zestawienie zalet i wad dowodzi wyraźnie, że oba rodzaje broni uzupełniają się w działaniu.

Na skuteczność systemów obrony przeciwlotniczej istotny wpływ mają rodzaje używanej amunicji oraz metody kierowania ogniem. W ostatnich latach obserwuje się stosowanie dział szybkostrzelnych, zdolnych nasycać dużą liczbą pocisków przestrzeń powietrzną bezpośrednio wokół celu lub tę część przestrzeni, w której cel prawdopodobnie może się znaleźć. Przy bardzo dużym natężeniu ognia powstaje jednak niebezpieczeństwo szybkiego zużycia zapasu amunicji, co spowoduje przerwę w działaniu systemu do czasu dowozu nowej jednostki ognia. Zrodziła się więc potrzeba — obecnie już zrealizowana — opracowania zapalników zbliżeniowych do amunicji małego kalibru. Mamy zatem do czynienia z obroną przeciwlotniczą, której siłę stanowi połączenie rakiet z głowicami samonaprowadzającymi się na cel i pocisków z zapalnikami zbliżeniowymi, co radykalnie zwiększa prawdopodobieństwo trafienia celu. Mimo stosowania urządzeń zakłócających, prawdopodobieństwo trafienia wzrasta w wyniku równoczesnego zbliżenia się do celu kilku pocisków kierowanych z różnych stron.

Trudności w określaniu położenia celów powietrznych i w obliczaniu danych do strzelania spowodowały konieczność tworzenia central kierowania ogniem; urządzenia radiolokacyjne do określania pozycji celu i aparatura obliczeniowa do kierowania ogniem tworzą razem elektroniczny sytem, który umożliwia zwalczanie celów powietrznych w każdych warunkach widoczności. Zaletą takiego systemu jest możliwość, w zależności od typu uzbrojenia, centralnego podejmowania decyzji dotyczącej użycia konkretnego rodzaju broni do konkretnego celu lub wykorzystania większej liczby środków o większym prawdopodobieństwie trafienia. Mnogość elementów nowoczesnego systemu obrony przeciwlotniczej

w strefie działań bojowych, w wyniku stosowania odpowiednich środków dowodzenia i kierowania zamienia się w jednolity aktywny system.

Dynamika, z jaką we współczesnej walce zmieniają się sytuacje taktyczno-operacyjne, a zwłaszcza sytuacje w powietrzu, wymaga szybkich reakcji i niezawodnej łączności. Dlatego też uzbrojenie, zasady dowodzenia oraz zaopatrywanie muszą być dostosowane do poziomu technicznego zestawów broni, elektronicznych urządzeń wykrywania i kierowania. Element czasu w działaniach wojsk obrony przeciwlotniczej nabiera szczególnego znaczenia. Trzeci wymiar, obok powszechnych zmagań w sferze radioelektroniki, jest na obecnym etapie elementem, który współdecyduje o charakterze współczesnej walki ogólnowojskowej i operacji.

Wojska obrony przeciwlotniczej stanowią zintegrowany element ugrupowania oddziałów i związków wojsk lądowych. We wszystkich nowoczesnych armiach czyni się starania, aby uchronić przed zniszczeniem własne środki przeciwlotnicze, a równocześnie zadać maksymalne straty takim środkom nieprzyjaciela. Nowoczesna armia nie może działać bez szczelnej i dobrze zorganizowanej obrony przeciwlotniczej. Nic dziwnego, że przed zmasowanym użyciem lotnictwa dla wsparcia działań sił lądowych, walczące strony starają się najpierw obezwładnić obronę przeciwlotniczą nieprzyjaciela. W przeciwnym wypadku lotnictwo skazane jest na duże straty i wątpliwą skuteczność.

Obezwładnienie obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela wymaga skoordynowanych działań sił lądowych i lotnictwa, umiejscowienia stanowisk ogniowych i ustalenia jego słabych stron oraz wykorzystania całej dostępnej siły ognia i środków walki radioelektronicznej. Plan obezwładnienia środków obrony przeciwlotniczej realizują wspólnie siły lądowe i powietrzne. Scenariusz takiego obezwładnienia wymaga precyzyjnej synchronizacji wielu przedsięwzięć w czasie i przestrzeni. Każdy wojskowy mający wizję działań operacyjnych ma świadomość, że sukces działań wojsk lądowych zależy w dużej mierze od panowania w powietrzu, a to znów determinowane jest skutecznością obrony przeciwlotniczej. I dlatego właśnie walczące strony z całą zaciętością będą zwalczać środki przeciwlotnicze. Użyją artylerii naziemnej

i wojsk rakietowych, śmigłowców i samolotów lotnictwa wojsk lądowych, a nawet lotnictwa operacyjnego do obezwładnienia obiektów obrony przeciwlotniczej położonych w głębi. Można przewidywać, że w pierwszej kolejności będą niszczone stanowiska dowodzenia, środki wykrywania i kierowania ogniem oraz aktywne środki w rejonach obiektów uderzeń lotnictwa i w korytarzach przelotowych lotniczych grup uderzeniowych.

Niezależnie od propagandowej ekspresji zawartej w oświadczeniu prezydenta Stanów Zjednoczonych o zamiarze zastosowania nowej broni laserowej w amerykańskich siłach zbrojnych sądzę, że w ciągu najbliższych kilku lat broń laserowa w wydaniu przeciwlotniczym nie wydaje się być środkiem konkurencyjnym wobec istniejących systemów, złożonych z artylerii i rakiet. Powodują to ograniczenia związane głównie z problemami propagacji promieni laserowych w atmosferze. Wspomniałem już jednak — za prasą zachodnią — że na doświadczalnych poligonach amerykańskich dokonano pierwszych w historii strąceń bezpilotowych obiektów latających z odległości około jednego kilometra. Bez wątpienia może to mieć doniosłe znaczenie dla dalszych losów obrony przeciwlotniczej.

Obecnie zarysowuje się tendencja do wykorzystywania broni laserowej, montowanej na samolotach lub pojazdach kosmicznych w celach zwalczania słabo opancerzonych lub łatwo palnych obiektów naziemnych oraz do zastosowania laserów znajdujących się na pojazdach, samolotach i okrętach do niszczenia obiektów powietrznych, latających na małych wysokościach. Jest to temat nurtujący wojskowe ośrodki naukowo-badawcze.

W dalszej perspektywie — za dwa—trzy dziesięciolecia — można spodziewać się zastosowania laserów montowanych na samolotach lub w rakietach zdalnie sterowanych do zwalczania celów na dużych wysokościach i niszczenia międzykontynentalnych pocisków balistycznych. Natomiast można oczekiwać, że ta sama broń montowana na pojazdach naziemnych będzie mogła niszczyć opancerzone cele naziemne, włącznie z czołgami. Oczywiście, broń ta będzie niezwykle kosztowna i o możliwościach jej użycia przez różne armie, decydować będą przesłanki ekonomiczne.

Rozwój i doskonalenie obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych, w zależności od specyficznego przeznaczenia danego wzoru uzbrojenia, zmierza w różnych kierunkach. Głównym celem przeobrażeń, górującym ponad wszystkim, jest stałe zwiększanie skuteczności obrony przeciwlotniczej w skomplikowanych warunkach sytuacji powietrznej, we wszystkich rodzajach działań bojowych wojsk lądowych. Natomiast tendencje rozwojowe środków obrony przeciwlotniczej zmierzają w kierunku przystosowania jej do jednoczesnego zwalczania samolotów i rakiet; uczynienia jej zdolną do niszczenia bardzo nisko lecących celów powietrznych, w dowolnych warunkach meteorologicznych, dniem i nocą; zwiększenia odporności na zakłócenia radioelektroniczne i na pociski zwalczające stacje radiolokacyjne; zwiększania efektywności i manewrowości; wreszcie utrzymania jej w takich formach organizacyjnych, które zapewniałyby sprawność dowodzenia i kierowania jej ogniem [25]. Naturalnie, powyższe tendencje są uzależnione od stanu rozwoju środków napadu powietrznego, które, rozwijając się, powodują wzrost roli obrony przeciwlotniczej, komplikują jej zadania.

[25] Anderson, Drożżyn, Łozik, *op. cit.*, ss. 300—301.

Rozdział IX

Środki rozpoznania

Jest rzeczą powszechnie znaną, że z dawien dawna do fundamentalnych zasad sztuki wojennej należała dobra znajomość przeciwnika. Już w VI wieku przed naszą erą wielki teoretyk chiński, Sun-Cy — w *Traktacie o sztuce wojennej* — umieścił następującą sentencję: „Jeżeli znasz siebie i przeciwnika, to możesz stoczyć sto bitew nie obawiając się zagrożenia; jeśli znasz tylko przeciwnika, nie znając jednak siebie, to raz zwyciężysz, a następnym razem poniesiesz klęskę; jeśli nie znasz ani siebie, ani przeciwnika, będziesz przegrywał każdą bitwę".

„Każdy zgodzi się, że postępowanie armii, która nie przygotowuje się do władania wszystkimi rodzajami broni, wszystkimi środkami i sposobami walki, jakimi rozporządza albo może rozporządzać nieprzyjaciel, jest nierozsądne lub zgoła karygodne" [1].

Badając historię wojskowości nie sposób pominąć faktu, że z biegiem lat przed każdym wodzem stawał coraz trudniejszy dylemat zdobywania danych o przeciwniku, gromadzenia o nim wiarygodnej informacji nieodzownej do wypracowywania najlepszej decyzji. Także obecnie każdego dowódcę trapi ten sam dokuczliwy dylemat: jak zdobyć dane o przeciwniku. Odpowiedź jest trudna, a w przyszłości będzie jeszcze trudniejsza. Zastosowanie broni jądrowej i innych środków masowego rażenia, duża manewrowość wojsk, szybkie i gwałtowne zmiany sytuacji, działania na szerokich frontach, na dużą głębokość i w szybkim tem-

[1] W. Lenin, *Dzieła*, t. 31, Warszawa 1955, s. 83.

pie — to uwarunkowania, które utrudnią współczesne rozpoznanie.

Właściwe wykorzystanie ruchliwości i wielkiej mocy ognia współczesnych środków rażenia uzależnione jest niemal wyłącznie od sprawnej działalności całego systemu rozpoznania. Należy więc odnotować, że znaczenie rozpoznania we współczesnych działaniach bojowych jest ogromne. System rozpoznania wojskowego jest częścią składową ogólnego systemu działań bojowych.

W ujęciu encyklopedycznym rozpoznanie określane jest jako ogół przedsięwzięć organizacyjnych mających na celu zdobywanie, analizowanie, ocenianie informacji o siłach zbrojnych, teatrach działań wojennych, warunkach terenowych, ekonomicznych, moralno-politycznych i innych czynnikach dotyczących przeciwnika lub potencjalnego przeciwnika. Rozpoznanie prowadzi się siłami i środkami wojskowymi oraz organami specjalnymi. W zależności od szczebla, na jakim jest organizowane, rozróżnia się rozpoznanie strategiczne, operacyjne i taktyczne. Wszystkie te rodzaje rozpoznania stanowią jednolity, wzajemnie uzupełniający się system, będący jednym z najważniejszych elementów zabezpieczenia bojowego (operacyjnego) działań. W rozumieniu pragmatycznym, zadaniem rozpoznania jest dostarczenie dowódcom niezbędnych danych o przeciwniku w celu powzięcia optymalnych decyzji oraz zapewnienia właściwego kierowania wojskami w toku działań.

W słowniku podstawowych terminów wojskowych naliczyłem czterdzieści rodzajów rozpoznania. Ta zadziwiająca ewolucja form i sposobów rozpoznania wojskowego postępowała równolegle ze zmianami w charakterze, metodach i środkach walki zbrojnej.

Punktem wyjściowym moich rozważań jest teza, że rozpoznanie w toku przyszłych konfliktów zbrojnych i wojen odgrywać będzie nadzwyczajną rolę. Od lat już można zaobserwować, że armie przeciwstawnych bloków wojskowych dysponują względnie równym potencjałem środków rażenia; powiedziałbym nawet ich nadmiarem. Stąd zdobywanie przewagi i utrzymywanie inicjatywy rozstrzygać się będzie przede wszystkim na płaszczyźnie działań rozpoznawczych. Większe szanse zaistnieją przed tą z walczących stron, która dysponować będzie lepszym, bardziej opera-

tywnym i sprawniej zorganizowanym rozpoznaniem. Mam głębokie przekonanie, że armia, która pozwoli zdobyć przeciwnikowi przewagę w rozpoznaniu, ponosić będzie brzemienne w skutkach konsekwencje.

Okoliczności współczesnych wojen uległy tak radykalnym przeobrażeniom, iż niezbędne jest całościowe, zgrane i nieprzerwane działanie środków rozpoznania operacyjnego i taktycznego wszystkich rodzajów wojsk, skoncentrowane na tych obiektach, które powinny być rażone w pierwszej kolejności.

Rozpoznanie, w zależności od sprawności jego działania, może potęgować lub osłabiać wartość bojową wojsk; powinno ono wyprzedzać przeciwnika w zdobywaniu informacji, przekazywaniu do właściwych ośrodków dyspozycyjnych i ich opracowywaniu. Obecnie rozpoznanie stało się nierozerwalną częścią składową działalności bojowej wojsk. Na podstawie wielu materiałów pisanych można sądzić, że rozwija się ono w dwóch kierunkach. Jeden, związany jest z doskonaleniem istniejących już środków technicznych i sposobów prowadzenia rozpoznania, drugi zaś — z opracowywaniem nowych środków i metod. Szczególna uwaga koncentrowana jest na rozwoju rozpoznania powietrznego, kosmicznego, radiowego, radiotechnicznego i radiolokacyjnego.

Specjaliści opowiadają się za systemami kompleksowymi, w których znalazłyby także swoje miejsce działania grup rozpoznawczo-dywersyjnych na tyłach nieprzyjaciela.

Próbując przewidzieć zmiany, jakie mogą nastąpić w wyżej wymienionych rodzajach rozpoznania, spójrzmy na ich stan obecny. Trzeźwo oceniając, rozpoznanie powietrzne jest i pozostanie najważniejszym rodzajem rozpoznania wojskowego w warunkach współczesnej wojny, albowiem ono właśnie będzie dostarczało dowódcom najwięcej wiarygodnych i obiektywnych informacji o przeciwniku [2]. W zależności od zakresu i treści wykonywanych zadań rozpoznanie powietrzne dzieli się na strategiczne, operacyjne i taktyczne. Do głównych zadań dwóch ostatnich rodzajów rozpoznania powietrznego zalicza się rozpoznanie lotniczych, rakietowych i artyleryjskich środków przenoszenia broni jądrowej

[2] Z. Jurewicz, S. Lewandowski, K. Nożko, *Wybrane problemy szkolenia wojskowego*, Warszawa 1980, s. 254.

oraz składów amunicji jądrowej; stanowisk dowodzenia i węzłów łączności; ugrupowania bojowego wojsk; obrony przeciwlotniczej, a także innych ważnych obiektów logistyki z równoczesnym określeniem ich współrzędnych. Jednym z najważniejszych zadań jest rozpoznanie bezpośrednie celów przewidywanych do zwalczania uderzeniami rakietowo-jądrowymi, a następnie kontrola skutków własnych uderzeń.

Zasadniczym sposobem rozpoznania powietrznego jest fotografowanie lotnicze, rozpoznanie radioelektroniczne i obserwacja wzrokowa.

Rozwój rozpoznania powietrznego zmierza w kierunku doskonalenia i konstruowania zarówno nowych samolotów rozpoznawczych, jak i aparatury rozpoznawczej, w którą wyposażone są te samoloty. Trzeba zauważyć, że w wyniku rewolucji naukowo-technicznej obserwujemy w tej dziedzinie ogromne zmiany. W rozwoju powietrznej techniki rozpoznawczej planuje się wprowadzenie nowych samolotów i śmigłowców rozpoznania i namierzania radioelektronicznego. Instalowane są nowe typy samolotowych stacji radiolokacyjnych obserwacji okrężnej i bocznej, termowizory z liniowym przeszukiwaniem przestrzeni pod samolotem, pracujące w pasmach bliskiej i średniej podczerwieni.

Rozpoznanie radioelektroniczne zdobywa coraz mocniejszą pozycję. Zaawansowane są prace nad wieloczęstotliwościowymi stacjami radiolokacyjnymi. Stacje takie emitują sygnały na różnych częstotliwościach, wykorzystując różnice współczynnika tłumienia fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości odbitych od tła i celów naziemnych. Istnieje w tym przypadku możliwość wykrycia celów ukrytych w zaroślach lub w terenie zadrzewionym, a także celów zamaskowanych sztucznie.

Prowadzone są też prace badawczo-rozwojowe nad radiolokatorami zakresu milimetrowego i submilimetrowego do prowadzenia rozpoznania powietrznego spoza chmur, w czasie deszczu lub mgły, zarówno w dzień jak i w nocy. Są to urządzenia typu pasywnego, wykorzystujące zjawisko promieniowania energii elektromagnetycznej przez wszystkie obiekty, których temperatura jest większa od temperatury zera bezwzględnego lub promieniowania odbitego pochodzenia pozaziemskiego. Zjawisko to nosi

nazwę radiowego promieniowania cieplnego i jest zależne od procesów elektrodynamicznych zachodzących w atomach i molekułach substancji, z jakiej zbudowane jest każde ciało. Teoretyczną zaletą takiego radiotermolokatora jest uniwersalność, gdyż może być stosowany zarówno przy pełnym zachmurzeniu, w czasie deszczu lub mgły i w całkowitych ciemnościach. W praktyce rozdzielczość radiotermolokatora jest bardzo mała i na razie jego przydatność jest problematyczna.

Natomiast z wielu ośrodków naukowych sygnalizowane są prace konstrukcyjne i doświadczalne nad nowymi typami minikamer telewizyjnych, w których stosuje się czujniki, elementy półprzewodnikowe ze sprzężeniem ładunkowym (*Charage Coupled Devices*). Pod działaniem promieniowania świetlnego w czujnikach powstaje ładunek elektroniczny proporcjonalny do natężenia promieniowania. Ładunki te są wzmacniane, zamieniane na sygnały ciągłe, a następnie zobrazowywane na ekranie telewizyjnym, nagrywane na taśmie magnetowidu lub bezpośrednio transmitowane na stanowiska dowodzenia. Kamery te podobno cechuje duża niezawodność działania, długi czas pracy, niski pobór mocy, znaczna czułość, a przede wszystkim małe wymiary. Amerykanie wykonali kilka typów minikamer mozaikowych, które są poddawane próbom na samolotach bezpilotowych, a ostatnio również nawet w pociskach artyleryjskich kalibru 155 mm. Bardziej skomplikowane kamery z liniowym przeszukiwaniem terenu przechodzą intensywne próby w czasie lotów na samolotach rozpoznawczych. Na szczególną uwagę zasługuje mini-kamera przystosowana do wystrzeliwania za pomocą pocisków artyleryjskich.

Aktualnie do prowadzenia prób wykorzystywany jest 155 mm pocisk oświetlający, w którym przestrzeń przeznaczona na ładunek oświetlający wykorzystana została do umieszczenia pojemnika zawierającego minikamerę telewizyjną, źródło zasilania, nadajnik radiowy i antenę. Pojemnik ma taki sam kształt i masę, jak ładunek oświetlający. Po wystrzeleniu pocisku i osiągnięciu założonej odległości zapalnik czasowy powoduje wybuch ładunku miotającego i wyrzucenie pojemnika, który opada na spadochronie. Odpalenie ładunku odbywa się na wysokości około 600 m

i w odległości maksymalnej do 15 km. Po odpalaniu pojemnika w czasie około 3 minut, obraz telewizyjny przekazywany jest drogą radiową na określonej częstotliwości do naziemnego stanowiska odbioru. Minikamera wystrzeliwana za pomocą pocisku ma pole obserwacji 35°, co pozwala rozpoznawać teren o średnicy około 350 m z wysokości 600 m. Z tej wysokości minikamera wykrywa obiekty o średnicy 1,5 m. Badania układów mozaikowych nie ograniczają się wyłącznie do budowy minikamer. Okazuje się, iż mogą one być przydatne w typowych lotniczych aparatach fotograficznych i termowizorach, przyczyniając się do wzrostu możliwości rozpoznawczych tych środków.

W przypadku aparatów fotograficznych, zamiast kamer z błoną filmową, można stosować wymienne płytki mozaikowe umieszczone w płaszczyźnie obrazu, których powierzchnia czynna jest równa wielkości klatki filmowej. W ten sposób eliminuje się konieczność obróbki filmu na pokładzie samolotu lub na ziemi, a obraz telewizyjny może być bezpośrednio transmitowany na stanowisko dowodzenia w czasie rzeczywistym.

