

X

# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

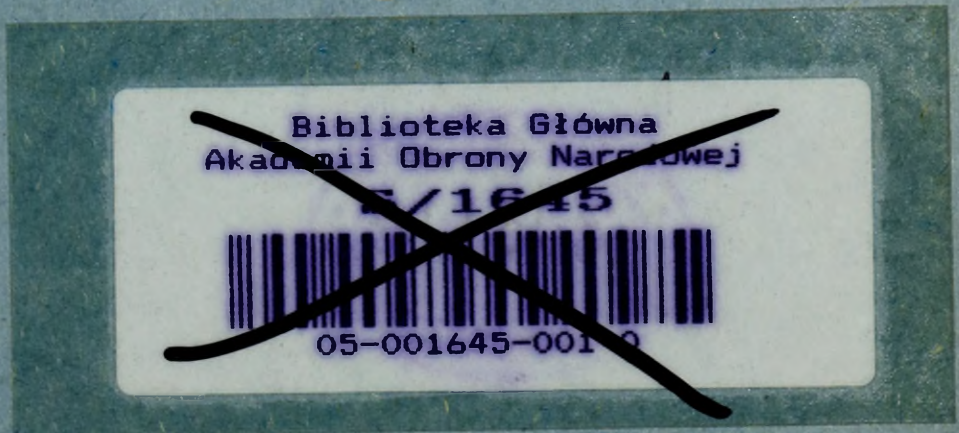
~~do czytelnika służbowego~~

plk dr hab. Paweł SZUSZCZYŃSKI

KIERUNKI ROZWOJU ŚRODKÓW MINOWANIA  
W SIŁACH ZBROJNYCH RP



59719



WARSZAWA

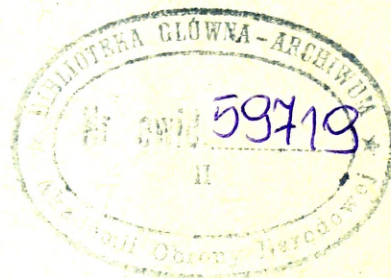
1991

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

---

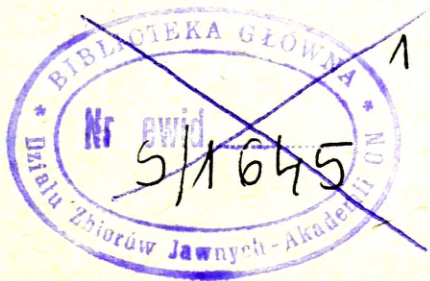
~~Do użytku służbowego~~

---



płk dr hab. Paweł SZUSZCZYŃSKI

KIERUNKI ROZWOJU ŚRODKÓW MINOWANIA W SIŁACH ZBROJNYCH RP



---

WARSZAWA

1991r.

SPIS TREŚCI

	Str.
Wstęp .....	3
1. KLASYFIKACJA MIN I SPRZĘTU DO MINOWANIA .....	4
1.1. Klasyfikacja min .....	5
1.1.1. Klasyfikacja min lądowych .....	5
1.1.2. Klasyfikacja min morskich .....	8
1.1.3. Klasyfikacja min jądrowych .....	8
1.2. Klasyfikacja sprzętu do minowania .....	9
2. OCENA WARTOŚCI BOJOWEJ MIN BĘDĄCYCH NA WYPOSAŻENIU WP .....	10
2.1. Wartość bojowa min.....	10
2.2. Ocena wartości bojowej zapory minowej .....	19
3. OGÓLNA OCENA PRZYDATNOŚCI SPRZĘTU DO USTAWIANIA MIN I BUDOWY ZAPÓR MINOWYCH .....	29
3.1. Sprzęt do ręcznego ustawiania zapór minowych .....	29
3.2. Sprzęt do mechanicznego ustawiania zapór minowych .....	30
3.3. Sprzęt do zdalnego ustawiania zapór minowych .....	34
4. KIERUNKI I TENDENCJE ROZWOJU ŚRODKÓW MINOWANIA .....	38
ZAKOŃCZENIE .....	44
BIBLIOGRAFIA .....	45
ZAŁĄCZNIKI .....	46

## WSTĘP

Przyszłe działania wojenne charakteryzować się będą wieloma nowymi jakościowo czynnikami. Jednym z nich, i jak należy sądzić decydującym w dużej mierze o powodzeniu wojsk, jest dysponowanie walczących stron doskonałą techniką bojową, a w niej środkami walki /rażenia/.

Mina jako środek walki znana jest od bardzo dawna. Zastosowana w zaporze niszczy siłę żywą i sprzęt bojowy przeciwnika, osłabia jego zdolność bojową, hamuje tempo natarcia, stwarza warunki podnoszące skuteczność i efektywność własnych środków ogniowych.

Duże znaczenie zapór minowych w walce zbrojnej ukształtowało się na polach bitew II wojny światowej. Okazało się, że "miny były bardziej skuteczne w ograniczeniu manewru czołgów i transporterów, a także piechoty, niż jakikolwiek inny rodzaj broni i takie są nadal".<sup>1/</sup>

Zastosowanie zapór minowych przez stronę radziecką pod Kijowem, Moskwą, Kurskiem i Stalingradem, sparaliżowało zwycięski pochód Wehrmachtu i zdecydowanie przyczyniło się do ostatecznego rozbicia armii niemieckiej ogniem piechoty i środków przeciwpancernych.