W wielu armiach prowadzone są intensywne badania nad „elektronizacją" kamer panoramicznych do fotografii bocznej. Można więc przypuszczać, że dalszy rozwój takich kamer pójdzie w kierunku coraz szerszego zastępowania błony filmowej czujnikami elektronicznymi, zwiększania ich zdolności rozdzielczej oraz dalszej automatyzacji przekazywania, rejestracji i opracowywania uzyskanych informacji. „Elektronizacja" kamer oznacza znaczne zmniejszenie ich ciężaru i rozmiarów, co umożliwia umieszczanie tej aparatury na bezpilotowych środkach latających. Fotografowanie lotnicze, rozumiane jako wielość kamer, umożliwiających fotografowanie i bezpośredni telewizyjny przekaz zarówno w zakresie promieniowania widzialnego, jak i podczerwieni, zapewniać będzie przez długie lata uzyskiwanie najbardziej wiarygodnych i obiektywnych danych o przeciwniku.

Sygnalizowane przeze mnie kierunki szybkiego rozwoju aparatury, umożliwiające radykalne skracanie czasu opracowywania danych i w coraz większym stopniu bezpośredni przekaz obrazu do decydentów środków rażenia, pozwalają sądzić, że fotografo-

wanie lotnicze będzie nadal jednym z podstawowych sposobów rozpoznania powietrznego. Dane zdobywane za pomocą fotografowania lotniczego na razie przewyższają swoją jakością, zakresem i autentycznością dane zdobywane przy zastosowaniu innych sposobów prowadzenia rozpoznania powietrznego. Okoliczność ta usprawiedliwia potrzebę dużego zainteresowania się tymi środkami i ich dalszym doskonaleniem.

Obserwacja wzrokowa umożliwia wprawdzie załodze przeszukiwanie rozległych rejonów i natychmiastowe przekazywanie zdobytych wiadomości, ale jej rola stale maleje. Wynika to z bardzo prostej przyczyny. W gorączkowym szybkim przelocie nad rejonem celów, kiedy pilot musi liczyć się z realiami skuteczności współczesnych środków obrony przeciwlotniczej, jego obserwacja jest niedokładna.

W ostatnich latach, zwłaszcza po doświadczeniach wojen lokalnych, jesteśmy świadkami bardzo intensywnej rozbudowy środków bezpilotowych, które zaczynają odgrywać coraz większą rolę w całym systemie rozpoznania powietrznego. Bezpilotowe — zwane często bezzałogowymi — systemy rozpoznania powietrznego, o wiele tańsze od samolotów, znajdują już powszechne zastosowanie w uzbrojeniu armii państw NATO. Występują w wersjach uproszczonych, tanich, podobnych do modeli latających, lub w wydaniu „kosztownym" upodobnionym do samolotów lub rakiet. Przykładem takich aparatów, reprezentujących wysoki stopień nowoczesności i stale udoskonalanych, może być bezzałogowy system rozpoznania powietrznego *Drohne-289*, znajdujący się w wyposażeniu Bundeswehry. Prowadzi on rozpoznanie taktyczne na głębokości około 150 km.

Pocisk *Drohne-289* leci według zaprogramowanego kursu i jednocześnie robi zdjęcia filmowe za pomocą kamery konwencjonalnej lub działającej na podczerwień. Pocisk wyposażony jest w komputer, zawierający program lotu i zakres pracy kamery filmowej oraz urządzenia rozpoznawcze działające na podczerwień. Wyniki rozpoznania, w tym również zdjęcia, są przekazywane bezpośrednio z pokładu pocisku do stacji naziemnej. Po wykonaniu zadania pocisk ląduje w zaplanowanym rejonie. Sprzęt ten, chociaż już wprowadzony do wojsk, poddawany jest

jeszcze dalszym intensywnym badaniom [3]. Większość środków bezpilotowych jest wyposażona w elektroniczne urządzenia rozpoznawcze, takie, jak radiolokatory, kamery telewizyjne i na podczerwień, urządzenia do programowania zadań i przekazywania danych już po kilku minutach po wylądowaniu, a także w czasie lotu. Pełna informacja może być opracowana w ciągu godziny, a więc znacznie szybciej niż uzyskiwana z samolotów lotnictwa taktycznego [4].

Innym systemem o cechach nowoczesnych, który powstał w kooperacji zachodnioniemiecko-francuskiej jest system rozpoznawczy *Argus*, przeznaczony do wykrywania, śledzenia i określania współrzędnych celów ruchomych w różnych warunkach atmosferycznych. Składa się on z platformy rozpoznawczej na uwięzi z zamontowaną stacją radiolokacyjną rozpoznania pola walki oraz ze stacji naziemnej zamontowanej na samochodzie ciężarowym, przeznaczonym do transportu platformy. Samochód ten może się wznieść na wysokość do 300 metrów. Wyniki rozpoznania z takiego „podniebnego bocianiego gniazda" oraz sygnały kierowania pracą stacji radiolokacyjnej przekazywane są przewodowo przez wykorzystanie liny utrzymującej platformę na uwięzi. Analizy wyników rozpoznania dokonuje naziemna stacja radiolokacyjna, wyposażona w komputer umożliwiający gromadzenie danych z rozpoznania i ich odtwarzanie na monitorze w postaci obrazu.

Prasa wojskowa sygnalizuje wiele ciekawych danych o miniaparatach bezpilotowych [5]. Interesujący jest amerykański projekt *Agnila*. Jest on zdalnie kierowany za pomocą stacji naziemnej. Na monitorze stacji jest przedstawiony obraz terenu, nad którym aparat wykonuje lot. Dane o wykrytych i zidentyfikowanych celach są przekazywane bezpośrednio do stacji naziemnych, co pozwala na natychmiastowe otwarcie ognia przez odpowiednie do charakteru celu środki ogniowe.

[3] H. L. Krasemman, *Die Artillerieaufklärung, eine Bestandaufnahme*, „Artillerie Rundschau", kwiecień—czerwiec, 1971 r., s. 83—89.
[4] E. Furst, *Artillerieaufklärung und Feuerleitung*, „Truppendienst", 3/1980, s. 227—230.
[5] P. Crevecoeur, *Skatan A mini — RPV fer reconnaissance* „International Defense", nr 4/1979 r., s. 606—608.

Z różnych publikacji specjalistycznych wynika, że istnieje szereg innych możliwości bojowego wykorzystania minisamolotów. Na przykład, mogą one służyć do sprawdzania maskowania własnych wojsk, zwłaszcza tych obiektów, które stanowią potencjalne cele uderzeń dla przeciwnika. Minisamoloty mogą być także wykorzystane jako stacje przekaźnikowe, jako środki przenoszenia sprzętu przeciwdziałania radioelektronicznego lub generatorów dymnych. Mogą też być na nich zainstalowane oświetlacze laserowe do oznaczania celów dla bomb kierowanych lub dla kierowanych pocisków artyleryjskich; wbudowane na nich kamery telewizyjne, przesyłające sygnały do monitorów na stanowiska dowodzenia, umożliwiają uzyskiwanie obrazu celów w czasie rzeczywistym.

Żyjemy w epoce mrocznej. Paradoks chce, że minisamoloty, które zaledwie parę lat temu stanowiły przedmiot zainteresowania jedynie dzieci i młodzieży zajmujących się modelarstwem, już zostały włączone do arsenału środków walki. Wyścig zbrojeń nie ma granic. Potęga *vis armor* rośnie szybko.

Franciszek Ryszka pisał, iż wiek XX przypiął ludzkości skrzydła, a jednocześnie stworzył pokusę użycia ich w niedobrej sprawie [6]. Dzisiaj pokusy te skierowały się także na wiele innych wspaniałych wytworów ludzkiego umysłu.

Wracając do poprzedniego tematu posłużmy się jeszcze jednym przykładem. Szwedzki minisamolot *Skatan* ma czynną powierzchnię odbicia fal o długości 3 cm poniżej 0,1 m^2, czyli rozmiar średniej wielkości ptaka. Trafienie weń z przeciwlotniczego karabinu maszynowego, kiedy leci z prędkością około 100 km/h na optymalnej wysokości 300—500 m jest bardzo trudne; wrażliwe na uszkodzenie pociskiem elementy stanowią zaledwie 20% powierzchni tego niewielkiego celu. *Skatan* występuje jako bardzo słabe echo na ekranie radiolokatora, jeżeli zaś celowo jest wyposażony w prosty reflektor radiolokacyjny, wygląda jak śmigłowiec. Kilka, a nawet kilkanaście *Skatanów* użytych jednocześnie może zmniejszyć zagrożenie ogniem przeciwlotniczym samolotów bojowych. Modele typu *Kamikadze*, z umieszczonymi na nich ładunkami do niszczenia stacji radiolokacyjnych, mogą

[6] F. Ryszka, *Polityka i wojna*, Warszawa 1975, s. 213.

być masowo kierowane w strefę obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela.[7]

Aparaty bezpilotowe i ich modyfikacja, zmierzająca w kierunku miniaturyzacji, sprzęgania z naziemnymi ośrodkami dowodzenia przyspieszania procesu zautomatyzowanego zbioru, przetwarzania i zobrazowania danych z rozpoznania, niejako sygnalizują zmiany prognostyczne na okres następnych 15—20 lat.

Wielu specjalistów wojskowych wyraża pogląd, że konieczne jest dalsze doskonalenie bezzałogowych środków rozpoznawczych, jako efektywnego sposobu zdobywania wiadomości o terenie i obiektach znajdujących się w głębi ugrupowania bojowego przeciwnika. Nowe systemy mają zapewnić zdobywanie informacji w strefie taktycznej, gdzie występują ograniczone możliwości działania pododdziałów rozpoznawczych. Wskazuje się na potrzebę szerokiego wykorzystania zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania oraz wyposażania środków rozpoznawczych w urządzenia do bezpośredniej transmisji wyników rozpoznania wprost do elektronicznych maszyn cyfrowych. Dużą rolę przypisuje się zautomatyzowanym systemom kierowania rozpoznaniem, których głównym zadaniem będzie: wybór środków do prowadzenia rozpoznania; ocena wyników rozpoznania i ich przekazywanie do zainteresowanych komórek, włącznie ze środkami ogniowymi w celu ich natychmiastowego niszczenia; stała łączność z systemem dowodzenia lotnictwem, obrony przeciwlotniczej i walki radioelektronicznej. Ze względu na rosnące znaczenie strategicznych pocisków typu *Cruise*, można się spodziewać, że będą poważnie udoskonalane lub opracowywane nowe napędy do aparatów bezpilotowych o prędkościach poddźwiękowych i okołodźwiękowych [8].

Program rozwoju środków rozpoznania jest przedsięwzięciem kosztownym, co powoduje, że jest on realizowany przeważnie wspólnym wysiłkiem armii koalicyjnych.

Za jeden z najefektywniejszych sposobów prowadzenia rozpoznania uważana jest r a d i o l o k a c j a, szeroko wykorzysty-

[7] C r e v e c o e u r, *op. cit.*
[8] R. P. S c h i l l e r, *Propolsion Trends for Unmanned Air Vehicles*, „National Defense", wrzesień 1982 r., s. 26—30.

wana zarówno w rozpoznaniu powietrznym, jak i naziemnym. W systemie rozpoznania powietrznego coraz większe zastosowanie mają stacje radiolokacyjne obserwacji bocznej, które wchodzą w skład wyposażenia samolotów rozpoznawczych. Dzięki nim można wykrywać pojazdy w ruchu w odległości 50—90 km.[9] Oprócz stacji radiolokacyjnej samoloty mają urządzenia do transmisji sygnałów bezpośrednio na stanowiska dowodzenia.

W wojskach lądowych wykorzystywany jest sprzęt radiolokacyjny, przeznaczony głównie do wykrywania celów powietrznych oraz kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej i rakiet przeciwlotniczych, naprowadzania samolotów na obiekty naziemne, wykrywania na polu walki ruchomych i nieruchomych celów powierzchniowych, wcinania stanowisk ogniowych artylerii i moździerzy, korygowania ognia własnej artylerii, meteorologicznego zabezpieczenia wojsk. W ciągu ostatnich kilku lat podejmowane są próby rozszerzenia zakresu użycia sprzętu radiolokacyjnego, do czego w znacznym stopniu przyczyniły się osiągnięcia w rozwoju radioelektroniki.

Ciekawą ilustracją rozwoju techniki radiolokacyjnej, znajdującej się w wojskach lądowych krajów NATO, mogą być stacje radiolokacyjne artylerii. Prawie przez całą dekadę lat siedemdziesiątych wykorzystywane były stacje radiolokacyjne typu *Green Archer*. W konstrukcji stacji zastosowano elementy półprzewodnikowe, układy zminiaturyzowane i modułowe. Specjaliści zachodni krytykowali te stacje z powodu małej szybkości działania i małej przepustowości liczby rozpoznawanych stanowisk ogniowych, z powodu niskiego stopnia automatyzacji procesu wykrywania i dokonywania pomiarów oraz określania współrzędnych, z powodu zbyt małego zasięgu działania i małej dokładności określania współrzędnych oraz z powodu przestarzałych rozwiązań konstrukcyjnych.

Na początku lat osiemdziesiątych pojawiły się stacje do określania położenia stanowisk ogniowych nie tylko dział i moździerzy, lecz także stanowisk startowych rakiet bliskiego zasięgu,

[9] H. Pleiner, *Aufklärung in Ost und West. Operative und taktische Aufklärung der NATO*, „Truppendienst" nr 1/1980 r., s. 46—53.

lecących torem stromym. Antena stacji zbudowana w postaci szyku antenowego, zabezpieczającego elektroniczne sterowanie promieniowanej wiązki w azymucie i elewacji, pozwala na jednoczesne prowadzenie obserwacji w wybranym sektorze oraz śledzenie kilku pocisków lub rakiet. Komputer stacji automatycznie określa współrzędne wykrytych stanowisk artylerii lub rakiet.

W literaturze fachowej podkreśla się, że zastosowanie w aparaturze przetwarzania sygnałów tej stacji nowych metod szybkich przekształceń Fouriera, obróbki cyfrowej oraz określania charakterystyk dopplerowskich lecących pocisków i rakiet wykluczyło zakłócenia powodowane lecącym ptactwem, deszczem, śniegiem. Oprócz tego stacja ma specjalne układy zabezpieczające przed przeciwradiolokacyjnymi pociskami rakietowymi. W toku pracy stacji, po obliczeniu współrzędnych stanowisk ogniowych, operator może wprowadzić korekty uwzględniające wysokość ustawienia stacji i wykrytych stanowisk ogniowych nad poziomem morza. Stacja jest częścią systemu kierowania ogniem artylerii *TACFIRE*. W czasie pracy w tym systemie współrzędne stanowisk ogniowych określone przez stację wprowadzane są do systemu *TACFIRE* automatycznie. Rozpoznanie artyleryjskie, dysponujące sprzętem radiolokacyjnym, systemami pomiaru dźwięku i błysku, pozwala na szybkie i skuteczne zwalczanie przez artylerię lub lotnictwo wykrytych środków rażenia przeciwnika [10].

Na podstawie powyższego materiału można wysunąć wniosek, że we współczesnych armiach wiele uwagi poświęca się konstruowaniu ruchomych naziemnych stacji radiolokacyjnych. Ten trend na pewno utrzyma się przez wiele następnych lat.

Nową dziedzinę rozpoznania stanowią c z u j n i k i do wykrywania zarówno osób, jak i pojazdów w ruchu. Mimo że swoim zasięgiem obejmują tylko bezpośrednie otoczenie, stanowią ważny środek uzupełniający rozpoznanie prowadzone środkami radiolokacyjnymi, a także umożliwiają prowadzenie rozpoznania na obszarach, na których niemożliwe jest użycie sprzętu radiolokacyjnego. Czujniki są przenoszone i rozrzucane przez samoloty,

[10] P l e i n e r, *op. cit.*, s. 46—53.

śmigłowce, przez specjalne rakietowe pociski kasetowe, a także przez grupy dywersyjno-rozpoznawcze. Przekazywanie sygnałów na stanowiska przetwarzania danych odbywa się drogą radiową. Dlatego też rodzaj działania i odległości użycia czujników rozpoznawczych zależą od zasięgu i warunków propagacji fal radiowych danego zakresu częstotliwości. W armii amerykańskiej w końcowym stadium badań znajduje się kompleksowy system czujnikowy znany pod kryptonimem *REMBASS*, przeznaczony do zbierania informacji z pola walki.

Czujniki mają wykrywać sygnały magnetyczne i sejsmiczne jak również działać na zasadzie wykrywania fal dźwiękowych, promieniowania podczerwonego i zjawisk tensometrycznych [11]. Po rozwinięciu w terenie mają w czasie rzeczywistym przekazywać sygnały ostrzegawcze umożliwiające nadzorowanie strefy działań bojowych i ocenę pojawiających się celów, jak również umożliwiać lokalizację przenikających sił, określenie czasu wykrycia, rodzaju środków przenikających sił, kierunku i tempa marszu, długości kolumny oraz ilości wojska i sprzętu [12]. Są to założenia teoretyczne, które na ogół praktyka ostro weryfikuje. Wojna prowadzona przez amerykańskie siły zbrojne w Wietnamie nie potwierdziła nadmiernych amerykańskich nadziei łączonych z zastosowaniem różnych czujników. Niemniej jednak czujniki pozostają w sferze zainteresowania i intensywnych badań różnych armii.

Dalszy rozwój systemów czujnikowych może prowadzić do zwiększenia możliwości rozróżniania celów przez urządzenia czujnikowe, wzrostu zasięgu wykrywania, wprowadzenia wielokanałowych urządzeń retransmisyjnych o zwiększonym zasięgu instalowanych na samolotach i śmigłowcach oraz stawianych narzutowo przez artylerię. Z czasem można oczekiwać coraz lepszej identyfikacji celów przez czujniki zdalnie sterowane o wydłużonym czasie eksploatacji.

Wśród nowoczesnych środków rozpoznania szerokie perspektywy mają urządzenia i przyrządy laserowe. Obecnie naj-

[11] Odkształcenie materiału w wyniku zmiany naprężeń.

[12] G. S. Sundaram, *REMBASS the Army's new batlefield sensor system*, „International Defence Review" 4/1980 r., s. 531—535.

powszechniej stosowane są dalmierze laserowe, które znajdują się we wszystkich rodzajach sił zbrojnych i coraz częściej są instalowane na samolotach i śmigłowcach.

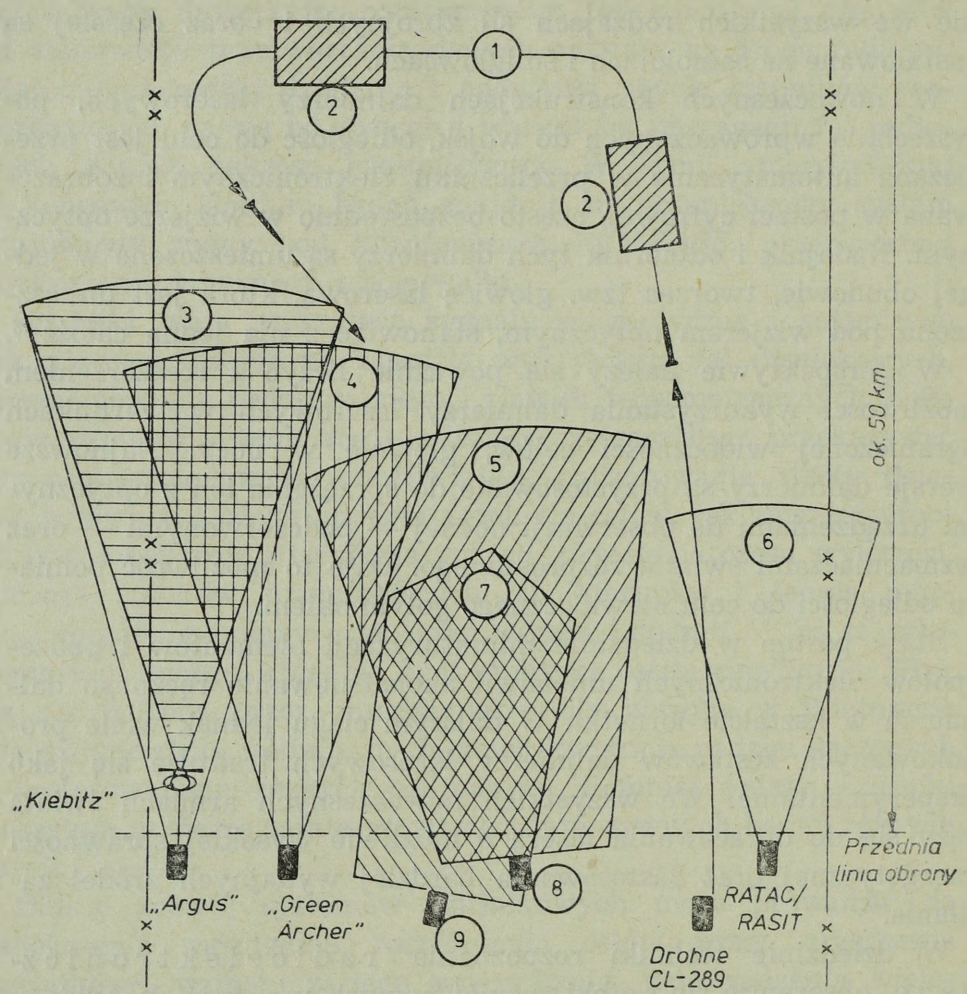
W nowoczesnych konstrukcjach dalmierzy laserowych, powszechnie wprowadzanych do wojsk, odległość do celu jest przeliczana automatycznie w przeliczniku elektronicznym i zobrazowana w postaci cyfrowej, często bezpośrednio w wizjerze optycznym. Nadajnik i odbiornik tych dalmierzy są umieszczone w jednej obudowie, tworząc tzw. głowicę laserową, która jest umieszczona pod wizjerem optycznym, stanowiąc z nią jedną całość [13].