Współczesne wojny i konflikty zbrojne, a zwłaszcza wojna Wietnamska, Iracko-Irańska, a także niedawno zakończona wojna o Kuwejt, dobitnie potwierdzają wzrastającą rolę masowo użytych zapór minowych w skutecznym *ograniczeniu* i hamowaniu ruchu wojsk w terenie oraz niszczeniu sprzętu bojowego i żołnierzy.

---

1/ wg specjalistów Bundeswehry. Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 2/79 s.6.

2/ Leksykon wiedzy wojskowej. Wyd. RM. Warszawa 1949 r.

Systematyczny rozwój min i sprzętu do minowania przez wszystkie liczące się armie świata, pozwolą wysnuć wniosek, że znaczenie zapór minowych jeszcze bardziej wzrośnie, i chociaż przyszła wojna sięgnąć może nawet przestrzeni kosmicznej to zasadnicze działania bojowe prowadzone będą na ziemi, prawdopodobnie metodami tradycyjnymi, w których mina stanowić będzie jeden z zasadniczych środków walki.

Niniejszy materiał opracowany został na podstawie badań naukowych przeprowadzonych na terenie Akademii Obrony Narodowej, Szefostwa Wojsk Inżynieryjnych MON oraz Wyższej Szkoły Oficerskiej Inżynierii Wojskowej. W badaniach zastosowano wybrane empirycznie i teoretycznie metody badawcze, a przede wszystkim: analizę i syntezę, porównywanie, uogólnianie, wnioskowanie oraz ocenę ekspertów. W wyciąganiu wniosków kierowano się również intuicją.

Opracowanie zawiera klasyfikację min i sprzętu do minowania, ogólną ocenę ich wartości bojowej, tendencje i kierunki rozwoju oraz ich wpływu na sposoby prowadzenia działań bojowych, a także koncepcję nowych środków minowania i zasady ich użycia w Wojsku Polskim.

## 1. KLASYFIKACJA MIN I SPRZĘTU DO MINOWANIA

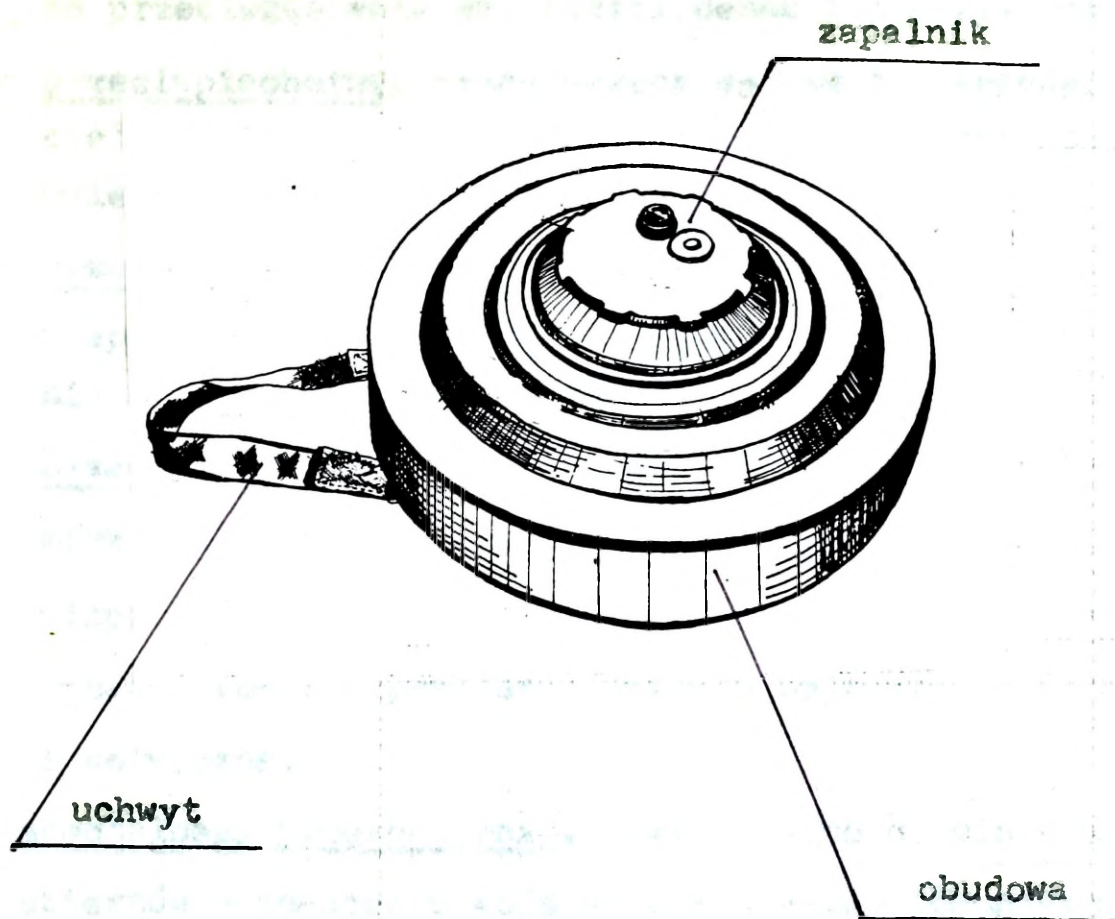
Mina to ładunek materiału wybuchowego wraz z urządzeniem zapalającym i zabezpieczającym umieszczonym w obudowie, służy do niszczenia wojsk nieprzyjaciela, jego sprzętu bojowego oraz burzenia obiektów obronnych<sup>2/</sup>.

### 1.1. Klasyfikacja min i sprzętu

Miny według ich przeznaczenia dzieli się na:

-----  
przeznaczone do niszczenia urządzeń technicznych

2/ Leksykon wiedzy wojskowej. Wyd. MON. Warszawa 1949 r.



Rys.1 Ogólny schemat miny.

### 1.1. Klasyfikacja min

Miny najogólniej dzielą się na lądowe /ustawiane na ziemi, w gruncie, na śniegu, pod śniegiem, a niektóre ich typy także w płytkich wodach rzek i na brzegach różnorodnych zbiorników wodnych/; morskie /ustawiane przeciw okrętom w wodach mórz i oceanów/ oraz miny jądrowe /występujące na wyposażeniu niektórych państw NATO/.

#### 1.1.1. Klasyfikacja min lądowych.

Miny według ich przeznaczenia dzieli się na:

- przeciwpancerne, przeznaczone do niszczenia układów jezdnych i podwozi czołgów, bojowych wozów piechoty /BWP/, transporterów

działania.

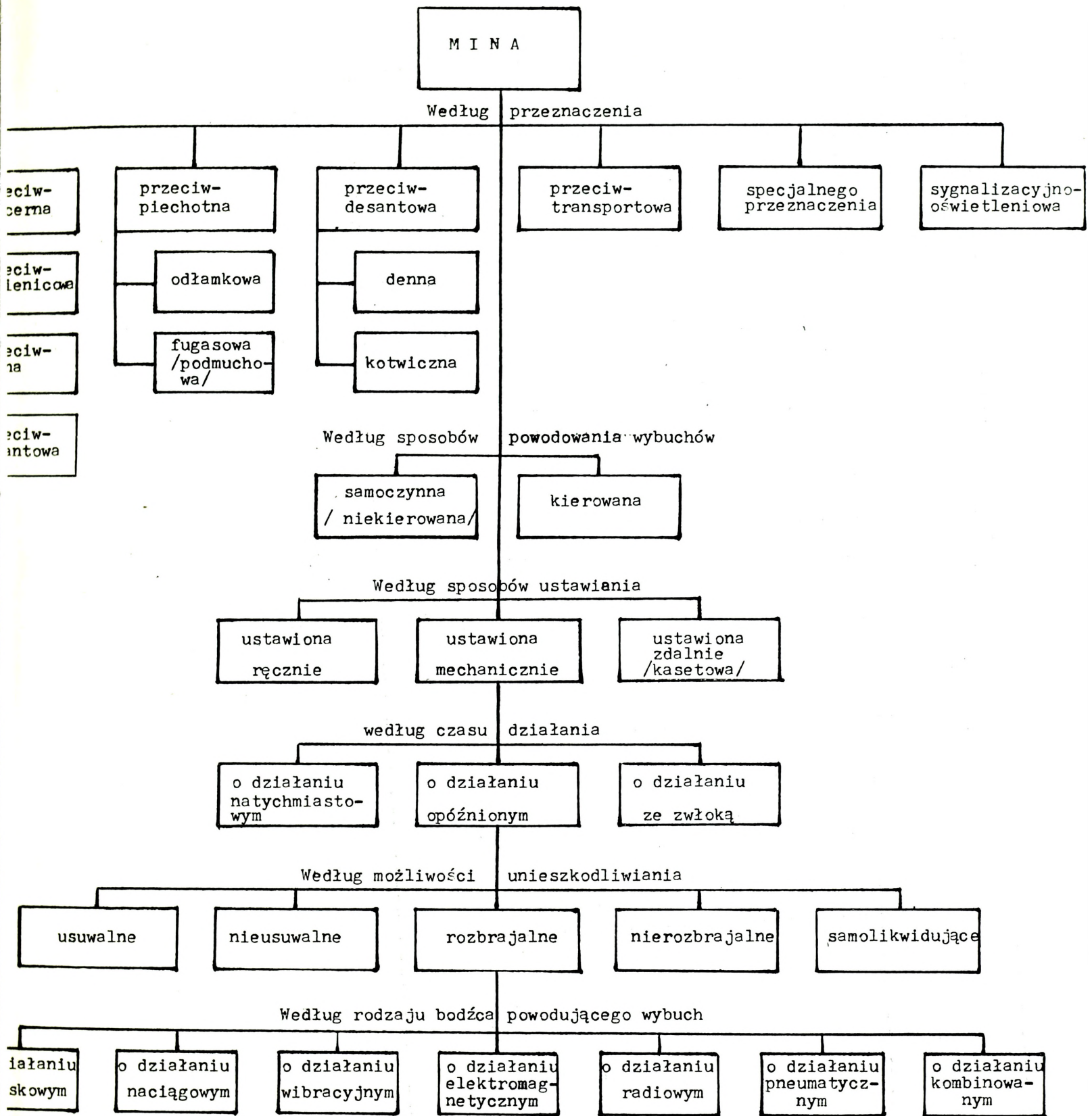
opancerzonych oraz innych pojazdów mechanicznych. Dzielią się na przeciwgąsienicowe, przeciwdenne i przeciwburtowe;