W perspektywie należy się poważnie liczyć z rozszerzeniem możliwości wykorzystania dalmierzy laserowych w warunkach ograniczonej widoczności celów, głównie w nocy. Najnowsze wersje dalmierzy są przystosowane do sprzężenia ich z optycznymi urządzeniami do obserwacji nocnej — podczerwonymi — oraz wzmacniaczami światła rozproszonego. Daje to możliwość pomiaru odległości do celu niewidocznego gołym okiem.

Stały postęp w dziedzinie miniaturyzacji elementów i podzespołów elektronicznych umożliwił skonstruowanie ręcznego dalmierza w kształcie lornetki. W dalszym ciągu jednak wiele produkowanych zestawów dalmierzy laserowych traktuje się jako eksperymentalne. We wszystkich nowoczesnych armiach świata dąży się do opracowania lasera o możliwie wysokiej sprawności energetycznej oraz zastosowania bardziej wydajnych źródeł zasilania.

W dziedzinie techniki rozpoznania radioelektronicznego obserwuje się szybki rozwój nowych urządzeń do odbioru i analizy sygnałów oraz identyfikacji i namierzania środków radiowych i radiolokacyjnych. Rozpoznanie systemów łączności i systemów radiolokacyjnych jest ważnym źródłem informacji o parametrach technicznych sprzętu radioelektronicznego wykorzystywanego w systemach dowodzenia przeciwnika. Ponadto w sferze zainteresowań specjalistów rozpoznania radioelektronicznego pozostają analizatory, urządzenia naprowadzania, agregaty zasilające, sprzęt meteorologiczny, środki walki radioelektroniczn-

[13] Furst, *op. cit.*, s. 228.



LEGENDA

1. samoloty bezpilotowe Drohne
2. zaprogramowane rejony rozpoznania
3. radiolokator dozorujący pole walki
4. radiolokator art. do określania położenia celów
5. rozpoznanie za pomocą pomiaru błysku lub dymu
6. radiolokator obserwacyjny
7. rozpoznanie dźwiękowe
8. urządzenie do namierzania na błysk
9. urządzenie do namierzania na dźwięk

Rys. 63. Organizacja rozpoznania w Bundeswehrze na potrzeby środków rażenia w strefie taktycznej

nej, radioelektroniczne środki przeciwdziałania i kontrprzeciwdziałania, systemy kierowania rakiet, komputery.

W celu wydłużenia zasięgu rozpoznania radioelektronicznego, sprzęt rozpoznawczy montuje się w samolotach, śmigłowcach, aparatach bezpilotowych i różnego rodzaju satelitach ziemi. Jednocześnie z rozwojem poszczególnych środków i sposobów prowadzenia rozpoznania wiele uwagi poświęca się tworzeniu kompleksowych systemów rozpoznania, w których skład wchodziłyby różne środki techniczne, jak: fotograficzne, radiolokacyjne, biologiczne, laserowe, telewizyjne, termalne.

Reasumując przedstawione problemy skłaniam się do opinii, że rozwój współczesnych metod i środków rozpoznania zmierza w wielu kierunkach. Obejmuje głównie problemy systematycznego doskonalenia obecnie stosowanych metod i środków prowadzenia rozpoznania powietrznego, naziemnego i morskiego, na różnych szczeblach dowodzenia wojskami. Obejmuje także różnorodne przedsięwzięcia w dziedzinie rozpoznania, dotyczące nowych rozwiązań taktyczno-technicznych i konstrukcyjno-technologicznych oraz sprawdzania ich przydatności w różnych warunkach i sytuacjach na polu walki. Szczególną uwagę zwraca się na poszukiwania perspektywiczne, w których ważne miejsce zajmują środki rozpoznania kosmicznego.

Formułowane przeze mnie myśli o prawdopodobnych kierunkach rozwoju rozpoznania wojskowego, które starałem się podbudować zwartą informacją o charakterze taktyczno-technicznym, pozostają w ścisłym związku z moim przeświadczeniem, że rozpoznanie nabiera w obecnej dobie wyjątkowej rangi. Wyścig w dziedzinie środków rozpoznania i sposobów ich wykorzystania zaczyna odgrywać taką samą rolę, jak w dziedzinie środków rażenia. Najbardziej nowoczesna broń bez należytego rozpoznania nie może być efektywnie wykorzystana. Do automatycznego opracowywania danych rozpoznawczych coraz częściej wykorzystywane są elektroniczne maszyny liczące oraz automatyczne urządzenia cyfrowe do przechowywania i poszukiwania informacji. Armie, które szybciej pokonują bariery technologiczne i zapewniają sobie dominujące pozycje w sferze rozpoznania, nie-

jako automatycznie w sposób „skryty" dokonują zmiany stosunku sił na swoją korzyść.

Jest rzeczą oczywistą, że dynamiczny rozwój nauki i techniki będzie przyspieszał powstawanie nowych efektywnych środków i sposobów prowadzenia rozpoznania. Doświadczenia wykazują, że każdy z nich będzie miał swoje silne i słabe strony. Tylko kompleksowe zharmonizowane ich wykorzystanie stanowić będzie o sile rozpoznania.

Rozdział X

Dowodzenie i zaopatrywanie

Przez wiele wieków system dowodzenia był prosty. Dowódca kierujący „bitwą broni połączonych" miał bezpośredni wgląd w działania bojowe ze swego punktu dowodzenia, usytuowanego przeważnie na wzgórzu. Ocena położenia zarówno sił własnych, jak i przeciwnika była więc dokonywana na podstawie obserwacji bezpośredniej. Środki dowodzenia obejmowały w tym czasie sygnalizację, najczęściej za pomocą flag lub proporców oraz za pomocą sygnałów akustycznych. Środki transportu łączników — to konie.

Z początkiem dwudziestego wieku nastąpił definitywny zmierzch starego systemu dowodzenia i bezpośredniego wpływu dowódcy na losy bitwy. Broń maszynowa i narastający potencjał ogniowy zmusiły wojska do rozśrodkowywania swych sił. Rozwój motoryzacji spowodował wzrost szybkości działań bojowych. Dowódca utracił więc zarówno bezpośredni wgląd w sytuację na polu walki, jak i bezpośredni wpływ na jej przebieg. Potrzebował on coraz więcej pomocników i lepszej, sprawniejszej łączności.

Na polu walki drugiej połowy dwudziestego wieku jeszcze bardziej narastają trudności w dowodzeniu wojskami i w organizacji ich współdziałania. Wydłużający się zasięg i większa skuteczność broni własnej i przeciwnika warunkują potrzebę coraz lepszej koordynacji ognia i ruchu, zarówno w czasie jak i przestrzeni. Za pomocą broni, znajdującej się w dyspozycji różnych szczebli dowodzenia, można oddziaływać na korzyść całości sił. Postępuje proces poważnego ograniczania inicjatywy poszczególnych wy-

konawców wskutek centralizacji dowodzenia, spowodowanej zastosowaniem komputerów. Dawne, tradycyjne systemy dowodzenia, czasochłonne w wypracowywaniu decyzji, przestały spełniać wymagania w odniesieniu do możliwości ogniowych i manewrowych współczesnych sił zbrojnych.

Broń jądrowa i powszechna technizacja wojsk, groźba zaskoczenia doprowadziły do tego, że proces wypracowywania decyzji stał się dramatycznie napięty i skomplikowany. Jednocześnie nowa technika rozpoznania zapewnia dowódcom napływ tak dużej ilości informacji, że nie są oni w stanie ich przeanalizować i wykorzystać w krótkim czasie.

Amerykanie podają, że tradycyjnymi metodami zarząd operacyjny armii polowej jest w stanie w trakcie operacji opracować zaledwie 30% napływających informacji. Z kolei dowódca armii, ze względu na ograniczony czas, może wykorzystać jedynie 30% nadesłanych mu informacji. Czyli wskutek małych możliwości „przerobowych" człowieka — szalenie ograniczonych w czasie — zaledwie jedna dziesiąta informacji znajduje swoje odbicie w podejmowanych decyzjach na szczeblu armii [1].

W ostatnich latach problemom dowodzenia środkami walki poświęca się wiele uwagi. Wojska otrzymują coraz więcej nowych środków łączności i automatyzacji, doskonali się metody i styl pracy organów dowodzenia. Gruntowne rozwiązanie tego trudnego problemu połączone jest z szerokim wykorzystaniem metod matematycznych, elektronicznych maszyn cyfrowych i osiągnięciami cybernetyki wojskowej [2]. Wykorzystanie automatyzacji staje się obecnie koniecznością, nierozdzielną częścią procesu wypracowywania decyzji.

Nikogo z wojskowych nie trzeba przekonywać, że z biegiem czasu, kiedy gwałtownie wzrosły walory bojowe środków walki — rozpatrywanych tu głównie pod kątem ich rażącego działania — współdziałanie różnorodnego i skomplikowanego potencjału rażącego stało się sprawą kluczową. Współdziałanie, rozumiane

[1] N. Gorkow, *Podgotowka i wwod informacji w ASU*, Moskwa 1976, s. 105.

[2] A. B. Pupko, *Czełowiek i tiechnika w sistemie uprawlenija wojskami*, Moskwa 1974.

jako skoordynowane użycie środków ognia i manewru w odpowiednim miejscu i czasie zgodnie z wolą dowódcy, jest problemem coraz trudniejszym, wymagającym ścisłych obliczeń i przewidywań. W podtekstach tej złożoności jest wielka i odpowiedzialna praca sztabów, ich zespołowe myślenie, wiązanie działań wojsk z kompleksowym użyciem środków rażenia. Na przekór różnym poglądom uważam, że każda armia, podobnie jak każdy naród, muszą problemom współdziałania nadawać coraz większą rangę. Jeżeli tego nie docenią, a w konsekwencji nie potrafią — bo organizacji współdziałania trzeba się systematycznie uczyć — muszą się liczyć z przykrymi konsekwencjami.

Nie sposób nie przyznać racji Zdzisławowi Galewskiemu [3], że system współdziałania składa się z wielu warstw, a w jego obrębie funkcjonują wielokierunkowe zależności. Kompleksowy charakter systemu będzie się potęgował, co oczywiście musi znaleźć odbicie w przedsięwzięciach dotyczących organizacji i realizacji współdziałania.

Jestem zdania, że na uwagę zasługuje także definicja współdziałania w przedwojennych polskich regulaminach, mówiąca o „walce broni połączonych" podporządkowanych dowódcy ogólnowojskowemu. Zakłada ona wykorzystanie każdego rodzaju uzbrojenia zgodnie z jego przeznaczeniem, właściwego podziału zadań, wzajemnego uzupełniania się w celu uzyskania całością sił optymalnych rezultatów. Sądzę, że warto by odtworzyć termin „broni połączonych" w aktualnym naszym słownictwie wojskowym.

Pamiętam, jak podczas jednego z moich wykładów na temat operacji zaczepnej starałem się wydobyć istotę współdziałania. Najpierw musiałem sam uświadomić sobie, że w „konstrukcji" całej operacji zaczepnej, podobnie jak w każdym złożonym zjawisku, istnieją węzłowe, szczególnie ważne momenty czasu i miejsca, w których dowódca armii musi współdziałaniu nadawać rangę wyjątkową, organizować je bardzo wnikliwie. Występuje to zwłaszcza podczas wchodzenia do bitwy zgrupowania uderzeniowego, przełamywania obrony nieprzyjaciela, odpierania uderzeń odwodów nieprzyjaciela, forsowania dużych przeszkód wod-

[3] Z. Galewski, *Współdziałanie na polu walki*, Warszawa 1983, s. 271.

nych, wprowadzania do bitwy drugich rzutów i odwodów lub operacyjnych grup manewrowych, wysadzania desantów powietrznych i naturalnie podczas przygotowywania zmasowanych uderzeń jądrowych. Właśnie te węzłowe momenty operacji wymagają nadzwyczajnych wysiłków skorelowanego użycia środków rażenia, aby wywalczyć przewagę ogniową nad przeciwnikiem, a w konsekwencji także przewagę ogólną.

Warto pamiętać, że współdziałanie środków walki na szczeblach operacyjnych musi być często rozpatrywane w wymiarze koalicyjnym. Organizacja współdziałania wymaga gruntownej wiedzy z dziedziny taktyki i sztuki operacyjnej, dobrej znajomości możliwości nieprzyjaciela i własnych.

Minione wojny światowe, późniejsze wojny lokalne, a także raz po raz wybuchające konflikty zbrojne dowodzą zwiększania się rozmachu działań bojowych i ich wzrastającej złożoności. Dowodzenie staje się procesem wyjątkowo skomplikowanym powodującym obiektywną konieczność wzrostu wymagań od dowódców i oficerów sztabu wszystkich szczebli. Do kierowania współczesnymi środkami walki jest nie tylko potrzebna, ale wręcz niezbędna gruntowna wiedza ogólna i specjalistyczna.

Złożoność dowodzenia wynika z dwu głównych powodów: po pierwsze — ze złożoności warunków współczesnego pola walki; po drugie — ze złożoności wszystkich czynności wykonywanych przez współdziałające sztaby, czyli samego procesu dowodzenia. Tadeusz Kotarbiński nasz wielki myśliciel, dokonując analizy zasad organizacji i sprawnego działania, pisze następująco: „skuteczne jest takie działanie, które prowadzi do skutku zamierzonego jako cel" [4]. Dotyczy to także wojska. Niezależnie od narastającego z biegiem czasu komplikowania się struktur organizacyjnych wojska, jego utechnicznienia, ogromnej manewrowości, wchodzenia w trzeci wymiar i niezależnie nawet od szokującej perspektywy wojny jądrowej, dowódca i jego sztab pozostają najważniejszymi elementami systemu dowodzenia. Natomiast sam sztab jest najważniejszym organem dowodzenia podporządkowanym dowódcy i zapewniającym mu stałą realizację procesu decyzyjnego w kierowaniu działalnością wojsk.

[4] T. Kotarbiński, *Traktat o dobrej robocie*, Warszawa 1965, s. 113.

Z głęboko udokumentowanych prac Jana Orzechowskiego [5], traktujących o dowodzeniu i sztabach, wyłania się wniosek, że zasada jedności dowodzenia jest jedną z głównych zasad prowadzenia wojny. Głosi ona, że najpełniejsze wykorzystanie zdolności bojowej sił zbrojnych może być osiągnięte pod warunkiem zachowania jedności wysiłku, który wynika z jedności dowodzenia przy jak najlepszej współpracy wszystkich elementów sił zbrojnych. W tych ogólnych kategoriach mieści się także dowodzenie współczesnymi środkami walki.

Zautomatyzowane systemy kierowania wojsk lądowych

Tylko ten, kto ulega złudzeniom co do przyszłych działań bojowych, może nie dostrzegać wzrostu roli czynnika czasu w dowodzeniu współczesnymi środkami walki. Czas reakcji ogniowej rakiet w połączeniu z dobrym systemem dowodzenia sprowadza się do wielkości rzędu minut. Wraz z możliwością użycia broni jądrowej rodzi się nowy rodzaj lęku przed wyprzedzającym uderzeniem nieprzyjaciela. Dlatego też we wszystkich nowoczesnych armiach istnieje szalony wyścig o czas. Jednym z elementów tego wyścigu staje się zastosowanie zautomatyzowanych systemów dowodzenia opartych na najnowszym sprzęcie informatycznym.

Niepokojem napawa fakt, że Bundeswehra, kontynuatorka pruskiego ekspansjonizmu i odwetu, nie szczędzi wielkich środków finansowych na rozwój takich nowoczesnych systemów. Jako przykład może służyć system występujący pod kryptonimem *Heros*, przeznaczony głównie dla sztabów ogólnowojskowych. Przewiduje się, że będzie on obejmował wszystkie podstawowe systemy dowodzenia, w tym również specjalistyczne [6]. Głównym zadaniem systemu ma być pomoc w pracy nad mapą roboczą, przez natychmiastowe wrysowywanie i graficzne przedstawianie informacji oraz ich przetwarzanie. Informacje te, zgodnie z decyzją użytkownika, wrysowywane będą na mapę roboczą, wprowadzane do tabel i schematów, dzięki czemu będą stale aktualne

[5] J. Orzechowski, *Dowodzenie i sztaby*, Warszawa 1976.
[6] J. Hoffman, *Heros, Zentrales Führungsinformationssystem des Heeres*, „Truppenpraxis", nr 4/1980 r., s. 293—296.

i w każdej chwili do wykorzystania. Informacje będą zobrazowane na elektronicznie sterowanych monitorach i czytnikach. Treść sytuacji przedstawiona na obrazie kolorowym za pomocą urządzenia zobrazowania może być przeniesiona na wymienialną, standardową mapę topograficzną. Przy zmianie skali mapy ma się automatycznie ustwiać właściwa skala topograficzna i dowiązać do współrzędnych obrazowanej sytuacji.

Natychmiastowe przekazywanie meldunków i rozkazów będzie realizowane automatycznie między stanowiskami pracy sztabu i sztabami różnych szczebli dowodzenia. Oryginalny tekst meldunku może zostać w każdej chwili odtworzony na czytniku. Dla odbiorców nie podłączonych do systemu *Heros* lub nie wyposażonych w odpowiednie urządzenia zostaje sporządzony wydruk, który następnie będzie przesłany tradycyjnym kanałem. Wykonywanie w regularnych odstępach wydruków map, tabel i schematów zapewni dowódcy możliwość dowodzenia sposobem tradycyjnym, w przypadku gdyby doszło do unieruchomienia całego systemu lub jego pamięci.

Z celów i zadań stawianych przed systemem *Heros* wynika, że jest to zamierzenie na miarę obecnych i przyszłych potrzeb nowoczesnej armii, wymagające dużych nakładów i czasu. Powołałem się na planowane rozwiązania w Bundeswehrze, bowiem jest to wielce wymowny, niepokojący przykład, chociaż prezentuje istniejące we wszystkich armiach podobne trendy.

Centralne systemy informacji sił lądowych przeważnie zależą od wielu podsystemów i innych źródeł informacji takich jak: podsystem artylerii naziemnej; artylerii przeciwlotniczej; walki radioelektronicznej; tyłowego zabezpieczenia.

Jako przykład działania jednego z podsystemów służyć może francuski podsystem artylerii naziemnej *Atila*. Zapewnia on przetwarzanie niezbędnych danych do prowadzenia ognia oraz szybkie przesyłanie wszelkiego rodzaju informacji z całkowitym ich utajnianiem. W wyniku obliczeń komputera uwzględniane są na bieżąco zadania ogniowe dział i wyrzutni rakietowych, dane o amunicji, dobór właściwego rodzaju sprzętu, dane balistyczne, dane o położeniu celu. Kiedy cel zostanie rozpoznany, a jego charakterystyki określone, następuje przygotowanie danych początko-

wych do strzelania za pomocą przelicznika artyleryjskiego, który określa zależności między wszystkimi elementami, oblicza margines błędu, podaje propozycje dotyczące najbardziej racjonalnego rozwiązania. Po ukazaniu się danych początkowych na konsoli operatorskiej na stanowisku dowodzenia komputer oblicza poprawki i przesyła je na stanowiska ogniowe. System ten zapewnia wysoki stopień skuteczności wsparcia artyleryjskiego, ograniczając także zużycie amunicji. W przypadku potrzeby wykonania ognia zaporowego komputer wyznacza moment otwarcia ognia, biorąc pod uwagę osiągnięcie maksymalnego efektu przy minimalnym zużyciu amunicji. Sygnał o otwarciu ognia komputer przesyła automatycznie na stanowiska ogniowe.

Wynika z tego, że obecne i przyszłościowe systemy dowodzenia muszą być rozpatrywane jako integralna całość wszystkich pionów i w każdej fazie dowodzenia — od ustalenia sytuacji i powzięcia decyzji aż do nadzoru i kontroli realizacji zadań włącznie.

W kołach fachowców armii zachodnich duże zainteresowanie budzi zautomatyzowany system wsparcia ogniowego amerykańskiej piechoty morskiej *MIFASS* [7]. Kierowanie środkami wsparcia ogniowego jest szczególnie trudne w momencie wysadzania desantu piechoty morskiej. Wówczas zachodzi potrzeba koordynacji ognia nie tylko artylerii samobieżnej, moździerzy i czołgów, ale również lotnictwa i artylerii okrętowej, który to problem występuje analogicznie w poszczególnych etapach działań wojsk lądowych, chociaż w innym zestawie broni.

Możliwość budowy takiego efektywnego systemu kierowania wsparciem ogniowym powstała dzięki najnowszym osiągnięciom w rozwoju środków łączności i rozpoznania. Na przykład dynamiczny rozwój łączności cyfrowej umożliwił zaprojektowanie i konstrukcję utajnionej i praktycznie bezbłędnej transmisji wielkiej liczby danych. Ponadto można było wykorzystać istniejący już globalny system określania położenia geograficznego, dostarczający dowódcom danych o położeniu wojsk własnych i sąsiadów. W typowych warunkach system umożliwia lokalizację użyt-

[7] G. S. Sundaram, *MIFASS key to automated fire support*, „International Defence Review" 4/1981 r., s. 439—442.

kownika pieszego lub zmotoryzowanego z dokładnością do 15 m, a samolotów z dokładnością do 25 m [8].

Oprócz wymienionych już środków, zdecydowano się na włączenie urządzeń informatyki do obsługiwanych dotychczas „ręcznie" ośrodków dowodzenia. System *MIFASS* ma ułatwić podejmowanie decyzji na wszystkich szczeblach dowodzenia piechoty morskiej, zapewniając jej szybsze niż dotychczas działania. W ramach tego systemu buduje się ośrodki wsparcia ogniowego (*Fire and Air Support Center*) do kierowania i koordynacji wsparcia ogniowego lotniczego, okrętowego i lądowego na szczeblach batalionu, pułku i dywizji. Wszystkie elementy tego systemu są połączone utajnionymi liniami transmisji danych. Obserwatorzy wyposażeni są w cyfrowe urządzenia końcowe, umożliwiające przekazywanie w ciągu kilku sekund danych o przebiegu realizacji zadań przez siły wsparcia ogniowego do odpowiedniego ośrodka. Zestawiając odpowiednie konfiguracje modułów buduje się samowystarczalne ośrodki wsparcia ogniowego, przystosowane do wymagań odpowiednich szczebli dowodzenia.

Ważnym elementem każdego ośrodka jest monitor ekranowy wyposażony w klawiaturę pozwalającą na stosowną edycję komunikatów. Na jego ekranie wyświetlana jest mapa rejonu działań dla danego szczebla, a na jej tle — schemat rozmieszczenia wszystkich sił, w tym jednostek rozpoznawczych nieprzyjaciela. Gdy operator dotknie piórkiem świetlnym znaku przedstawiającego cel na ekranie, dane o nim zostaną wyliczone i w postaci danych do strzelania przetransmitowane do odpowiedniego pododdziału ogniowego.

Jedną z najważniejszych zalet systemu *MIFASS* jest znaczna redukcja czasu przeznaczonego przez sztab na planowanie działań artylerii. Dotychczas dowódca artylerii przeznaczał 8—10 godzin, zazwyczaj nocnych, na planowanie zadań ogniowych na następny dzień. Był to proces bardzo trudny, skomplikowany, zależny od wielu ludzi, toteż łatwo było o błędy. Uciążliwość sporządzenia planu działań dla dywizjonu artylerii polegała przede wszystkim

[8] G. S. Sundaram, *The Position Location Reporting System Effective on its own and with JTJDS*, „International Defense Review", 10/1981 r., s. 927—1301.

na tym, że był wykonywany metodą tradycyjną. W trakcie sporządzania należało m.in. dokonywać analizy wszystkich rozpoznanych celów, stanu własnych pododdziałów ogniowych, zapasów amunicji, położenia dział, ich zasięgu ognia skutecznego, linii rozgraniczenia.

W systemie *MIFASS* wszystkie wymienione dane wprowadza się do komputerów, po czym zadanie planowania ognia jest wykonywane przez oprogramowanie systemu cyfrowego. Na przykład, przygotowanie kompletnego planu działań dla dywizjonu artylerii i przesłanie zadań do jednostek ogniowych ma zajmować od połowy do jednej trzeciej czasu potrzebnego obecnie na wykonanie tych samych czynności.

Przedstawiony skrótowo przegląd kierunków rozwoju niektórych środków dowodzenia daje obraz ich kosztowności i skomplikowania. Dla państwa wielkości Polski niemożliwe byłoby dotrzymywanie kroku światowej elektronice, gdyby nie udział w sojuszu obronnym krajów socjalistycznych, którego fundamentem jest olbrzymi potencjał naukowo-badawczy Związku Radzieckiego. Nie bez pewnej dumy mogę także stwierdzić, że Wojsko Polskie jest dobrze zasilane przez nasze własne ośrodki naukowe i produkcyjne.

Na przykład, już w latach sześćdziesiątych zespół naukowców kierowany przez generała profesora Sylwestra Kaliskiego uruchomił pierwszy w kraju laser gazowy. W tej samej uczelni szybko powstają nowe typy laserów i pierwsze ich praktyczne zastosowanie [9].

Komputery analogowe opracowane w Wojskowej Akademii Technicznej jako pierwsze weszły do produkcji przemysłowej. Warto podkreślić, że w tej uczelni opracowano również pierwsze w kraju komputery hybrydowe, lampowe, półprzewodnikowe i na obwodach scalonych. Zostały zakończone prace nad urządzeniami do „konwersacji" człowieka z komputerami, w wyniku których powstał grafoskop do zobrazowania informacji w postaci graficznej.

W Akademii Sztabu Generalnego, już w latach siedemdziesią-

[9] E. Włodarczyk, *Wojskowa Akademia Techniczna w rozwoju nauk technicznych*, „Wojskowy Przegląd Techniczny", 12/1081, s. 533.

tych, płk dr hab. Marian Szczepaniak zapoczątkował ciekawe prace badawcze z wykorzystaniem komputerów do strzelań symulowanych artylerii. Przetarły one drogę wielu innym pracom badawczym i wzbogaciły dydaktykę. Kolejnym stopniem wykorzystania komputerów, już bezpośrednio w sferze dowodzenia, są symulowane gry wojenne. Pracami tymi kieruje płk prof. dr hab. Władysław Filar.

System dowodzenia najbliższych dwóch dziesięcioleci wyeliminuje z procesu dowodzenia ołówek i kalkę i stawiać będzie oficerom wysokie wymagania nie tylko w odniesieniu do użytkowania, lecz także obsługi aparatury dowodzenia. Natomiast komputery w systemie dowodzenia muszą być rozpatrywane jako nowa jakość w kategoriach taktyczno-operacyjnych. Ułatwiają one pracę sztabów i przyspieszają zdolność reagowania na zmiany zachodzące w sytuacji bojowej, a ponadto eliminują uciążliwą i czasochłonną pracę metodą tradycyjną, umożliwiając dowódcy większą koncentrację na problemach najistotniejszych.

Nawet zapaleni stronnicy komputerów muszą przyznać, że w tych wizjach dowodzenia są oczywiście problemy, które jeszcze ani dziś, ani jutro nie będą rozwiązane. Jednakże już obecnie można powiedzieć, czego nie należy oczekiwać od automatycznych systemów dowodzenia. Nieskrępowana fantazja mogłaby nam malować obraz dowódcy obsługującego li tylko klawisze. Na razie żaden techniczny system dowodzenia nie jest w stanie zmniejszyć psychicznych obciążeń dowódcy-człowieka, nie jest w stanie rozstrzygać wątpliwości i podejmować decyzji. Ale możemy sobie wyobrazić sprawne systemy dowodzenia, które szybko i systematycznie będą dostarczać dowódcy informacji. Wykorzystanie technicznego procesu informacyjnego oznacza skok w zupełnie nowy wymiar dowodzenia, na razie kierowanego tylko w stronę oszczędności czasowych, a potem w obszar sterowania procesem myślowym. Naturalnie po to, by elektroniczna technika obliczeniowa mogła wykonywać coraz trudniejsze zadania, człowiek musi ją wyposażyć w coraz większą „inteligencję" techniczną [10]. A następować to będzie w miarę wprowadzania do służby kolejnych generacji maszyn elektronicznych.

[10] Gorkow, *op. cit.*, s. 1211.

System łączności

Bez łączności nie można ani dowodzić, ani kierować środkami walki. Podstawowe wymagania stawiane współczesnym systemom łączności sprowadzają się do niezawodności, odpowiedniego stopnia utajnienia i odporności na zakłócenia. Osiągnięcie tych wymagań jest trudne, chociaż część tych trudności eliminuje wprowadzanie nowych rozwiązań technicznych. Nowoczesne urządzenia do szybkiego przekazywania znacznych ilości informacji na duże odległości są już obecnie wykonywane w zminiaturyzowanej, przenośnej formie. Niemniej jednak problem zapobiegania wykryciu ich przez przeciwnika jest nadal aktualny.

Łączność wojskowa rozwija się w kierunku tworzenia zautomatyzowanych systemów łączności poszczególnych szczebli dowodzenia we wszystkich rodzajach wojsk. Automatyzacja obejmuje czynności związane z wykorzystaniem łączy przewodowych, radiowych i radioliniowych w systemach, które służą do przesyłania informacji z różnego typu urządzeń: telefonicznych, telegraficznych, teledacyjnych, telekopiowych, telewizyjnych... Automatyzacji podlega również szyfrowanie i deszyfrowanie przekazywanych informacji.

Niebezpieczeństwo przechwytywania lub zakłócania rozmów w znacznym stopniu wyeliminowane jest przez kodowanie, szyfrowanie, a następnie przez nadawanie na kilku częstotliwościach jednocześnie lub sposobem częstych zmian częstotliwości. W ten sposób utrudnia się przeciwnikowi emisję sygnałów zakłócających we właściwym czasie. Żadna z powyższych metod nie gwarantuje jednak całkowitej niezawodności łączności. Najłatwiejsze do przechwycenia są transmisje radiowe, w których informacje przekazywane są głosem, natomiast najtrudniejsze sygnały przekazywane są za pomocą fal świetlnych, na przykład laserowych, w niewidzialnych zakresach widma. Aautomatyzacja systemów łączności wojskowej stała się możliwa dzięki wykorzystaniu na szeroką skalę urządzeń komutacyjnych, sterowanych komputerowo.

Następnym krokiem w ewolucji systemów łączności jest szerokie wykorzystanie w nich urządzeń transmisji danych. Mogą one

znajdować się zarówno w systemach z komutacją pakietów, jak i sieci radiowej, w której wykorzystuje się ruchome platformy przekaźnikowe. Już dzisiaj możliwość wykorzystania węzłów komutacyjnych sterowanych komputerowo i szerokopasmowych kanałów łączności oraz satelitów komunikacyjnych i łączy mikrofalowych pozwala na projektowanie systemów łączności o zasięgu globalnym.

Z przebogatej informacji bibliograficznej wynika, że łączność radiowa na współczesnym polu walki będzie odgrywała zasadniczą rolę w kierowaniu i dowodzeniu. Poziom technologiczny współczesnej radioelektroniki pozwala na budowę skomplikowanych, a mimo to niewielkich i przenośnych, automatycznych urządzeń kodujących, zapewniających tajność przekazywanych informacji.

W natowskich systemach łączności, wraz z wprowadzeniem nowej technologii układów scalonych wielkiej skali integracji (*LSI*) i urządzeń transmisji danych, dąży się do ujednolicenia i przyjęcia jednego systemu cyfrowego. Systemy takie umożliwiają integrację wojskowych systemów łączności pod względem techniki i usług, a także stosowanie urządzeń szyfrujących.

Systemy łączności szczebla taktycznego wykorzystywane na polu walki są szczególnie narażone na elektroniczne oddziaływanie nieprzyjaciela. W celu uodpornienia emisji radiowej na przechwytywanie i zakłócenia opracowuje się radiostacje pracujące w systemie modulacji szerokopasmowej z przeskakiwaniem częstotliwości.

Szczególnie odporne na zakłócenia są systemy cyfrowe, opracowywane m.in. w Wielkiej Brytanii — *Ptarmigan*, w Stanach Zjednoczonych — *Tritac* i we Francji — *Rita*. Wykorzystuje się w nich radiowe łącza transmisji danych w zakresie UKF, umożliwiające przesyłanie tymi samymi łączami rozmów telefonicznych, danych dla systemów kierowania ogniem, danych komputerowych i innych sygnałów sterujących systemem. Realizacja połączeń ma się odbywać automatycznie, przy szerokim wykorzystaniu radiostacji szerokopasmowych.

Systemy łączności satelitarnej są również odporne na zakłócenia. W Stanach Zjednoczonych opracowano taki system *TAC-*

SATCOM (*Tactical Satelite Communications System*). Jest to wspólny taktyczny system łączności satelitarnej sił powietrznych, armii lądowej i marynarki wojennej, wykorzystujący ultrakrótkofalowe urządzenia nadawczo-odbiorcze i końcowe stacje naziemne, zainstalowane na okrętach i samolotach. Łączność satelitarna jest wykorzystywana zarówno na szczeblu strategicznym, jak i taktycznym, stanowi jak gdyby pomost między nimi. Dzięki wprowadzeniu łączy typu satelita—satelita, można obecnie zestawić połączenia z dowolnego punktu ziemi do innego dowolnego punktu. W ten sposób na polu walki dowódca szczebla taktycznego może być połączony z Kwaterą Główną.

Równolegle z rozwojem łączności satelitarnej w państwach NATO dużo uwagi poświęca się ulepszaniu systemów klasycznych. Rozwija się adaptacyjne techniki transmisji KF — specjalne odbiorniki umożliwiają szybkie wyszukanie właściwej częstotliwości bez względu na panujące warunki atmosferyczne. Ten równoległy rozwój środków łączności sprzyja uniezależnieniu się od pojedynczych technik łączności, a tym samym zwiększa pewność nawiązania i utrzymania łączności w każdych warunkach [11].

Powołałem się na istniejące i planowane rozwiązania w dziedzinie łączności armii natowskich, bowiem są w nich rozwiązania, które będą w użyciu przez najbliższe co najmniej dwa dziesięciolecia.

Dominującą metodą łączności radiowej ma być przestrajanie skokowe. Największe wątpliwości budzi wybór jednej z trzech technik: przeskakiwania powolnego (*slow frequency hopping*), przeskakiwania szybkiego (*frequency hopping*) lub rozciągniętego zakresu (*spread spectrum*) [12]. Zwiększenie tempa zmian częstotliwości pracy (przeskakiwania) wpływa korzystnie na zwiększenie odporności systemów na zakłócanie i namierzanie. Wielu „wtajemniczonych" — specjalistów jest zdania, że jakość łączności będzie się pogarszać w miarę wzrostu szybkości zmian częstotliwości, tym bardziej że w warunkach dużego „tłoku w eterze"

[11] T. Szafarz, *Rozwój systemów dowodzenia*, „Wojskowy Przegląd Techniczny", s. 186.

[12] *Military communications*, „Defence" nr 3/1978 r., s. 159—166.

trudno będzie zapewnić wszystkim pracującym radiostacjom zakres wymaganych częstotliwości, a niebezpieczeństwo wzajemnego zakłócania się różnych sieci radiowych będzie bardzo duże.

Telekomunikacja zajmuje również ważne miejsce wśród badań naukowych w polskich siłach zbrojnych. Dotyczy to w szczególności teorii informacji, kodów, generacji i odbioru sygnałów, teorii zakłóceń, nowych metod przekazywania informacji i zdobywania wiadomości, badania propagacji fal elektromagnetycznych i metody zwiększania przepustowości, badań w dziedzinie teorii sieci, analizy i syntezy układów oraz systemów telekomunikacyjnych [13].

Kazimierz Patkowski jeden z wybitnych polskich znawców łączności, autor licznych prac studyjnych prezentuje opinię, że osiągnięty poziom technologiczny w dziedzinie tworzenia rozbudowanych systemów łączności jest tylko miernym odbiciem istniejących możliwości w dziedzinie elektroniki i dyscyplin pokrewnych, które pozwalają na instalowanie dużych systemów przetwarzania i przechowywania informacji nawet na niewielkich, ruchomych elementach stanowisk dowodzenia. Podobnie jak epoka atomowa, otwiera się przed ludzkością epoka jakościowo nowej łączności.

Problemy logistyczne

Swego rodzaju zjawiskiem, charakteryzującym przyszłą walkę i operację, będzie gwałtowny wzrost zapotrzebowania walczących wojsk na środki materiałowe i amunicję. Ze względu na nadzwyczajną rolę zasilania walczących wojsk tyły już obecnie są elementem ugrupowania bojowego i stanowią duży procent całości związków taktycznych i operacyjnych.

W wyniku wprowadzenia do wojsk nowej techniki zmienia się jakościowa struktura zużycia środków materiałowych. Determinują ją dwa podstawowe rodzaje zaopatrzenia: amunicja i paliwa płynne. Możliwość oddziaływania ogniowego na duże odległości niesie niebezpieczeństwo dezorganizowania procesu zaopatrywa-

[13] Włodarczyk, *op. cit.*, s. 532.

nia wojsk. Walczące strony ponosić mogą duże straty, co wymagać będzie ogromnego wysiłku służb remontowych i medycznych.

Zaspokajanie materialnych potrzeb wojsk na polu walki jest głównym zadaniem tyłów. One to na każdym szczeblu dowodzenia muszą być w stałej gotowości do zabezpieczenia walczących wojsk. Odpowiednio do wykonywanych zadań całość zabezpieczenia tyłowego można podzielić na trzy działy: zabezpieczenie techniczne, materiałowe i medyczne. Aczkolwiek każdy z tych trzech działów spełnia wyjątkowo ważne „życiodajne" funkcje wobec nowoczesnego sprzętu bojowego i jego personelu technicznego, to jednak z racji wytyczonych celów książki, jedynie kilka zdań poświęcę zabezpieczeniu materiałowemu wojsk w walce.

Potrzeby materiałowe wojsk systematycznie rosną w wyniku wprowadzenia nasycania ich ciężkim i szybkostrzelnym uzbrojeniem, silnikami o dużej mocy i innymi materiałochłonnymi środkami walki. Wzrost potrzeb materiałowych spowodowany jest nie tylko zwiększonym zużyciem, lecz również powstawaniem znacznych strat w wyniku oddziaływania nieprzyjaciela na ośrodki zaopatrywania i kolumny pojazdów dowożących zaopatrzenie.

Podczas gdy w pierwszej wojnie światowej potrzeby materiałowe statystycznego żołnierza wynosiły w natarciu 30 kilogramów na dobę, to w drugiej wojnie światowej osiągnęły już 65 kilogramów. Przewiduje się, że w ewentualnej przyszłej wojnie na zachodnioeuropejskim teatrze działań wojennych potrzeby materiałowe jednego żołnierza mogą dochodzić do 100 kilogramów na dobę. W ogólnym zapotrzebowaniu materiałowym walczących wojsk stosunkowo największy udział ma amunicja — około 50%, w następnej kolejności paliwo — około 30%, a zużycie żywności stanowi jedynie około 5%. Pozostałe środki materiałowe obejmują około 15% ogólnych potrzeb materiałowych. Oczywiście na kierunkach, gdzie toczy się walka o dużym natężeniu, zużycie środków materiałowych może znacznie przekraczać wymienione przeciętne wskaźniki [14]. Analiza współczesnych wojen lokalnych i ćwiczeń wojskowych wskazuje na powolny, lecz stały wzrost procentowy zapotrzebowania na paliwo.

[14] P. Kuroczkin, *Armia ogólnowojskowa w natarciu*, Warszawa 1968 r., s. 209.

Jeżeli na przemysł i technologiczny rozwój środków walki ostatniego stulecia spojrzymy w świetle oszałamiającego wzrostu skuteczności rażenia, to jednocześnie trzeba za tym fenomenem widzieć wielki problem zaopatrywania: w głowice i rakiety, amunicję, kierowane pociski przeciwpancerne, dalmierze, celowniki laserowe, przeróżne podzespoły, miliony części zamiennych. W coraz większym i szerszym zakresie należy oczekiwać rozwiązań modułowych, pozwalających na szybkie przywracanie zdolności bojowej sprzętu i uzbrojenia. Każdy dowódca określonego szczebla ześrodkowuje swoje siły w decydującym miejscu i czasie, w tym samym czasie powinien skoncentrować tam zaopatrywanie wojsk w amunicję i paliwo.