- przeciwpiechotne, przeznaczone do rażenia żołnierzy nieprzyjaciela oraz wzmocnienia lub osłony innych zapór inżynieryjnych. Dzielią się na fugasowe i odłamkowe;
- przeciwtransportowe, przeznaczone do utrudniania ruchu wojsk nieprzyjaciela po drogach kołowych, kolejowych i wodnych oraz niszczenia jego środków transportowych i żołnierzy;
- przeciwdesantowe, przeznaczone do minowania przybrzeżnej części mórz, rzek oraz innych zbiorników wodnych w celu utrudnienia nieprzyjacielowi wysadzenia desantu oraz niszczenia jego środków desantowych i pływającego sprzętu bojowego. Dzielią się na denne i kotwiczne;
- specjalnego przeznaczenia, przeznaczone do minowania różnych obiektów o znaczeniu wojskowym /obektów komunikacyjnych, przemysłowych, fortyfikacyjnych, hydrotechnicznych oraz elektrowni, rafinerii i lotnisk/ w celu uniemożliwienia ich wykorzystania przez nieprzyjaciela lub zniszczenia jego sił i środków podczas wykorzystywania tych obiektów;
- sygnalizacyjno-oświetleniowe, przeznaczone do oświetlania terenu i uprzedzania /ostrzegania/ własnych wojsk o zbliżaniu się nieprzyjaciela lub jego działań w rejonach ustawienia zapór.

W literaturze fachowej oprócz powyższego podziału min, funkcjonuje wiele innych podziałów np. według sposobów powodowania wybuchów min, wg czasu działania, sposobu ustawiania, możliwości usuwania lub wg rodzaju bodźca zewnętrznego powodującego wybuch miny.

Szczegółową klasyfikację min przedstawiono na rys.nr 2, a ich podstawowe typy i dane taktyczno-techniczne w załączniku nr 1.

Właściwością wielu typów min jest posiadanie przez nie kilku cech wyszczególnionych na rys.2, np. może występować mina przeciwpancerna- przeciwdenna, nieusuwalna, nierozbrajalna o opóźnionym działaniu.



Rys. 2 Klasyfikacja min.

### 1.1.2. Klasyfikacja min morskich.

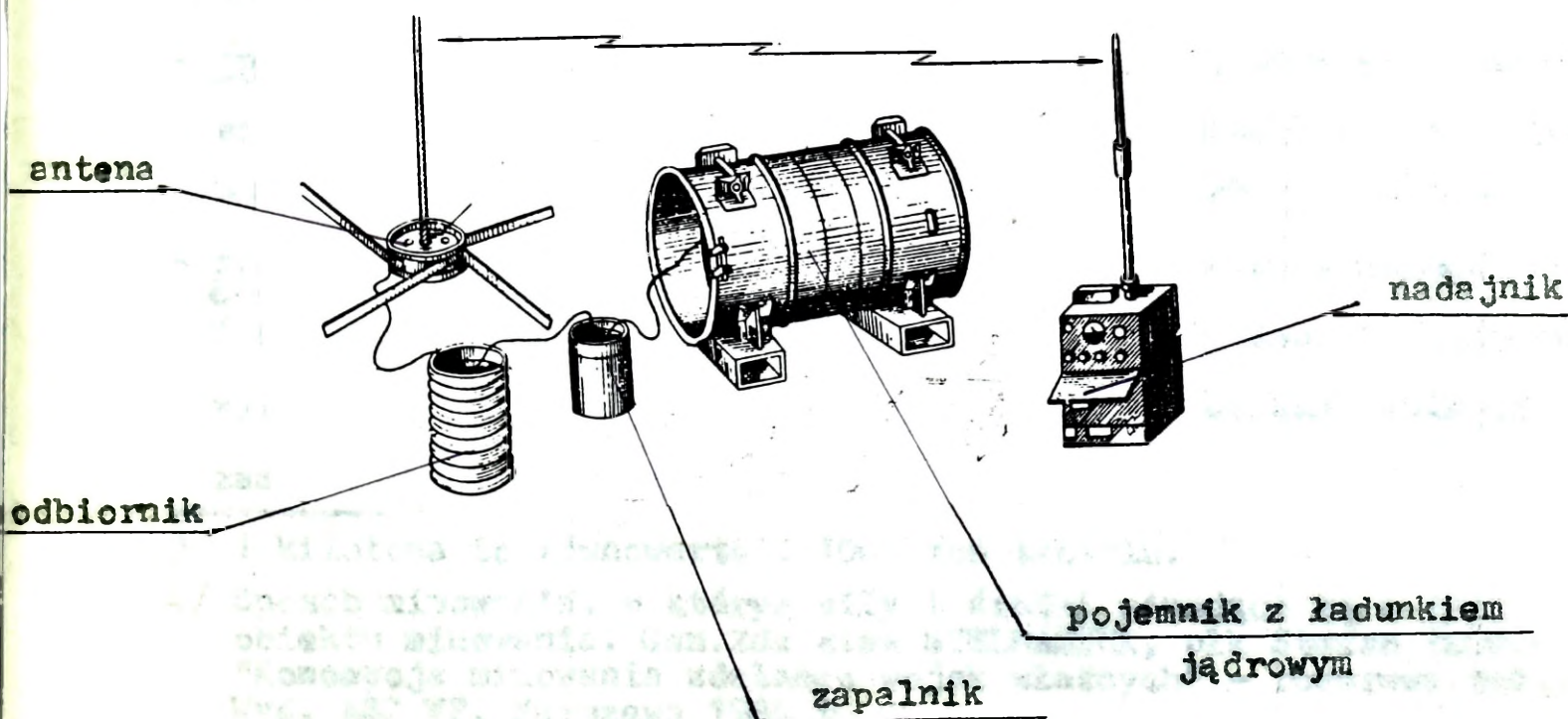
Przeznaczeniem min morskich jest niszczenie okrętów nawodnych i podwodnych oraz innych środków pływających, nieprzyjaciela poprzez rażenie części podwodnej ich kadłubów.