Znajomość sytuacji jest kluczem dla dowódcy w zakresie kontroli zapasów amunicji i ogólnego stanu materiałowego. Informacyjne systemy zarządzania i łączności są narzędziami zabezpieczającymi ten proces. Dzięki systemom automatycznego przetwarzania danych, dowódca z upływem lat będzie miał coraz pełniejszą informację, czym dysponuje, gdzie są rozmieszczone środki materiałowe i jakie są możliwości ich użycia w walce. Systemy komputerowe są elastyczne i będą coraz lepiej przystosowane do pracy w różnych warunkach terenowo-klimatycznych. Sprawny przepływ informacji pozwoli organom kierującym logistyką utrzymywać ścisły kontakt z polem walki i szybko reagować na potrzeby dowódców jednostek bojowych. W czasie zaopatrywania pierwszeństwo będą miały amunicja, materiały pędne i smary oraz części zamienne. Dowódca musi ekonomicznie wykorzystywać posiadane siły i środki, aby zachować zdolność bojową. Wielostronne i ciągłe zaopatrywanie wojsk na polu walki jest jednym z decydujących warunków pomyślnego prowadzenia działań bojowych i podstawowym obowiązkiem każdego dowódcy.

Chociaż każde państwo Układu Warszawskiego ponosi odpowiedzialność za zasilanie swoich wojsk, niemniej jednak w konkretnych sytuacjach taktyczno-operacyjnych zaistnieje potrzeba ścisłego współdziałania koalicyjnego w tej dziedzinie.

Rozdział XI

Środki walki radioelektronicznej

Kiedy w dzieciństwie poszukiwałem raszyńskiej radiostacji Warszawy, trafiając jeszcze drucikiem w kryształek detektora, wydawało się to niezwykle tajemnicze i wspaniałe. Wszystko to działo się na moich oczach zaledwie pięćdziesiąt lat temu. W okresie międzywojennym wykonany został milowy krok w kierunku dzisiejszej radioelektroniki.

Tuż przed wybuchem drugiej wojny światowej w Związku Radzieckim, Stanach Zjednoczonych, w Anglii i Niemczech wprowadzano do uzbrojenia wojsk pierwsze stacje radiolokacyjne. Natomiast praktycznie nie zajmowano się prawie konstruowaniem środków zakłócających łączność radiową.

Walka radioelektroniczna we współczesnym jej zrozumieniu miała swój poważny udział w operacjach drugiej wojny światowej. W ostatnich jej latach ten rodzaj działań zaczęto powszechnie nazywać „wojną radioelektroniczną".

Z każdym rokiem wojny wzrastała rola i znaczenie działań radioelektronicznych. Na uwagę zasługuje organizacja walki radioelektronicznej w operacji „Overlord" w Normandii w 1944 roku, zaplanowana przez powołany specjalnie do tego celu sztab. W noc poprzedzającą lądowanie wojsk alianckich, grupa samolotów zakłóceniami aktywnymi i pasywnymi dezorganizowała pracę niemieckich stacji radiolokacyjnych i w ten sposób osłaniała przed rozpoznaniem rejony koncentracji lotnictwa alianckiego na terytorium Wielkiej Brytanii oraz jego przemieszczanie się do baz w południowej części wyspy. W dniu desantowania, kiedy

różnymi działaniami radioelektronicznymi pozorowane były przeloty lotnictwa i ruchy marynarki, główne siły wojsk alianckich desantowały w okolicy Cherburga. W analogiczny sposób, jak w Normandii, organizowano działania radioelektroniczne podczas lądowania wojsk amerykańskich w południowej Francji [1].

Po drugiej wojnie światowej nastąpił szybki rozwój środków i form walki w eterze. Radioelektronika zawładnęła wszystkimi rodzajami uzbrojenia i wojsk do tego stopnia, że bez sprawnego funkcjonowania urządzeń na niej opartych efektywne działania bojowe mogą być zasadniczo ograniczone, a w wielu sytuacjach wręcz wykluczone. Radioelektronika wtopiona w siły zbrojne stanowi istotny czynnik rzutujący na ich możliwości na polu bitwy. Jest to w istocie cicha konfrontacja na froncie fal elektromagnetycznych [2]. Czyli walka elektroniczna, w skrótowym terminologicznym ujęciu, jest zespołem przedsięwzięć uniemożliwiających nieprzyjacielowi wykorzystywanie środków radioelektronicznych oraz zapewniających sprawną i ciągłą pracę własnych środków radioelektronicznych w warunkach stosowania zakłóceń przez nieprzyjaciela.

Chociaż walka radioelektroniczna weszła na stałe do praktyki i pojęć wojskowych, jest nadal mało znana, co w pewnej mierze wynika ze szczególnego osłaniania jej tajemnicą. Części składowe walki radioelektronicznej stanowią: rozpoznanie radioelektroniczne, przeciwdziałanie radioelektroniczne i obrona przed takimi samymi działaniami nieprzyjaciela.

Aby przeszkadzać przeciwnikowi w wykorzystaniu łączności bezprzewodowej, urządzeń radiolokacyjnych i naprowadzania, przedsięwzięcia radioelektronicznego przeciwdziałania muszą być skierowane przeciw tym urządzeniom odbiorczym. Przeciwdziałanie może być prowadzone przez wąsko- i szerokopasmowe nadajniki zakłócające oraz nadajniki automatycznie przestrajane w danym zakresie częstotliwości, użyte z ziemi lub po zrzuceniu z samolotów, pocisków i okrętów. Przeciwdziałanie może być także skierowane na wykorzystywanie środków pasywnych, w po-

[1] H. Piekarski, *Walka radioelektroniczna*, Warszawa 1980, s. 34.
[2] E. Wójcik, *Niektóre problemy wojny radioelektronicznej według poglądów zachodnich*, zeszyty Towarzystwa Wiedzy Wojskowo-Obronnej, Warszawa 1974, s. 6.

staci na przykład dipoli zrzucanych z samolotów lub rozpraszanych za pomocą pocisków.

Skuteczność zakłócania zależy od siły sygnału i tylko równa lub większa od sygnału użytecznego może dostatecznie zakłócać odbiór. Zakłócenie osiąga się przez nałożenie się częstotliwości sygnału zakłócanego z sygnałem zakłócającym. Mamy wówczas do czynienia z zakłócaniem punktowym. Zakłócanie kilku częstotliwości albo pasma jest określane mianem zakłócania pasmowego. W celu optymalnego wykorzystania mocy nadajnika zakłócającego wykorzystuje się nadajniki modulacyjne, pracujące w sposób ciągły lub skokowo, zawsze jednak z pełną mocą sygnału [3].

Skonstruowane specjalnie dla celów zakłócania nadajniki wyróżniają się wysoką mocą, dokładnością nastawiania i automatycznym dostrajaniem częstotliwości, możliwością jednoczesnego zakłócania kilku częstotliwości lub całego pasma, możliwością obserwowania przeciwnika podczas zakłócania, wysoką ruchliwością pozwalającą na uniknięcie prawdopodobnego oddziaływania ogniowego przeciwnika, kombinacją różnych modulacji zakłócania (dudnienie, szumy, pulsowanie), możliwością mylenia celu i zdalnym sterowaniem.

Zdobycie i utrzymanie przewagi w eterze we współczesnej wojnie będzie miało o wiele większe znaczenie, niż podczas drugiej wojny światowej. Potwierdzeniem tego są doświadczenia wojen bliskowschodnich. W pewnych kręgach oficerów NATO już w roku 1973 wyrażany był pogląd, że wojna w Europie może być przegrana w ciągu nawet trzech dni, jeżeli w pierwszych jej godzinach nie zostaną wykryte i obezwładnione środki walki radioelektronicznej, stacje radiolokacyjne obrony przeciwlotniczej oraz środki radiotechniczne rakiet przeciwlotniczych nieprzyjaciela [4]. Jest w tym może trochę przesady, ale nie za wiele. Technika bowiem przekroczyła jeden z wielkich progów, na którym pojawiły się nowe jakościowo urządzenia radioelektroniczne, środki łączności radiowej i radioliniowej, środki radiolokacyjne, radionawi-

[3] A. Goller, *Elektronische Kampfführung im Heer*, „Kampftruppen", nr 6/1977 r., s. 204.

[4] „Flight International", listopad, 1973 r.

gacyjne, radiotelesterowania, telewizyjne, elektroniczne maszyny cyfrowe oraz technika laserowa i podczerwieni.

Naturalnym następstwem tego będzie obustronne dążenie walczących stron do zdobycia przewagi radioelektronicznej, do górowania nad przeciwnikiem w eterze. Jestem zdania, że niesłuszne byłoby zakładać, iż w warunkach rozwiniętej elektroniki u obu mocarstw, jedno z nich będzie w stanie uzyskać globalną przewagę w tej ważnej dziedzinie. Przewaga ta będzie występować na określonych kierunkach, w określonym czasie, ale nie będzie zjawiskiem stałym. Czyli umiejętne tworzenie i podtrzymywanie przewagi radioelektronicznej prowadzić będzie w konsekwencji do panowania w eterze, co może się odnosić zarówno do dużych przestrzeni i obejmować zasięgiem duże obszary prowadzonej operacji, jak też ograniczać się do niewielkich rejonów działań bojowych.

Niezależnie jednak od trudności uzyskania zaskoczenia, wielkie mocarstwa i kraje związane z nimi sojuszami prowadzą prace na szeroką skalę w dziedzinie doskonalenia posiadanych środków walki radioelektronicznej. I co jest najważniejsze, środki walki radioelektronicznej, po wielu wojennych doświadczeniach ostatnich kilkudziesięciu lat, zostały wkomponowane w system wszystkich innych środków rażenia. Walka radioelektroniczna jako skoncentrowane „uderzenie" zakłóceniami i dywersją radioelektroniczną jest i będzie w coraz większym stopniu koordynowana z uderzeniami ogniowymi rakiet, artylerii i lotnictwa oraz z przedsięwzięciami zabezpieczającymi własne wojska i systemy dowodzenia przed aktywnym oddziaływaniem radioelektrotechnicznym nieprzyjaciela [5].

Praktyka ostatnich wojen bliskowschodnich jednoznacznie podpowiada, że podobnie jak rozpoczęcie działań wojennych, każda operacja rozpoczynała się uderzeniem radioelektronicznym, w wyniku którego następowało sparaliżowanie, obezwładnienie wszystkich środków przeciwnika działających w eterze — systemów dowodzenia, stacji radiolokacyjnych obrony przeciwlotniczej i kierowania ruchem powietrznym, stacji naprowadzania rakiet przeciwlotniczych, wykrywania celów naziemnych, rozpoznaw-

[5] A. J. Palij, *Radioelektronnaja borba*, Moskwa 1974, s. 38.

czych przyrządów na podczerwień, rozpoznawania i obserwacji, nadajników informacji pierwotnej, dalmierzy laserowych, systemów naprowadzania kierowanych pocisków rakietowych i podświetlania celów, aparatury ochrony obiektów. Po takim „uderzeniu" radioelektronicznym, wyjątkowo boleśnie odczuwalnym przez cały aparat dowódczy pozbawiony kontaktu ze swoimi podwładnymi i środkami znajdującymi się w jego dyspozycji, następuje uderzenie rakietowo-lotnicze i artyleryjskie, a następnie ruszają do ataku wojska pancerne i zmechanizowane. Jedność rażenia radioelektronicznego, ogniowego i uderzenia pancernego, zharmonizowana w odpowiednim miejscu i czasie, wynikająca z decyzji dowódcy ogólnowojskowego, stanowi fundament sukcesów militarnych [6].

Łatwo przewidzieć, że gdyby teraz wybuchła wojna, to wojska szczebla operacyjnego i taktycznego muszą być zdolne do obezwładnienia radioelektronicznego bardzo dużej liczby środków radioelektronicznych przeciwnika. W pasie działania zaledwie jednej armii na zachodnioeuropejskim teatrze działań wojennych każda z walczących stron prawdopodobnie będzie wykorzystywać dla potrzeb dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki około 100 tysięcy środków radioelektronicznych różnego przeznaczenia [7]. Panuje pogląd, że większość z nich powinna być wyeliminowana z walki. Nawet bez dużej wyobraźni staje przed oczyma ogrom zadań i trudności z tym związanych.

Ostatnio wśród wojskowych dość często mówi się o natarciu radioelektronicznym jako swego rodzaju działaniach, które mogą poprzedzać operacje wojsk lądowych i innych rodzajów sił zbrojnych. Dowodzi to, że walczące strony zmierzać będą do uzyskania stosunkowo długotrwałej i możliwie wszechstronnej przewagi radioelektronicznej.

Można przypuszczać, że w działaniach bojowych z użyciem konwencjonalnych środków rażenia oddziaływanie ogniowe prawdopodobnie ześrodkowane będzie przede wszystkim na obiektach radioelektronicznych szczebla taktycznego oraz na wybranych

[6] H. R. Fehrlin, *Elektronische Kriegsführung*, „Flugwehr und Technik", nr 6, 1972 r., s. 150—154.
[7] Piekarski, *op. cit.*, s. 225.

i szczególnie ważnych — szczebla operacyjnego. Analogiczne założenia muszą być przyjmowane do obezwładnienia radioelektronicznego zakłóceniami i do prowadzenia dywersji radioelektronicznej.

Jeżeli natomiast wojna będzie prowadzona z użyciem broni jądrowej, to można oczekiwać, że w czasie zmasowanego uderzenia jądrowego część głowic wybuchać będzie na dużych wysokościach, w celu zakłócenia krótkofalowych relacji łączności radiowej, łączności radioliniowej troposferycznej i jonosferycznej o przeznaczeniu strategiczno-operacyjnym. Wybuchy jądrowe na dużych wysokościach spowodują zmiany w stanie jonosfery, a tym samym zakłócenia w relacjach łączności radiowej krótkofalowej utrzymywanej na falach przestrzennych oraz łączności utrzymywanej dzięki wykorzystywaniu zjawiska rozproszenia fal w troposferze i jonosferze. Jednym wybuchem o mocy 1 MT wykonanym na wysokości 80 kilometrów, można obezwładnić na okres nawet kilku godzin łączność radiową krótkofalową na falach przestrzennych na obszarze o promieniu do 1000 km [8].

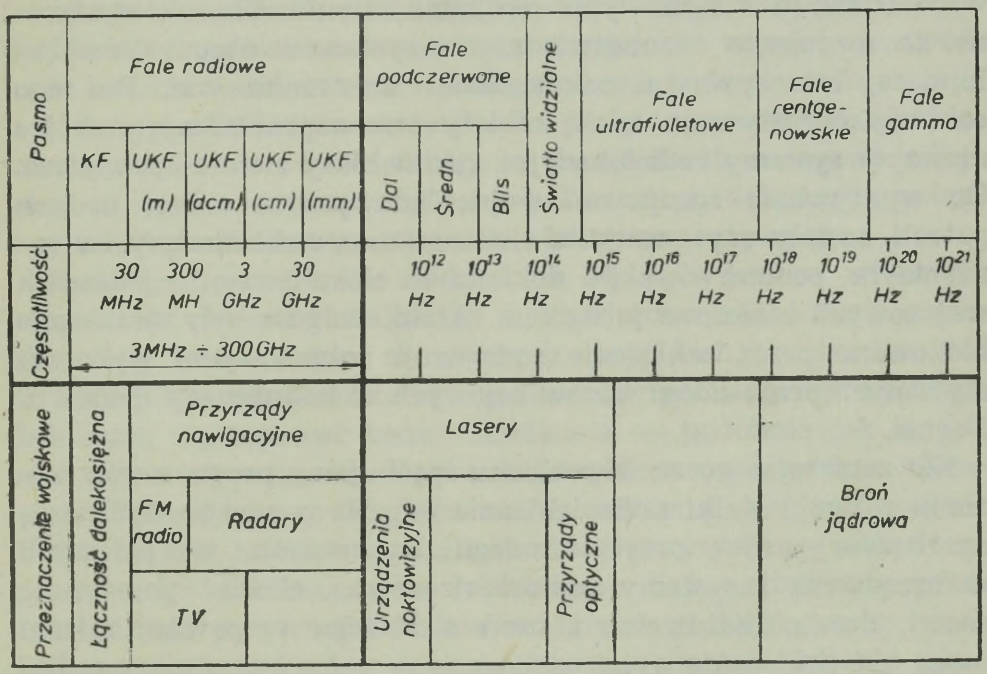
Wykorzystanie propagacji fal elektromagnetycznych do celów wojskowych stworzyło nową jakość walki radioelektronicznej. Doświadczenia ostatnich wojen i konfliktów dowodzą, że siła bojowa wojsk jest bezużyteczna, jeżeli nie może być wykorzystana szybko, we właściwym miejscu i czasie.

Niewidzialne, lecz wyjątkowo ważne działania radioelektroniczne będą w przyszłości kierowane na atakowanie lub obronę środków dowodzenia, od których zależy ześrodkowanie sił, obezwładnienie stanowisk ogniowych lub zakłócenie systemów rozpoznania. Walka radioelektroniczna wywierać będzie zasadniczy wpływ na wielkość strat walczących stron. Prowadzenie współczesnej wojny jest nie do pomyślenia bez powszechnego użycia środków radioelektronicznych, pracujących niemal we wszystkich zakresach częstotliwości promieniowania elektromagnetycznego. Każdy dowódca będzie narażony na niepowodzenie, niezależnie od posiadanych sił i środków, jeżeli środki walki radioelektronicznej nieprzyjaciela uniemożliwią mu sprawne dowodzenie wojskami,

[8] M. P. Atrezow, W. A. Ilin, N. P. Marin, *Borba s radioelektronnymi sredstwami*, Moskwa 1972, s. 142.

kierowanie ogniem oraz sparaliżują system tyłowego zaopatrywania i osłony. Walka radioelektroniczna stała się obecnie nową formą działań wojsk.

Jeżeli chcemy stworzyć realną wizję przyszłości, to trzeba wiedzieć, że już obecnie niewiele jest rodzajów uzbrojenia, które by w jakimś stopniu nie były zależne od wykorzystania fal



Rys. 64. Wykorzystanie fal elektromagnetycznych do celów wojskowych (wariant)

elektromagnetycznych. W miarę unowocześniania armii coraz więcej uwagi poświęcać się będzie usprawnianiu dowodzenia i kontroli, dokładnej obserwacji pola walki i zwiększania możliwości wykrywania celów. Źródła wojskowe sygnalizują, że obecnie realizowane są programy systemów rozpoznania, dzięki którym możliwe będzie zebranie dokładnych informacji o każdym nadajniku radiowym przeciwnika, zakodowanie ich w pamięci komputera, następnie zaś śledzenie każdego ruchu stanowiska dowodzenia, a nawet pojedynczych czołgów. Dane dotyczące miejsca dyslokacji wojsk przeciwnika i położenia na polu walki,

będą automatycznie przekazywane samolotom, wyrzutniom rakietowym i na stanowiska ogniowe artylerii [9].

Trudno w to uwierzyć, ale trzeba się godzić z myślą, że walka radioelektroniczna, aczkolwiek ukryta przed ludzkim wzrokiem, prowadzona będzie z całą zaciekłością. Namiastkę tego pokazała wojna na Bliskim Wschodzie w 1973 roku. Obie strony stosowały na szeroką skalę środki radioelektroniczne i przeciwśrodki we współdziałaniu z ogniowymi środkami rażenia. Charakterystyczne, że rozpoczęto od obezwładniania systemów obrony przeciwlotniczej intensywnymi zakłóceniami elektronicznymi. Do tego celu wykorzystywano także rakiety samonaprowadzające, które niszczyły systemy radiolokacyjne rakiet klasy ziemia—powietrze. Do wykrywania zgrupowań wojsk lądowych, a nawet małych patroli, zostały użyte czujniki elektroniczne, radiolokatory i urządzenia na podczerwień. Po dokładnym zlokalizowaniu jednostek wojskowych niszczono je ogniem. Ataki czołgów były skutecznie blokowane przez zakłócenie radiostacji pokładowych, wykorzystywanych przez załogi wozów bojowych do koordynacji manewru i ognia.

Nie zatracając poczucia realizmu spróbujemy prognozować kierunki rozwoju walki radioelektronicznej. Na pewno kontynuowany będzie proces przyspieszonego wyposażania sił lądowych w urządzenia i systemy radioelektroniczne, chociaż pojedyncze czołgi, działa, moździerze i broń strzelecka w pewnej mierze mogą być skutecznie wykorzystywane w walce bez pomocy radioelektroniki. Z tego powodu zastosowanie urządzeń walki radioelektronicznej w trakcie działań sił lądowych — podobnie jak obecnie — będzie się koncentrowało głównie na obezwładnianiu i blokowaniu łączności stanowisk dowodzenia wszystkich szczebli.