Miny morskie dzielę się na:

- miny denne - ustawione bezpośrednio na dnie morza;
- miny kotwiczne - utrzymywane na odpowiedniej głębokości /odległości od powierzchni morza/ za pomocą miny i kotwicy ustawionej na dnie;
- miny pływające /dryfujące/ - swobodnie przemieszczające się /dryfujące/ na powierzchni wody, w kierunkach zgodnych z prądem wody lub wiatru.

### 1.1.3. Klasyfikacja min jądrowych.

Miny jądrowe znajdują się na wyposażeniu państw NATO dysponujących bronią jądrową. Zasadniczą częścią składową miny jądrowej są głowice jądrowe rakiet, bomb lotniczych lub pocisków artyleryjskich.



Rys. 3. Ogólny schemat miny jądrowej.

Miny jądrowe mogą mieć moc od 0,01 kt do 47 kt<sup>3/</sup>, są one także przeznaczone do niszczenia ważnych z operacyjnego punktu widzenia obiektów, budowy zapór operacyjnych i taktycznych oraz tworzenia ciągłych stref zniszczeń i skażeń utrudniających lub uniemożliwiających prowadzenie działań bojowych.

Ze względu na ich masę całkowitą miny jądrowe dzielą się na:

- ciężkie /przewoźne/, o ciężarze od 136 do 771 kg;
- lekkie /przenośne, dywersyjne/, o ciężarze od 27 do 72 kg /charakterystykę wybranych typów min jądrowych zawiera załącznik nr 2/.

#### 1.2. Klasyfikacja sprzętu do ustawiania min.

Sprzęt do ustawiania min ściśle wiąże się ze sposobem ustawiania. Generalnie można stwierdzić, że miny /zapory minowe/ można ustawiać sposobem ręcznym, mechanicznym, zdalnym.

Powyższym trzem sposobom przyporządkowany jest odpowiedni sprzęt do minowania, mianowicie:

- ręczny sposób ustawiania min realizowany jest za pomocą sprzętu okopowego oraz zestawów minerskich;
- sposób mechaniczny ustawiania min może być stosowany przy użyciu samochodów, transporterów wyposażonych w pochylne lub przyczepne ustawiacze min, a także przy wykorzystaniu śmigłowców z pochylniami;
- zdalny sposób ustawiania min<sup>4/</sup> realizowany jest przy pomocy rakiet i urządzeń miotających zamontowanych na śmigłowcach i samolotach, wyrzutni rakietowych, dział artyleryjskich, urządzeń miotających zamontowanych na pojazdach lub transporterach.

3/ 1 kilotona to równowartość 1000 ton trotylu.

4/ Sposób minowania, w którym siły i środki minujące są z dala od obiektu minowania. Gen. Zdzisław STELMASZUK, płk Stefan WŁUDYKA "Koncepcja minowania zdalnego wojsk własnych" - rozprawa doktorska. Wyd. ASG WP, Warszawa 1986 r.

Ogólną klasyfikację sprzętu do ustawiania min przedstawiono na rys.4, a ogólną charakterystykę taktyczno-techniczną w załączniku nr 4

## 2. Ocena wartości bojowej min będących na wyposażeniu Wojska Polskiego.

Ocenę wartości bojowej min znajdujących się w dyspozycji WP należy rozpatrywać w dwóch aspektach: pierwszy to ocena wartości bojowej pojedynczej miny i drugi to ocena wartości bojowej zapory /pola minowego/ ustawionego z określonej liczby min.

### 2.1. Wartość bojowa min.

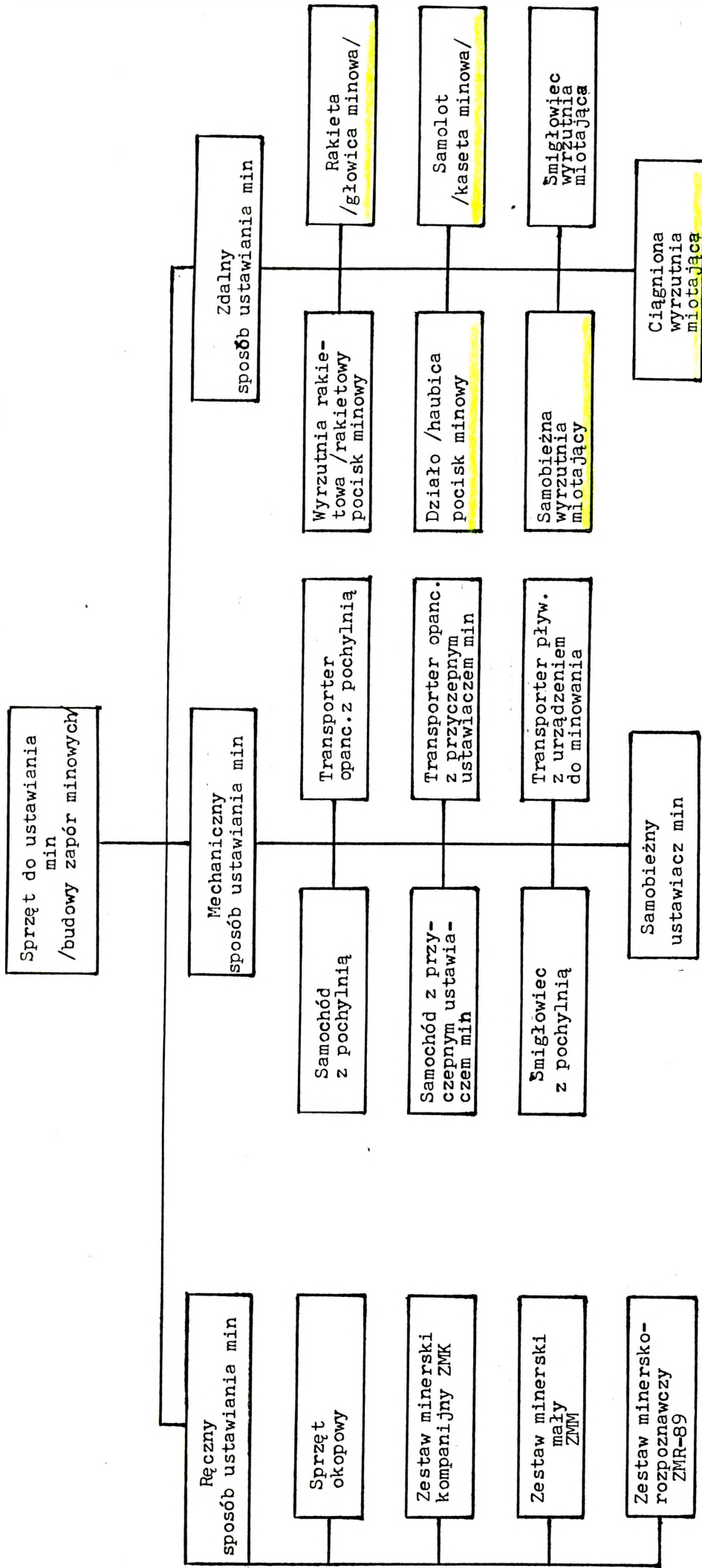
Wartość bojową min można określić według ich możliwości wykonania określonych niszczeń, a tym samym zadania nieprzyjacielowi określonych strat lub szkód.

O wartości bojowej min decydują w zasadzie ilość, rodzaj i kształt materiału wybuchowego umieszczonego w jej korpusie, a także rodzaje zapalników.

Miny będące na wyposażeniu WP mają zastosowane, w zależności od ich przeznaczenia, skupione ładunki wybuchowe lub ładunki kumulacyjne.

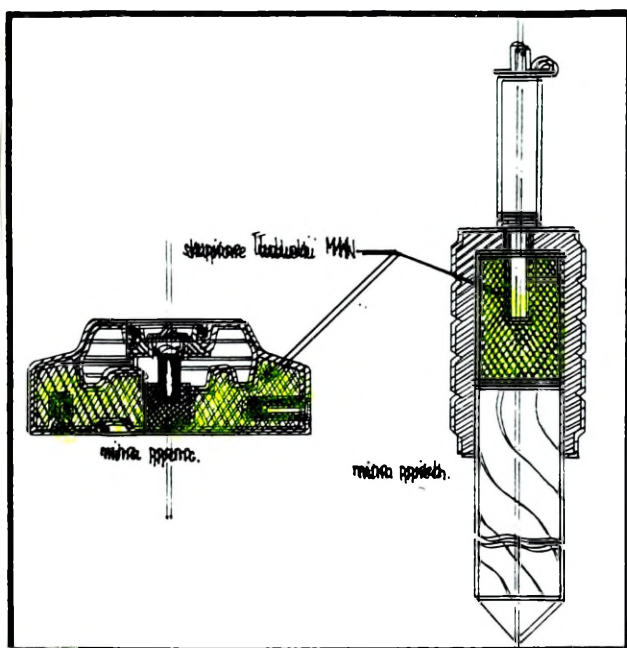
Ładunki skupione zastosowano w minach przeciwpancernych, przeciwgąsienicowych /TM-62M, MPP-B, P1-Mi-Ba-3/ przeznaczonych do niszczenia układów jezdnych czołgów, bojowych wozów piechoty oraz innych pojazdów mechanicznych oraz w minach przeciwpiechotnych /PMD-6, PSM-1, POMZ-2M/.