Jak już wspominałem, wyniki przyszłych wojen coraz bardziej uzależnione będą od sprawnej łączności. W celu realizacji różnych warstw współdziałania, nadrzędne stanowiska dowodzenia będą musiały mieć łączność z podległymi dla przekazywania rozkazów i informacji. Należy więc oczekiwać powszechnego stosowania środków zakłócających łączność, kierowanie ogniem oraz urządzenia ostrzegawcze. Jaką rangę nadaje się tej problematyce,

[9] P i e k a r s k i, *op. cit.*, s. 94.

można sądzić na podstawie ewidentnych faktów okresu pokojowego. Nie jest tajemnicą, że w celu rozpoznawania parametrów emisji fal elektromagnetycznych już w okresie pokoju siły zbrojne przeciwstawnych bloków wojskowych wszelkimi metodami zbierają dane o sprzęcie elektronicznym stosowanym przez stronę przeciwną.

Trzeba oczekiwać, że urządzenia przeciwdziałania radioelektronicznego dla potrzeb sił lądowych cechować będzie zwarta, maksymalnie zminiaturyzowana konstrukcja oraz wysoka niezawodność i skuteczność działania. Pokrywać one będą stosunkowo szeroki zakres zakłócania częstotliwości pracy urządzeń radioelektronicznych. Użycie odpowiedniego w danej chwili nadajnika odbywać się będzie automatycznie, natychmiast po dokonaniu wstępnej analizy odebranego sygnału elektromagnetycznego.

Budowane urządzenia zakłócające będą w jeszcze większym stopniu niż obecnie instalowane w standardowych blokach, z możliwością instalowania na różnych pojazdach mechanicznych. W dziedzinie przeciwdziałania radioelektronicznego w wojskach lądowych występować będzie tendencja — podobnie jak w lotnictwie — wyposażania wozów bojowych w urządzenia zakłócające. Tam, gdzie ze względu na ograniczoną ilość miejsca nie będzie można instalować analizatorów wykrytych sygnałów oraz generatorów zakłócających, instalowane będą urządzenia przeciwdziałania pasywnego. Można oczekiwać, że każdy czołg i wóz bojowy piechoty będzie miał zespoły wyrzucające ładunki pirotechniczne do zakłócania pracy urządzeń na podczerwień naprowadzających rakiety przeciwpancerne oraz ładunki dipoli do pasywnego zakłócania stacji radiolokacyjnych. Istnieć będzie możliwość zastosowania zminiaturyzowanych urządzeń do aktywnych zakłóceń radiolokacyjnych [10].

Urządzenia radioelektroniczne oprócz doniosłej roli, jaką spełniają w chwili obecnej, w niedalekiej przyszłości stanowić będą materialną podstawę procesu decyzyjnego zarówno na szczeblach operacyjnych, jak i taktycznych. Osiągnięcie celu operacji w dużej mierze będzie zależało od tego, do jakiego stopnia zostanie

[10] S. A. Wakin, L. N. Szustow. *Zasady przeciwdziałania radio-elektronicznego*, Warszawa 1972, s. 13.

zdezorganizowana praca środków i systemów radioelektronicznych przeciwnika, z jednoczesnym zapewnieniem sprawności funkcjonowania analogicznych systemów wojsk własnych.

Biorąc pod uwagę systematyczny wzrost nakładów finansowych przeznaczonych we współczesnych rozwiniętych krajach na badania w dziedzinie urządzeń walki radioelektronicznej należy zakładać, że do roku 2000 siły zbrojne tych krajów będą dysponowały ogromną ilością skutecznych środków rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego. Nietrudno przewidzieć, że tak na pewno będzie, ale trzeba też zakładać możliwość, że w przyszłych ewentualnych krwawych zmaganiach każda z walczących stron — obok środków, które obecnie są w uzbrojeniu wojsk — użyje wiele nowych, o nie znanych dotychczas parametrach taktyczno-technicznych, umieszczonych na naziemnych środkach walki, na samolotach, śmigłowcach i okrętach, a także na przeróżnych pojazdach kosmicznych. W tej dziedzinie, podobnie jak w wielu innych, będziemy świadkami nieprzerwanego, ostrego wyścigu. W pełni opowiadam się za określeniem Henryka Piekarskiego, który nadaje mu nazwę „wyścig mózgów i technologii, osłanianych największą tajemnicą" [11].

Jednocześnie nie mogę przyznać racji tym wszystkim teoretykom i praktykom, którzy głoszą niebezpieczne teorie o możliwości sparaliżowania wszystkich radiowych i radiolokacyjnych systemów przeciwnika.

Walka radioelektroniczna jest pojedynkiem, w którym atak poprzedza dokładna analiza techniki i prawdopodobnych możliwości przeciwnika. W tej walce, w której tak ściśle następują po sobie działanie i przeciwdziałanie, powodzenie może zapewnić wyprzedzenie w czasie, gdyż umożliwia użycie takich środków, które w danych warunkach okażą się niezawodne. Walka radioelektroniczna przenika obecnie do wielu różnorodnych dziedzin: zbierania informacji, przekazywania informacji, rozkazów i sprawozdań, określania elementów walki lądowej, umiejscawiania zgrupowań środków nieprzyjaciela, zarówno załogowych, jak i bezzałogowych systemów sterowania i kierowania ogniem.

[11] Piekarski, *op. cit.*, s. 273.

Co prawda koszt badań naukowych i prowadzenia walki radioelektronicznej jest wysoki, ale za to skuteczność w porównaniu z olbrzymimi kosztami udoskonalania mechanicznych środków bojowych jest bardzo duża i niezbędna choćby po to, aby wymienione mechaniczne środki bojowe, wyposażone w nowoczesne środki radioelektroniczne, mogły przetrwać i walczyć. Wyprzedzenie w czasie — przynajmniej w niektórych dziedzinach i najmniejszym kosztem — zmierzające do panowania nad pewnym sektorem przestrzeni elektromagnetycznej będzie bardzo poważnym problemem. Walka radioelektroniczna jest rozwijana na co dzień i nie może być traktowana jako fantazja naukowa [12].

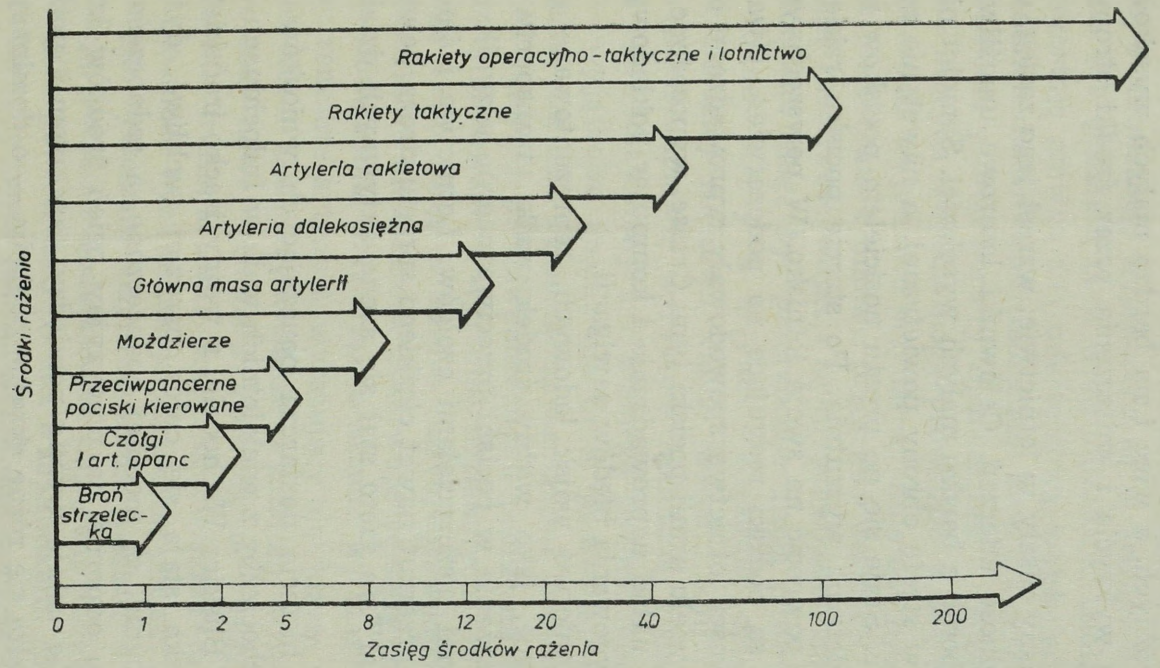
[12] J. Tutenuit, *Physionomic de la guerre electroniqe*, „Armees d'aujourd'huit", nr 12/1977, s. 46.

Rozdział XII

Tendencje rozwojowe uzbrojenia i hipotetyczne pole przyszłych działań wojennych

Jak wiadomo, po drugiej wojnie światowej nastąpił jakościowo nowy etap w rozwoju współczesnej sztuki wojennej, będący logicznym następstwem rewolucji naukowo-technicznej połowy XX wieku. Ciągłe doskonalenie uzbrojenia spowodowało masowe wprowadzanie do wojsk broni rakietowo-jądrowej i stworzyło możliwość oddziaływania nie tylko na każdą głębokość teatru działań wojennych, lecz nawet na każdy obiekt. Wszystkie czynniki mające ważne znaczenie w sztuce operacyjnej, jak: dowodzenie, ugrupowanie, uzbrojenie i manewrowość wojsk, uległy lub ulegają nadal kolosalnym przemianom.

Pojawienie się w uzbrojeniu wojsk lądowych broni rakietowo-jądrowej, wzrost w ich składzie ciężaru gatunkowego sprzętu pancernego, zasadnicze pod względem jakościowym udoskonalenie sprzętu artyleryjskiego i broni strzeleckiej, środków przeciwpancernych i przeciwlotniczych, lotnictwa, sprzętu inżynieryjnego, środków łączności, broni chemicznej i środków walki radioelektronicznej spowodowało gwałtowny wzrost możliwości bojowych wojsk lądowych, doprowadziło do zasadniczych przeobrażeń charakteru i sposobów działań w skali taktycznej i operacyjnej. Broń jądrowa, umiejscowiona głównie w pociskach rakietowych, wywołała rewolucję nie mającą sobie równej w historii wojen. Wojska rakietowe sił lądowych stanowią niewątpliwie główny środek rażenia nieprzyjaciela bronią jądrową i stwarzają sprzyjające warunki do działań wojsk pancernych i zmechanizowanych.



Rys. 65. Przybliżone możliwości bojowe współczesnych środków rażenia

Współczesne środki rakietowo-jądrowe to bardzo precyzyjne pociski, często z głowicami wieloładunkowymi, o różnych mocach, dokładnie naprowadzane na zaprogramowane cele. Przeważnie są one odporne na zakłócenia zewnętrzne, a loty mogą odbywać na różnych, a więc i na bardzo małych wysokościach [1]. Są trudne do wykrycia i zniszczenia przez środki strony przeciwnej.

Wielkie zmiany zaszły w lotnictwie: wzrósł jego zasięg, udźwig, prędkość i celność uderzeń. Celowniki laserowe umożliwiły dokładny zrzut bomb z bardzo małych wysokości. Samolot nie musi dostawać się w strefę obrony powietrznej, a nawet nie musi się do niej zbliżać. Staje się po prostu nosicielem pocisków rakietowych — powietrzną wyrzutnią. Po starcie pocisku rakietowego samolot może powrócić na swoje lotnisko. W powszechnym użyciu lotnictwa są pociski reagujące na podczerwień. Gwałtowny wzrost możliwości lotnictwa spowodowały wprowadzane ostatnio do uzbrojenia wielu armii pociski typu *Cruise*, wyposażone w bezwładnościowy układ naprowadzania i komputer pokładowy z pamięcią do korygowania błędów nawigacji.

Powstało lotnictwo wojsk lądowych, reprezentowane głównie przez śmigłowce, jako ważny środek walki, transportu i manewru. Wyposażenie w pociski przeciwpancerne uczyniło je bardzo skutecznymi niszczycielami czołgów. Lotnictwo i śmigłowce pozwalają na przerzut nawet ciężkiego sprzętu drogą powietrzną. „Trzeci wymiar" *de facto* stał się areną aktywnych działań bojowych.

Powojenna historia dostarcza pouczających wniosków — zaczerpniętych chociażby z wieloletnich walk w Indochinach, agresji izraelskiej na Bliskim Wschodzie, z wojny iracko-irańskiej — że walczące wojska stają się coraz bardziej ruchliwe, dysponują większą siłą ognia, są mocniej opancerzone, a jednocześnie stosunkowo mało odporne na precyzyjny ogień środków konwencjonalnych. Nie ustaje wyścig pomiędzy pancerzem i pociskiem. Na tym tle rodzą się różne skrajne poglądy — o dominacji środków rażenia, o zmierzchu czołgów — a w rzeczywistości wszyst-

[1] T. Krzemień, *Wojska rakietowe i artyleria dziś i jutro*, Warszawa 1984, s. 241.

kie liczące się w świecie armie masowo wprowadzają do swego uzbrojenia broń pancerną [2]. Współczesne czołgi wyróżniają się doskonałymi właściwościami bojowymi: ich zaletą jest manewrowość, posiadają pancerze wielowarstwowe o dużej wytrzymałości udarowej i termicznej, wyposażone są w armaty o lufach gwintowanych lub gładkich oraz w stabilizatory. Czołgi w dalszym ciągu pozostają główną siłą uderzeniową wojsk lądowych.

W ostatnich dwóch dziesięcioleciach broń pancerną wojsk lądowych wzmocniły transportery opancerzone i bojowe wozy piechoty, na których wojska mogą prowadzić walkę nie spieszając się. Są to środki wyjątkowo przydatne, silnie uzbrojone, przystosowane do forsowania z marszu przeszkód wodnych, dzięki czemu zwiększają ruchliwość wojsk i są przystosowane do współdziałania z czołgami. Mogą być przerzucane drogą powietrzną.

Duże zmiany zaszły w artylerii. Większość dział jest samobieżna i bardziej ruchliwa, mimo wzrostu kalibrów. Znaczną część artylerii stanowią wyrzutnie rakietowe zdolne do wykonywania ogni zmasowanych i zdalnego powierzchniowego minowania — wyjątkowo groźne dla broni pancernej. Obrona przeciwpancerna została wzmocniona armatami przeciwpancernymi o gładkich lufach i przeciwpancernymi pociskami kierowanymi. Te ostatnie, stosowane z wyrzutni naziemnych lub ze śmigłowców, mogą razić czołgi z bardzo dużym prawdopodobieństwem na odległość kilku kilometrów. Obserwuje się stały postęp w automatyzacji dowodzenia artylerią, co skraca jej czas reakcji.

Obecny renesans artylerii, wyrażający się dużym wzrostem jej manewrowości i zasięgu jest także wynikiem wprowadzenia do jej uzbrojenia nowej generacji amunicji o większym prawdopodobieństwie trafienia oraz dużej skuteczności rażenia. Przykładem tego może być: amunicja kasetowa, pociski artyleryjskie z laserowym systemem naprowadzania, pociski z wymuszoną fragmentacją, pociski z dodatkowym napędem rakietowym, amunicja paliwowo-powietrzna i pociski z zapalnikami zbliżeniowymi. Jest to całkowicie nowa jakość, albowiem w niektórych wypad-

[2] Np. główną siłę uderzeniową wojsk lądowych RFN stanowią jednostki pancerne, wyposażone w czołgi *Leopard*. W 1986 roku wszystkie brygady pancerne Bundeswehry mają być wyposażone w nowe czołgi *Leopard-2*. (*Das Deutsche Heer*, „Wehrtechnik" 4/78, s. 35—46).

kach amunicja ta zbliża się pod względem skuteczności do dolnej granicy amunicji jądrowej.

Całkowicie inny charakter niż w czasie drugiej wojny światowej przybrała obrona przeciwlotnicza. Fundamentem jej są różne zestawy przeciwlotniczych kierowanych pocisków rakietowych, wyposażonych w stacje radiolokacyjne i zautomatyzowane systemy dowodzenia. Niezależnie jednak od bardzo szerokiego wykorzystania elektroniki w całym systemie obrony przeciwlotniczej, nadal ma ona duże trudności w zwalczaniu celów działających na małych wysokościach i pocisków rakietowych.

Milowy krok uczyniły wojska inżynieryjne. Dysponują one nowoczesnym sprzętem do szybkiej budowy mostów, przepraw i terenowych dróg przełajowych, zwielokrotniły też swoją zdolność do szybkiego stawiania zapór minowych na kierunkach zagrożenia pancernego.

Istotny rozwój nastąpił w dziedzinie broni chemicznej i biologicznej. Ze źródeł zachodnich można wywnioskować, że badania są prowadzone w głębokiej tajemnicy i z reguły pod szyldem prac o charakterze obronnym. Problemy stosowania broni chemicznej i biologicznej rozpatrywane są w różnych zachodnich kołach wojskowych w kontekście ich użycia z innymi środkami masowego rażenia. Współczesne środki biologiczne i trujące pod względem skuteczności rażenia nie ustępują broni jądrowej, przewyższają ją natomiast pod wieloma względami. Ich „zaletą" jest wyłącznie oddziaływanie na siłę żywą oraz znacznie niższe koszty produkcji i przechowywania. Można oczekiwać, że w przyszłości znacznie większą uwagę niż dotąd zwróci się na niekonwencjonalne stosowanie środków zapalających. Efektem tego może być tworzenie różnego rodzaju zapór ogniowych [3]. Coraz realniejsza jest możliwość manipulowania zjawiskami atmosferycznymi.

Nadzwyczaj ważnym elementem, wyrastającym ponad wszelkie inne uwarunkowania współczesnych działań bojowych, jest niezawodny system łączności. Ktokolwiek śledzi powojenny rozwój wojska, ten musi dojść do wniosku, że łączność przeżyła ogromne zmiany. W dyspozycji sił zbrojnych znajdują się już centrale

[3] M. Krauze, I. Nowak, *Współczesne wojska chemiczne*, Warszawa 1983, s. 329.

elektroniczne połączone wielokanałowymi torami radiowymi, umożliwiające bezpośrednie połączenie między abonentami stacjonarnymi i abonentami w ruchu. Coraz bliższy jest dzień powszechnego wykorzystania łączności satelitarnej — nawet w skali taktycznej.

Duże udoskonalenia zaszły w broni strzeleckiej: rysuje się wyraźna tendencja do miniaturyzacji sprzętu i coraz większej automatyzacji ognia. Nawet pojedynczy żołnierz dysponuje dziś uzbrojeniem przeciwpancernym i przeciwlotniczym. W miarę rozwoju bojowych wozów piechoty, czołgów i samolotów, broń strzelecka staje się składową częścią ich uzbrojenia.

Wzrost skuteczności konwencjonalnych środków rażenia jest wynikiem przemian w amunicji, środkach dowodzenia, rozpoznaniu, wskazywaniu celów i zabezpieczeniu tyłowym. Rozwój elektroniki przyspieszył zbiór, przetwarzanie i przekaz informacji. Powszechne zastosowanie znalazły środki przeciwdziałania radioelektronicznego. Coraz szerzej wchodzą do użytku wojska lasery — w dziedzinie precyzyjnego pomiaru odległości, w łączności i urządzeniach radiotechnicznych, a nawet jako środki rażenia. Jest to zaledwie zarysowany obraz tego, czym wojska dysponują w dobie obecnej. Trzeba jednak zauważyć, że rozwój nowych wzorów uzbrojenia był zawsze czynnikiem stymulującym powstawanie kontrbroni. I o dziwo, obok nowoczesnych generacji uzbrojenia i sprzętu stale pozostawały w użyciu środki poprzednich generacji. Oto silnikowy pojazd i samolot były stosowane już w pierwszej wojnie światowej, ale jeszcze pod koniec drugiej wojny światowej większość transportu nawet w zmechanizowanej armii niemieckiej stanowiły konne środki ciągu. Natomiast w erze broni jądrowej karabin i bagnet stale jeszcze służą żołnierzom wielu armii.

Właściwości przyszłego pola walki

Zmiany, jakie zaszły w uzbrojeniu i wyposażeniu sił zbrojnych po drugiej wojnie światowej muszą nieuchronnie prowadzić do zmiany charakteru, a wraz z tym do zmian metod i form prowa-

dzenia ewentualnej przyszłej wojny. W roku 1981, jakby to nie brzmiało absurdalnie, świat wydał na zbrojenia astronomiczną sumę 600—650 mld dolarów, z czego 100 mld kraje rozwijające się [4].

Wydatki na zbrojenia rosną jak potworny garb na plecach ludzkości. Objęły wszystkie narody. Dławią rozwój gospodarczy świata, a krajom rozwijającym się nie dają możliwości wyrwać się z nędzy i zacofania. Trzeba nie mieć wyobraźni, aby nie widzieć do czego to prowadzi.

Jeżeli 35 lat temu dwie bomby jądrowe, każda o ekwiwalentnej mocy 15 000 ton trotylu, doszczętnie zniszczyły dwa duże japońskie miasta przemysłowe, to obecnie istnieje 50 000 tysięcy głowic jądrowych i wodorowych, których ogólna moc wynosi 20 000 megaton [5]. Część głowic osiąga moce 100 000 000 ton trotylu.[6] Według danych Światowej Organizacji Zdrowia, termojądrowy wybuch powietrzny o mocy 20 Mt może zniszczyć wszystkie domy mieszkalne w promieniu do 24 km od punktu zerowego wybuchu. Promieniowanie świetlne spali wszystko, co żywe w odległości do 140 km. Jedna głowica termojądrowa ma większą moc niszczącą, niż wszystkie wyprodukowane na świecie materiały wybuchowe od czasów wynalezienia prochu. Już pod koniec lat siedemdziesiątych na świecie produkowano sześć głowic jądrowych dziennie. Nie można odmówić słuszności tym uczonym, którzy twierdzą, że z punktu widzenia wojskowego 10 000 czy 110 000 głowic nie stanowi żadnej różnicy. Już ta pierwsza liczba wykracza daleko poza pułap potrzeb najbardziej gigantycznej katastrofy. Czy jest więc sens dalszego szaleńczego wyścigu zbrojeń? Przypuszcza się, że do roku 2000 Chiny, jeżeli będą zdecydowane, osiągną aktualny poziom potencjału jądrowego ZSRR lub USA [7].

Obecnie nikt nie ma wątpliwości, że powszechna wojna jądro-

[4] *Proceedings of the Therty-therd Pugwash Conference on Science and World Affairs*, Venice 26—31 sierpień 1983, s. 101.

[5] *Effects of nuclear war of health and health services*, Światowa Organizacja Zdrowia, Genewa 1984, s. 7.

[6] *Ending of arms race — the role of the scientist, Hydrogen bomb*, World Federation of Scientific Workers, NRD 1977, s. 105 i 115.

[7] D. C. Gompert, M. Mandelbaum, R. L. Garwin, J. H. Barte, *Nuclear Weapons and World Politics*, Nowy Jork 1980, s. 46 i 63.

wa, gdyby została rozpętana, będzie prowadzona całkowicie inaczej niż wojny minione. Spróbujmy przedstawić sobie wizję przyszłego pola walki za lat dwadzieścia, trzydzieści. Można przewidywać, że europejski teatr działań wojennych z punktu widzenia przeobrażeń terenu ulegnie stosunkowo niewielkim zmianom. Na pewno nastąpi duże, w sensie ilościowym i jakościowym zagęszczenie drożni i zwiększenie stopnia zurbanizowania, albowiem tylko w RFN rocznie zabudowuje się około 300 km^2 powierzchni. Przewiduje się, że do roku 1990 teren zurbanizowany w tym kraju zajmie około 15% całej powierzchni (obecnie stanowi około 9%) [8].

Wyraźnie zmniejszać się będą obszary terenu otwartego, zwiększy się liczba ukryć i osłon, kurczyć się będzie pole ostrzału ogniem na wprost. Charakterystyczne stanie się częste „przeplatanie się" odcinków terenu o różnych właściwościach taktycznych [9]. Jednocześnie samo ukształtowanie terenu, wraz z jego podstawowymi przeszkodami typu masywów górskich, rzek, jezior i lasów, pozostanie prawie niezmienne. Czyli siły zbrojne przygotowując się do operacji na takim teatrze wojny muszą liczyć się z koniecznością posiadania sprzętu dostosowanego do działania w różnorodnych i trudnych warunkach terenowych. Pokonywanie uregulowanych głębokich rzek i licznych kanałów o wzmocnionych betonowych brzegach, stanowić będzie dylemat codzienny. Masywy leśne z ich bogatym drzewostanem, podatnym na pożary i sprzyjającym tworzeniu zawałów, mogą na dużych przestrzeniach wręcz uniemożliwić manewr sprzętem bojowym i tyłami, zasilającymi walczące wojska. A przecież już Clausewitz odnotował, że: „...działanie podczas wojny jest ruchem w trudnych warunkach".

Często nasuwają się wątpliwości, czy wojna jądrowa jest możliwa? Odpowiedź z logicznego punktu widzenia jest jednoznacznie negatywna, albowiem wojna spowodowałaby totalną dewastację naszej cywilizacji. Ale, czyż można odrzucić prawdopodobieństwo jej rozpętania?

[8] J. Goblirsch, *Technotaktik 90*, „Europeische Wehrkunde", nr 6, 1977 r..

[9] S. Koziej, W. Łaski, R. Sznajder, *Teren i taktyka*, Warszawa 1980, s. 192.

Trudno się dziwić przerażeniu, o jakie przyprawia ludzi świadomość, że jeśli zaplanowane programy jądrowe będą kontynuowane, to czy w roku 2000 — kiedy prawdopodobnie ilość wybuchowego materiału jądrowego wystarczy na wyprodukowanie 1,1 miliona bomb jądrowych różnej wielkości rozsianych na całej kuli ziemskiej — będą dostateczne bezpieczniki zapewniające międzynarodowy pokój [10].

Wizja wojny jądrowej z jej totalnymi następstwami ostudza zapędy nawet najbardziej zacietrzewionych zachodnich strategów, którzy coraz częściej zaczynają wysuwać koncepcje europejskiej wojny konwencjonalnej. Jedno jest pewne, że z powodu chociażby nagromadzenia w Europie wielkich ilości broni masowego rażenia, każdy konflikt zbrojny na naszym kontynencie, może błyskawicznie przekształcić się w globalną wojnę jądrową. Świadomość tego, że prawdopodobieństwa wojny jądrowej nie można jednak odrzucić jest bolesna — ale spróbujemy się pokusić o wyobrażenie, jak taka wojna może wyglądać?

Na pewno główną i rozstrzygającą siłą będzie broń jądrowa, ona też wywierać będzie decydujący wpływ na charakter bitew i walk. Można zakładać, że w warunkach wojny jądrowej sposoby prowadzenia działań wojennych oparte będą na wykonywaniu uderzeń jądrowych i skorelowaniu z nimi działań innych sił i środków. W operacjach strategicznych w wojnie jądrowej szczególne znaczenie odgrywać będzie pierwsze uderzenie jądrowe wojsk rakietowych, albowiem wykonane z zaskoczenia może w sposób decydujący pomóc agresorowi przejąć inicjatywę strategiczną i osiągnąć założone cele operacji. Ważne znaczenie będą mieć także kolejne zmasowane, grupowe, a nawet pojedyncze uderzenia jądrowe realizowane w toku operacji. Większość rakietowych wyrzutni strategicznych ukrytych jest w głębokich silosach, a na wypadek, gdyby silosy rakietowe uległy zniszczeniu w niespodziewanym ataku, mocarstwa atomowe utrzymują na oceanach floty okrętów podwodnych o napędzie atomowym. Na zapewnieniu sobie uderzenia odwetowego opiera się obecnie polityka wzajemnego odstraszania.

[10] R. Jungk, *Państwo atomowe. O postępie ku nieludzkości*, Warszawa 1982, s. 164.

W miarę szybkiego rozwoju techniki i elektroniki w niedalekiej przyszłości pojawią się możliwości zastosowania na polu walki nowych broni masowego rażenia. Amerykańscy eksperci przewidują, że do roku 2020 znajdą zastosowanie: taktyczna broń jądrowa z równoważnikiem trotylowym rzędu jednej kilotony na użytek wojsk lądowych; miniaturowe udoskonalone nadajniki i przekaźniki do rozpoznania i kontroli rozmieszczenia uzbrojenia wojsk; obezwładniające środki chemiczne; lasery w radiolokacji i łączności; obezwładniające środki biologiczne; kosmiczne i orbitalne stacje rozpoznawcze; samoloty z jądrowymi zespołami napędowymi; broń wykorzystująca energię kierunkową promieniowania elektromagnetycznego; strumienie cząstek elementarnych; lasery; orbitalne, uzbrojone sztuczne satelity ziemi stosowane do szantażu; werbowanie ludności przeciwnika do własnych sił zbrojnych przez masową hipnozę; czytanie myśli itp.

Ta prognoza odsłania groźne perspektywy, ale rzeczywistość jest jeszcze groźniejsza. Przecież w lipcu 1983 r. rzecznik Pentagonu podał do wiadomości, że dzięki broni laserowej, umieszczonej na pokładzie samolotu, zostały zniszczone trzy kolejne rakiety balistyczne. Trzeba więc odnotować narodziny nowej straszliwej broni. Jeżeli nawet jest w tym pewna propagandowa przesada, to świadomość tego, że około 400 tysięcy naukowców pracuje na świecie na rzecz przemysłu zbrojeniowego musi brzmieć ostrzegawczo [11]. Nie mija prawie żaden miesiąc, w którym nie dochodziłyby wiadomości o nowych odkryciach w dziedzinie technologii. Dotyczą one także zwykłego uzbrojenia i sprzętu bojowego. Rozwój techniki i elektroniki nabiera coraz szybszego tempa.

Można z dużym prawdopodobieństwem zakładać, że niezależnie od charakteru wojny przyszłe pole walki odznaczać się będzie wielką ruchliwością wojsk operujących na ziemi i w przestrzeni powietrznej. Dane o wykrytych celach będą się szybko dezaktualizowały. Nawet w warunkach działań bez użycia broni masowego rażenia walczące strony dysponować będą potężnymi środkami ogniowymi o dużym zasięgu i dużej celności.

W warunkach wojny konwencjonalnej, podobnie jak dotych-

[11] T. J. Gordon, O. Helmer, *The RAND Corporation*, Santa Monica, California 1964, s. 35.

czas, głównym celem będzie rozbicie i wzięcie do niewoli wojsk nieprzyjaciela oraz kolejne opanowywanie obiektów i rejonów zapewniających wojskom osiąganie celów taktycznych, operacyjnych i strategicznych. Główną siłą torującą będzie ogień artylerii, uderzenia czołgów, lądowo-powietrznych zespołów złożonych z broni pancernej i aparatów latających typu śmigłowców oraz uderzenia lotnictwa.

Istotą działań wojennych będzie dążenie do wykrywania i ciągłego niszczenia środków napadu jądrowego w celu zdobycia przewagi ogniowej i ogólnej nad przeciwnikiem; bezpośrednie wspieranie nacierających wojsk silnymi uderzeniami ogniowymi całego kompleksu środków rażenia; zdecydowane i nieprzerwane działanie wojsk pancernych i zmechanizowanych, z szerokim zastosowaniem desantów; niszczenie ugrupowań nieprzyjaciela i opanowywanie rejonów i obiektów decydujących o trwałości jego obrony oraz zapewniających dalszy rozwój działań zaczepnych; szerokie stosowanie uderzeń rozcinających zgrupowanie nieprzyjaciela; doprowadzanie do jego okrążenia i niszczenia częściami i gotowość do natychmiastowego użycia broni jądrowej. Pierwsze uderzenie jądrowe może być decydujące dla losów operacji.

Charakterystyczne cechy współczesnej walki i operacji w działaniach z użyciem broni masowego rażenia, to:

P o p i e r w s z e — olbrzymie obustronne straty. Walczące wojska znajdą się w terenie zniszczonym i zdeformowanym, objętym strefami pożarów i promieniowaniem radioaktywnym. Wojna „jądrowa", z racji wielce ujemnego oddziaływania na funkcjonowanie urządzeń radioelektronicznych, stwarzać będzie gwałtowne narastanie trudności w utrzymaniu łączności i dowodzeniu wojskami. Występować będzie powszechność walki na samodzielnych kierunkach. W konsekwencji takiego stanu rzeczy utrudnione będzie współdziałanie wojsk i scentralizowane korelowanie ich wysiłków. Czyli możliwość zastosowania środków masowego rażenia na współczesnym polu walki i bitwy należy oceniać jako zjawisko dominujące.

P o d r u g i e — ogromna skuteczność rażenia, niezawodność, odpowiednia do celu moc rażącego działania, minimalny czas reakcji i adaptacyjność do zmieniającej się sytuacji. W sumie,

dowódca ogólnowojskowy w najbliższych latach, posiadać będzie szeroki zestaw środków rażenia, występujących aktualnie lub o jakościowo wyższych parametrach w dziedzinie zasięgu, skuteczności, celności i czasu reakcji. Będą one obejmować broń laserową, rakiety, artylerię lufową, wyrzutnie rakietowe, śmigłowce szturmowe i lotnictwo, artylerię i rakiety przeciwlotnicze, broń pokładową czołgów i wozów bojowych, broń strzelecką.

W tak potężnym arsenale równie ważna rola przypadać będzie ogniom powierzchniowym i pociskom samonaprowadzającym się na cele pojedyncze lub zespołowe. Stworzy to nowy stan zagrożenia dla broni pancernej. Należy oczekiwać, iż we wszystkich sytuacjach więcej niż dotychczas uwagi poświęcać się będzie niszczeniu drugich rzutów przeciwnika.

W niedalekiej przyszłości — o czym sygnalizowali uczestnicy sesji rozbrojeniowej na forum ONZ — zarysowują się możliwości zastosowania na polu walki (bitwy) jeszcze doskonalszej broni masowego rażenia, opartej na środkach radiacyjnych, zdolnych zwalczać samoloty i rakiety nawet o zasięgu strategicznym. Ponadto szerokie zastosowanie znajdą pociski i bomby neutronowe. W dalszej przyszłości wojsko może otrzymać broń anihilacyjną, prawdopodobnie o tysiąckrotnie większych mocach rażenia od broni jądrowej.

P o t r z e c i e — stale wzrastająca rola manewru i gwałtowna zmienność sytuacji. Pełna mechanizacja wojsk lądowych, uzbrojonych w czołgi i wozy bojowe o wysokim poziomie sprawności, przystosowaniu do szybkiego działania w głębi obrony nieprzyjaciela, będzie czynnikiem o wyjątkowym znaczeniu. W dyspozycji wojsk lądowych znajdą się duże ilości śmigłowców lub innych aparatów latających. Powszechne zastosowanie znajdą operacyjne grupy manewrowe, oddziały rajdowe wspierane śmigłowcami, desanty powietrzne mające na celu rozbijanie lub rozczłonkowywanie wojsk nieprzyjaciela, niszczenie jego środków przenoszenia broni jądrowej, dezorganizację systemu dowodzenia, niszczenie środków obrony przeciwlotniczej, lotnisk, systemów zasilania. Tego rodzaju działania będzie mogła stosować głównie ta strona, która zapewni sobie panowanie w powietrzu. W sumie, działania dynamiczne niebywale zaostrzą trudności współdziałania.

Po czwarte — pojawienie się rzutu powietrznego, który nadawać będzie operacjom charakter wielowymiarowy. Walki toczyć się będą w wymiarze lądowo-powietrznym. Na wielką skalę będą wykorzystywane śmigłowce, samoloty i inne aparaty latające jako środki transportu i jako uzbrojone środki wspierające walczące wojska lądowe. Uważam za wielce interesującą opinię wyrażaną przez oficerów-pedagogów Akademii Sztabu Generalnego, iż istnieją przesłanki do powstania w przyszłości swoistego tandemu „uniwersalny wóz bojowy — śmigłowiec", który dominować będzie na przyszłym polu walki [12].

Po piąte — postępujące uodpornienie obrony na atak broni pancernej. Chociaż oddziały pancerne w dalszym ciągu najlepiej będą przystosowane do przełamywania obrony i wykorzystywania skutków uderzeń bronią jądrową, to jednak napotkają one w obronie bardzo silne przeciwdziałanie. Obrona nasycona będzie różnorodnymi środkami przeciwpancernymi, tworzącymi głęboką i wielowarstwową — z uwzględnieniem rzutu powietrznego — barierę. Tworzyć ją będą: lufowa artyleria przeciwpancerna, samonaprowadzające się na wybrane cele przeciwpancerne pociski kierowane, zespoły śmigłowców i samolotów przeciwpancernych, środków artylerii i lotnictwa do minowania powierzchniowego ładunkami kasetowymi, systemy zdalnego zespołowego zwalczania broni pancernej, działa artylerii ognia pośredniego z układem samonaprowadzania pocisków na pojedyncze cele. Już w niedalekiej przyszłości pojawią się wyrzutnie lub przeciwpancerne działa laserowe.

Po szóste — uwidoczni się wyjątkowa rola środków radioelektronicznych, a zwłaszcza walki radioelektronicznej. Nadal będziemy świadkami szybko postępującej elektronizacji techniki wojskowej [13]. Elektronika jest tą dziedziną, która w dniu dzisiejszym udziela częściowej odpowiedzi na pytanie: czego się możemy spodziewać jutro? Wszystkie konflikty zbrojne po drugiej wojnie światowej wykazały bezwzględną zależność skuteczności dowodzenia i kierowania środkami rażenia od wyposażenia ich w od-

[12] Koziej, Łaski, Sznajder, *op. cit.*, s. 193.
[13] S. Hipsz, Z. Karolak, E. Olearczuk, *Jak powstaje technika wojskowa*, Warszawa 1981, s. 197.

powiednią elektronikę odporną na zakłócenia. Przeciwdziałanie radioelektroniczne, w znacznie większym stopniu niż obecnie, będzie miało na celu obezwładnienie i dezorganizację pracy systemów i środków radioelektronicznych — a więc *de facto* dowodzenia — oraz ochronę systemów i środków radioelektronicznych własnych wojsk przed oddziaływaniem ogniowym i zakłóceniami nieprzyjaciela. Zdobycie i utrzymanie przewagi w eterze może ważyć na losach wojny. Wyciągając wnioski z konfliktu bliskowschodniego z 1973 roku, dowództwo NATO otacza radioelektronikę głęboką tajemnicą i traktuje ją priorytetowo. Wyrażane są nawet skrajne poglądy, że użycie środków walki radioelektronicznej może być tak skuteczne, iż nie zaistnieje potrzeba wykorzystywania techniki radioelektronicznej dla rozpoznania i kierowania środkami rażenia [14]. Jednym słowem, siły lądowe muszą oczekiwać w przyszłej wojnie silnego wsparcia elektronicznego.

P o s i ó d m e — wzrost roli rozpoznania. Walczące strony posiadać będą względnie wyrównany stosunek sił w środkach rażenia, a więc przewaga w rozpoznaniu sprzężonym z elektronicznym przetwarzaniem informacji może mieć decydujący wpływ na wywalczenie przewagi i utrzymanie inicjatywy. Rozpoznanie powietrzne będzie jednym z najważniejszych i niezastąpionych rodzajów rozpoznania wojskowego, jednym z głównych „dostarczycieli" danych, umożliwiających wykonywanie uderzeń jądrowych. Do rozpoznania coraz szerzej wprzęgana będzie technika radiolokacyjna i telewizyjna, elektronika kwantowa, a w szczególności lasery i technika podczerwieni [15]. Ta z walczących stron, która wcześniej zbierze dane i przetworzy informacje w odpowiednie rozkazy, ma większe szanse uzyskania przewagi. Z biegiem lat coraz większe znaczenie odgrywać będzie system rozpoznania kosmicznego oparty na elektronicznych maszynach cyfrowych, przekazujący informacje z kosmosu w rzeczywistej skali czasu.

P o ó s m e — ogromny wzrost zapotrzebowania walczących wojsk na środki materiałowe i amunicję. Wynika stąd aktualne dążenie wszystkich armii do standaryzacji sprzętu, aby poszcze-

[14] „Mirrorwaves", październik 1973 r.
[15] H i p s z, K a r o l a k, O l e a r c z u k, *op. cit.*, s. 198.

gólne zespoły lub części były wymienialne, a konwencjonalne materiały napędowe dały się zastępować innymi.

Po dziewiąte — wzrost roli człowieka-żołnierza. Chcąc umiejętnie wykorzystywać współczesne środki walki, należy zwiększyć wymagania w stosunku do człowieka, który je obsługuje. Efektywne wykorzystanie skomplikowanego sprzętu bojowego jest nie do pomyślenia bez głębokiej wiedzy technicznej człowieka. Dlatego też przewaga w dziedzinie wojskowo-technicznej zakłada nie tylko wprowadzenie do wyposażenia wojsk określonej liczby nowych typów sprzętu bojowego, ale i odpowiednie przygotowanie ludzi (wojsk).