- sprzęt stosowany w WP
- sprzęt stosowany przez armie NATO

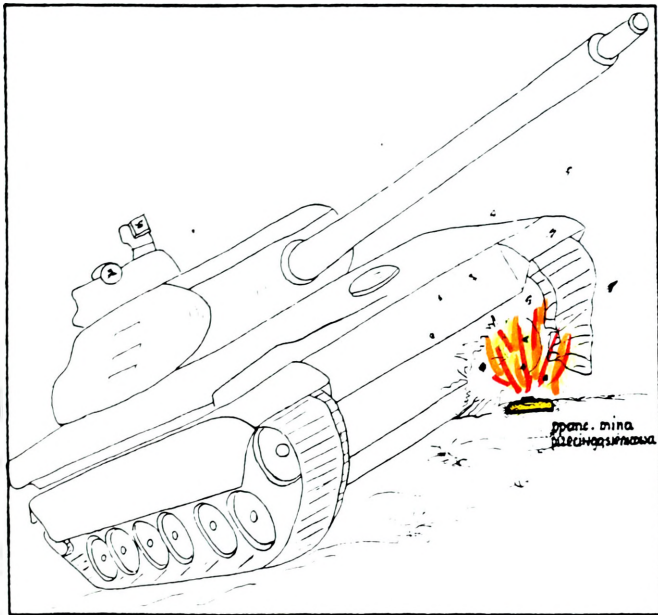
Rys.4 Klasyfikacja sprzętu do ustawiania min /budowa zapór minowych/.



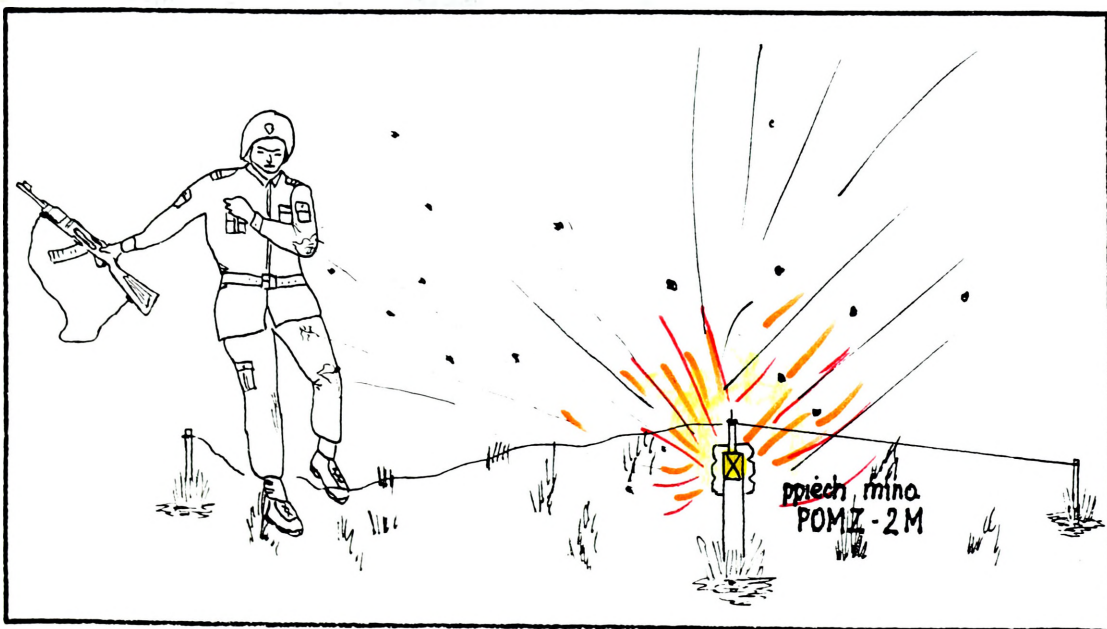
Rys. 5 Zastosowanie ładunków skupionych w minach.

Możliwości bojowe min przeciwpancernych, w których zastosowano skupione ładunki materiału wybuchowego są jednoznaczne z możliwościami niszczącego działania materiału wybuchowego. Podstawowym materiałem wybuchowym zastosowanym w minach jest trotyl<sup>5/</sup>. Konstruktorzy min zastosowali w minach z ładunkiem skupionym taką ilość materiału wybuchowego /trotylu/, która jest zdolna zniszczyć układ jezdný wozu bojowego /Rys.6/ lub skruszyć kadłub miny przeciwpiechotnej i jego odłamkami razić żołnierzy nieprzyjaciela /Rys.7/.

5/ Trotyl - trójnitrotoluen - TNT, podstawowy materiał wybuchowy używany w minerskich pracach wojskowych. Ciężar właściwy 1,66, temp. topnienia 81°C; temperatura wybuchu 2950°C, prędkość detonacji 4400-6700 m/s.