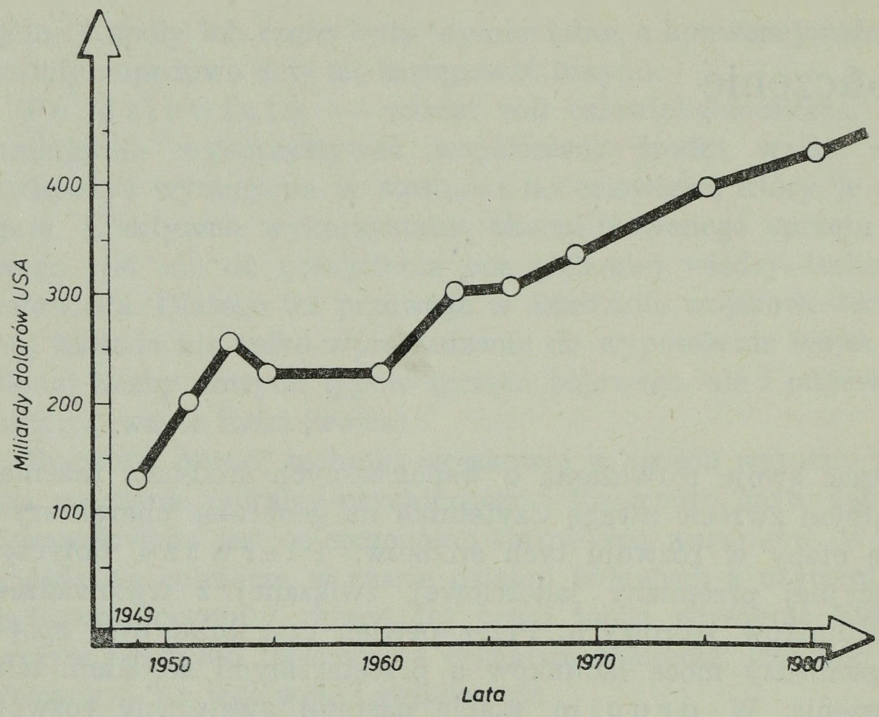
Burzliwy rozwój techniki wojskowej w sposób wyraźny zwiększa znaczenie moralno-psychicznego i fizycznego hartu żołnierzy. Spowodowane jest to szczególną surowością warunków, w jakich znajdą się żołnierze w czasie działań bojowych z użyciem broni jądrowej; czynniki rażące tej broni mogą wywierać niszczący wpływ nie tylko fizyczny na organizm żołnierza, lecz także psychiczny — na jego wolę i świadomość.

Zakończenie

Kończąc swoje rozważania o współczesnych środkach rażenia pragnąłbym zwrócić uwagę Czytelnika na generalne charakterystyczne etapy w rozwoju tych środków. P i e r w s z y dotyczy rewolucyjnej przemiany jakościowej, związanej z wprowadzeniem ładunków jądrowych. Przez pewien czas brak było spójności pomiędzy mocą ładunków a przestarzałymi środkami ich przenoszenia. W d r u g i m etapie nastąpił gwałtowny rozwój rakiet i powstała broń rakietowo-jądrowa. T r z e c i etap — to dalszy rozwój broni rakietowo-jądrowej i jakościowe przeobrażenia w środkach dowodzenia, wprowadzanie kompleksowej automatyzacji do procesu dowodzenia uzbrojeniem.

Doskonalenie konwencjonalnych środków uzbrojenia postępuje w kierunku maksymalnego ich przystosowania do warunków wojny jądrowej — zwiększania skuteczności rażenia i odporności na uderzenia jądrowe. Jednocześnie doskonalenie ich wynika także z potrzeby zachowania gotowości do działania w warunkach wojny konwencjonalnej.

Niejako w cieniu szalonego wyścigu strategicznych zbrojeń rakietowo-jądrowych, stanowiącego tragiczny problem naszych czasów, odbywa się niemniej groźny wyścig w dziedzinie środków walki wojsk lądowych. Jest bezsporną prawdą, że rozwój techniki wojskowej stanowi pochodną ogólnego rozwoju technicznego i cywilizacyjnego, chociaż wszystko to razem można sprowadzić do znanego aforyzmu Bertranda Russela, że ludzkość staje się



Rys. 66. Ogólnoświatowe wydatki na zbrojenia

wprawdzie coraz bardziej uczona, ale nie wynika z tego bynajmniej, iżby stawała się dzięki temu coraz mądrzejsza.

Amerykanin Mc Hale wyróżnia siedem rozwojowych etapów techniki od zarania rozwoju cywilizacyjnego, które nazywa kolejnymi rewolucjami technicznymi [1]. Podobnie, jak wielu innych autorów, dowodzi on, że ludzkość „biegnie" coraz prędzej i pokonuje coraz wyższe poprzeczki technologiczne. A szwajcarski pisarz nie bez racji rzuca trwożne zdanie „Wszyscy siedzimy w tym pociągu". Pociąg pędzi. Kto nim steruje? [2]

Osobiście akceptuję stanowisko Piotra Sienkiewicza, autora *Inżynierii systemów*, że wśród nowych zjawisk wywołanych rozwojem techniki rodzi się nowa rola człowieka działającego wśród systemów technicznych [3]. Okazuje się bowiem, że jakkolwiek de-

[1] J. Mc Hale, *Rozmiary zmian; Technika i społeczeństwo. Antologia*, t. 1, Warszawa 1974 r.

[2] R. Jungk, *Państwo atomowe. O postępie ku nieludzkości*, Warszawa 1982, s. 186.

[3] P. Sienkiewicz, *Inżynieria systemów*, Warszawa 1983, s. 312.

cydującym czynnikiem rozwoju sztuki wojennej był i pozostaje człowiek, to jednak w relacji „człowiek—technika—człowiek" często najsłabszym ogniwiem w sensie niezawodnościowym jest człowiek i jego rola. Współczesna wojna wymaga od dowódcy i jego żołnierzy niezwykłego hartu psychicznego, wytrwałości, głębokiego przekonania o słuszności jego misji.

Historia zna wiele przykładów, kiedy przewaga techniczna jednej z walczących stron była równoważona sprawnością wojska i jego siłą moralną — determinacją całego narodu. W wojnie rakietowo-jądrowej możliwość taka w znacznym stopniu będzie ograniczona. Zwycięstwo w wojnie współczesnej, w jeszcze większym stopniu niż dawniej wymaga moralno-politycznej przewagi nad nieprzyjacielem, ale wymaga też przynajmniej globalnej równowagi wojskowej i technicznej.

Współczesne uzbrojenie nie zastępuje człowieka, wręcz przeciwnie, podnosi jego rolę i znaczenie. Właśnie ze względu na olbrzymi postęp techniczny rola człowieka będzie stale wzrastać. Dotyczy to jego wiedzy i umiejętności, przekonań politycznych, wojskowego i technicznego kunsztu. W istocie rzeczy, dowódca bardziej niż kiedykolwiek mieć będzie do czynienia ze zintegrowanym polem walki. W złożonych warunkach wojennych wzrośnie nie tylko rola dowódcy jako jednostki, lecz także sztabów bezpośrednio z nim współpracujących [4].

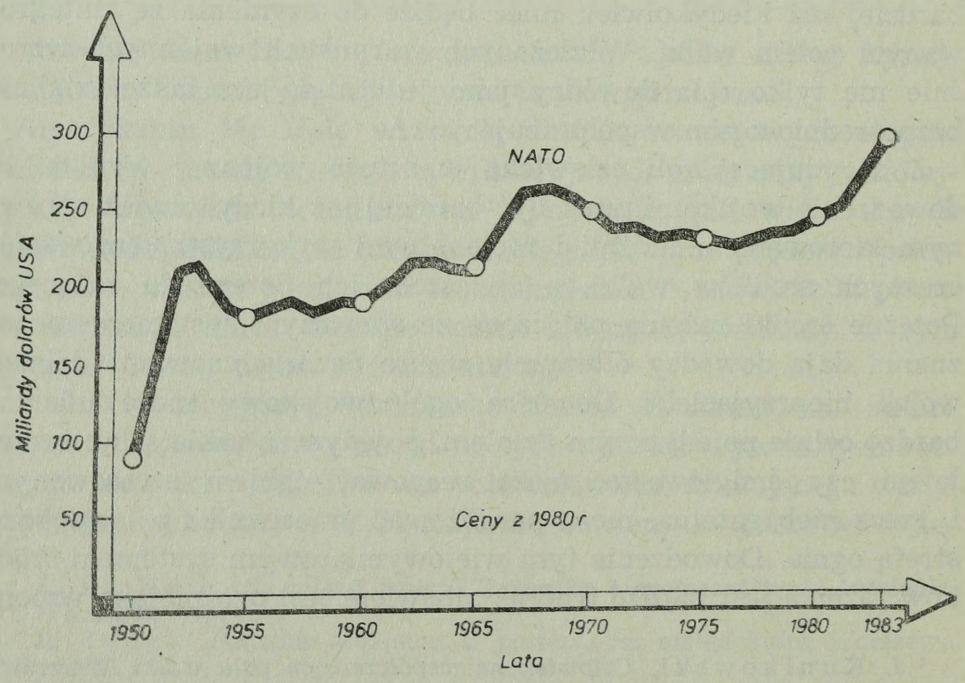
Z decydującej roli człowieka w sztuce wojennej wynika, że dowodzenie wojskami musi być bardziej niż kiedykolwiek sprawnym kierowaniem ludźmi i racjonalnym wykorzystaniem współczesnych środków walki, a zwłaszcza ich potencjału rażącego. Potężne środki rażenia połączone ze sprawnym systemem rozpoznania dają dowódcy olbrzymie szanse dezorganizowania działań wojsk nieprzyjaciela. Dowódca ogólnowojskowy może uderzać bardzo celnie pojedynczym działem, pojedynczą rakietą lub samolotem czy śmigłowcem, może reagować ogniem zmasowanym i, rzecz niebagatelna, może paraliżować przeciwnika całą głęboką strefą ognia. Dowodzenie tym wielowymiarowym systemem środków rażenia jest bardzo trudne, albowiem jest ono niejako wmon-

[4] J. Kunikowski, *Człowiek na współczesnym polu walki*, Warszawa 1982, s. 218.

towane w dowodzenie całością współczesnych związków taktycznych i operacyjnych, które często mogą występować w układach koalicyjnych. W związku z tym, wielkiego znaczenia nabiera nauka o dowodzeniu i kierowaniu.

Dowódcy muszą być ludźmi permanentnie doskonalącymi swoje umiejętności, aby mogli oddziaływać pozytywnie na funkcjonowanie całego systemu socjotechnicznego — na żołnierza i technikę. Stąd rola wojskowych uczelni akademickich w przygotowaniu dowódców jest wyjątkowo dalekosiężna. Treści i metody nauczania, widzenie potrzeb oficera na dziś i na jutro, wszystko to może zapewnić tylko wielka zespołowa mądrość wojskowej kadry dydaktycznej, bogatej w wiedzę i doświadczenie, wyrosłej na ambitnych tradycjach swoich uczelni i ich środowisk naukowych.

Jeżeli obecnie zaplanowane programy zbrojeniowe będą kontynuowane, to w roku 2000 — prawdopodobnie na wielką skalę rozpocznie się era broni laserowej i jeszcze doskonalszych środków rażenia, które zrewolucjonizują taktykę i sztukę operacyjną.



Rys. 67. Wydatki na cele wojskowe NATO

Spis tabel

Tab. 1. Podstawowe dane niektórych typów rewolwerów 28
Tab. 2. Dane niektórych typów pistoletów 30
Tab. 3. Dane niektórych typów pistoletów maszynowych 33
Tab. 4. Dane niektórych typów karabinów automatycznych (samopowtarzalnych i samoczynnych) 39
Tab. 5. Podstawowe dane niektórych typów ręcznych karabinów maszynowych 45
Tab 6. Podstawowe dane niektórych ciężkich karabinów maszynowych 48
Tab. 7. Podstawowe dane niektórych wielkokalibrowych karabinów maszynowych 51
Tab. 8. Podstawowe dane niektórych typów uniwersalnych karabinów maszynowych 52
Tab. 9. Dane niektórych typów rusznic przeciwpancernych . . . 53
Tab. 10. Dane niektórych typów granatników przeciwpancernych . . 57
Tab. 11. Podstawowe dane niektórych typów granatników jednostrzałowych 59
Tab. 12. Podstawowe dane niektórych typów granatników automatycznych 59
Tab. 13. Parametry niektórych przeciwpancernych granatów nasadkowych 63
Tab. 14. Dane techniczne karabinów na pociski mikrokalibrowe . . 65
Tab. 15. Ważniejsze dane taktyczno-techniczne pocisków rakietowych drugiej generacji 103
Tab. 16. Stosunek strat czołgów i artylerii w niektórych operacjach lat 1917—1918 156
Tab. 17. Dane taktyczno-techniczne niektórych przeciwpancernych pocisków montowanych na śmigłowcach 178
Tab. 18. Dane kilku dział przeciwlotniczych niektórych państw kapitalistycznych 226
Tab. 19. Procent strat przypadający na poszczególne środki niszczenia samolotów 238

Spis ilustracji

Rys. 1. Promień rażenia broni jądrowej (z: Effects of Nuclear War on Health and Health Serwices, Genewa 1984) 10
Rys. 2. Pocisk *V-1* przewożony na stanowisko startowe 19
Rys. 3. Pocisk *V-2* na stanowisku startowym 19
Rys. 4. Oddziaływanie ogniowe w obronie 23
Rys. 5. Oddziaływanie ogniowe w natarciu 25
Rys. 6. Włoski pistolet automatyczny *Benelli* 35
Rys. 7. Nowoczesna broń strzelecka: karabinek *AKM* i ręczny karabin maszynowy (Fot. S. Iwan) 36
Rys. 8. Belgijski lekki karabin automatyczny na standardowe pociski NATO (z: „African Defence Journal", 1/1982 r.) 37
Rys. 9. Ciężki karabin maszynowy *Maxim* 47
Rys. 10. Angielski granatnik 37 mm 58
Rys. 11. Niemiecki moździerz *Karl* 70
Rys. 12. Seria *katiusz* 72
Rys. 13. Donośność artylerii od drugiej połowy XIX w. do czasów obecnych 76
Rys. 14. RFN-owska 155 mm haubica *FH-70* (z: „Jane's Defence Review", 1/1982 r.) 79
Rys. 15. Radziecka armata dalekonośna 80
Rys. 16. Francuska 155 mm haubica *AMX-10P* w trakcie uzupełniania w amunicję (z: „Jane's Defence Raview", 1/1983 r.) 83
Rys. 17. Włoska 155 mm haubica samobieżna (z: Tamże, 6/1982 r.) . 84
Rys. 18. Artyleryjska wyrzutnia rakietowa *BM-21* 89
Rys. 19. Artyleryjska wyrzutnia rakietowa *LARS* (z: „Truppendienst" 3/1983 r.) 90
Rys. 20. Użycie rakiet zawierających w głowicy pociski przeciwpancerne samonaprowadzające się na cel 92
Rys. 21. Artyleryjskie wyrzutnie rakietowe wojsk powietrznodesantowych 95

Rys. 22. Amerykańska wyrzutnia *MLRS* 96
Rys. 23. Pocisk manewrujący *Cruise* — wersja przeznaczona do odpalania z samolotu 105
Rys. 24. Wyrzutnia z rakietowym pociskiem operacyjno-taktycznym na stanowisku startowym 106
Rys. 25. Właściwości taktyczne niektórych pocisków rakietowych . . 109
Rys. 26. Wzrost kalibrów dział czołgowych 134
Rys. 27. Wzrost grubości pancerza czołgów 137
Rys. 28. Radzieckie czołgi *T-34* 139
Rys. 29. Nowoczesne czołgi radzieckie na poligonie 141
Rys. 30. Przeprawa czołgów *T-55* po moście pontonowym (Fot. S. Iwan) 142
Rys. 31. Forsowanie przeszkody wodnej przez czołgi BWP (Fot. I. Sobieszczuk) 144
Rys. 32. Czołg średni *Leopard-2* 146
Rys. 33. Wzrost prędkości początkowej pocisku działa czołgowego . . 147
Rys. 34. Maksymalna prędkość czołgów podczas przegrupowania po drogach 151
Rys. 35. Amerykański czołg średni *M-60A1* (z: Jane's..., 6/1982 r.) . . 152
Rys. 36. Bojowe wozy piechoty na poligonie (Fot. I. Sobieszczuk) . . 153
Rys. 37. Zasięg czołgu po drogach i moc silnika czołgowego . . . 154
Rys. 38. Zmiany masy czołgów bojowych po 1945 r. 155
Rys. 39. RFN-owski granatnik przeciwpancerny *Armbrust* . . . 159
Rys. 40. Skuteczność przeciwpancernych pocisków kierowanych pierwszej (*SS-11*), drugiej (*HOT*) generacji umieszczonych na wozach pancernych 159
Rys. 41. Ręczny granatnik przeciwpancerny (Fot. S. Iwan) 160
Rys. 42. Wzrost zdolności przebicia pancerza przez środki przeciwpancerne 161
Rys. 43. Wykorzystanie przeciwpancernych pocisków kierowanych we współdziałaniu z czołgami 171
Rys. 44. Zasięg skutecznego ognia środków przeciwpancernych . . 172
Rys. 45. Sposób zwalczania dwóch czołgów dwoma kierowanymi pociskami przeciwpancernymi 176
Rys. 46. Śmigłowiec przeciwpancerny *Mi-24* (Fot. I. Sobieszczuk) . . 180
Rys. 47. Sposoby minowania narzutowego 187
Rys. 48. Zapory minowe na kierunkach zagrożenia pancernego wykonane narzutowo przez baterię artylerii (z: „Artillerie Rundschau", 2/1971 r.) 188
Rys. 49. Działania samolotów szturmowych i śmigłowców przeciwko kolumnie czołgów 195
Rys. 50. Działania samolotu wyposażonego w system naprowadzania laserowego 202
Rys. 51. Bezpośrednie wsparcie wojsk lądowych (wariant) 205

Rys. 52. Zrzut min przeciwpancernych z samolotu w rejon kolumny czołgów 207
Rys. 53. Śmigłowiec przeciwpancerny *AH-6A* 212
Rys. 54. Śmigłowiec przeciwpancerny *Cobra* 214
Rys. 55. Użycie wieloładunkowych niekierowanych pocisków przeciwpancernych ze śmigłowca 216
Rys. 56. Samobieżny zestaw 23 mm poczwórnie sprzężonych armat przeciwlotniczych *ZSZ 23-4* 225
Rys. 57. Samobieżny zestaw 30 mm podwójnie sprzężonych armat przeciwlotniczych *Wildcat* 227
Rys. 58. Ręczne przeciwpancerne wyrzutnie rakietowe (Fot. Z. Chmurzyński) 231
Rys. 59. Pociski rakietowe klasy ziemia—powietrze na wyrzutniach 232
Rys. 60. Bateria rakietowych pocisków przeciwlotniczych bliskiego zasięgu na stanowisku ogniowym (Fot. S. Iwan) 234
Rys. 61. Wyrzutnie z przeciwlotniczymi pociskami średniego zasięgu *Hawk* 235
Rys. 62. Pociski rakietowe klasy ziemia—powietrze gotowe do startu 237
Rys. 63. Organizacja rozpoznania w Bundeswehrze na potrzeby środków rażenia w strefie taktycznej (z: „Truppendienst", 3/1980) . . 260
Rys. 64. Wykorzystanie fal elektromagnetycznych do celów wojskowych (wariant) 285
Rys. 65. Przybliżone możliwości bojowe współczesnych środków rażenia 291
Rys. 66. Ogólnoświatowe wydatki na zbrojenia (z: SIPRI, 1980) . . 306
Rys. 67. Wydatki na cele wojskowe NATO (z: *Tamże*, 1984) . . . 308

6170

BIBLIOTEKA NAUKOWA AON WP
Dział Zbiorów Ogólnych

W cyklu
RODZAJE WOJSK
I SIŁ ZBROJNYCH
ukazały się:

Stanisław Soroka
WOJSKA INŻYNIERYJNE
-EWOLUCJA I WSPÓŁCZESNOŚĆ

Franciszek Skibiński
WOJSKA PANCERNE
W II WOJNIE ŚWIATOWEJ

Czesław Krzemiński
WOJNA POWIETRZNA
W EUROPIE 1939-1945

Igor Błagowieszczański
ARTYLERIA
W II WOJNIE ŚWIATOWEJ

Michał Krauze
Ireneusz Nowak
WSPÓŁCZESNE
WOJSKA CHEMICZNE

Tadeusz Rawski
PIECHOTA
W II WOJNIE ŚWIATOWEJ

Tadeusz Krzemień
WOJSKA RAKIETOWE
I ARTYLERIA
DZIŚ I JUTRO

ISBN 83-11-07270-1

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
P/3942
40-006170-002-0

ISBN 83-11-07270-1

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
P/3942
40-006170-002-0