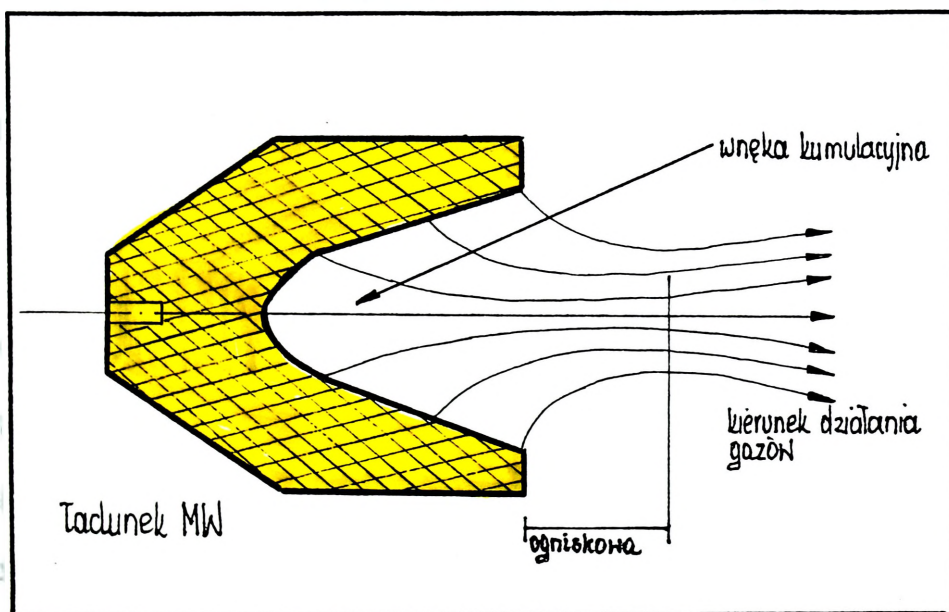
Rys. 6 Schemat działania przeciwpancernej, przeciwgąsienicowej miny TM-62M ze skupionym ładunkiem materiału wybuchowego.



Rys.7 Schemat działania przeciwpiechotnej, odłankowej miny POMZ-2M ze skupionym ładunkiem materiału wybuchowego.

Ładunki skupione zastosowane są także w minach przeciwdesantowych /MPR, PDM-1M, PDM-2, PDM-3Ja/ ustawionych w przybrzeżnych wodach mórz i innych zbiorników wodnych. Oceniając wartość bojową tych min należy stwierdzić<sup>6/</sup>, że w zasadzie spełniały one swoją rolę w niszczeniu środków desantowych nieprzyjaciela. Jednak ich konstrukcja, ilość materiału wybuchowego, a przede wszystkim elektryczno-uderzeniowy rodzaj zapalnika powodują, że miny te zaliczyć należy aktualnie do min przestarzałych. Z konsultacji w Szefostwie Wojsk Inżynieryjnych wynika, że obecnie, miny przeciwdesantowe nie odpowiadają potrzebom przyszłej obrony. Stan ich jest niewielki i nie ma możliwości sprowadzenia z ZSRR nowych partii. Powyższe spowodowało rozpoczęcie badań nad nową polską miną przeciwdesantową o symbolu MPD. Wstępny termin wprowadzenia tej miny do wojsk to rok 1996.

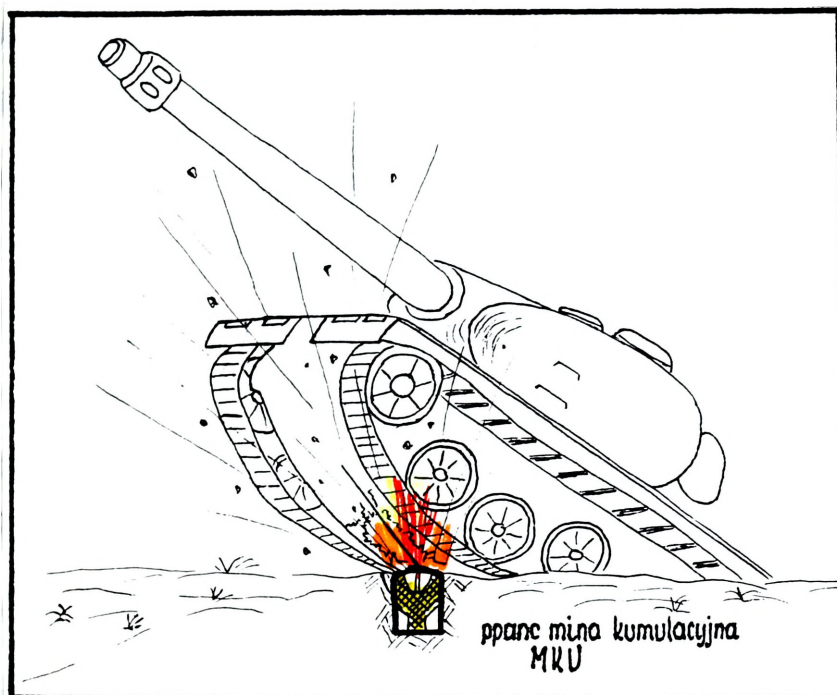
Ładunki kumulacyjne zastosowano w przeciwpancernych minach przeciwdennych, przeciwburtowych oraz przeciwgąsienicowych. W ładunkach kumulacyjnych dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu materiału wybuchowego uzyskuje się możliwość silnej koncentracji energii wybuchu i skierowanie jej w określonym kierunku /Rys.8/.



Rys. 8 Schemat działania kumulacyjnego ładunku wybuchowego.

6/ Na podstawie konsultacji z oficerami SWInż.MON oraz WSOIW.

Wykorzystanie skumulowanej energii podczas wybuchu pozwoliło zaprojektować miny kumulacyjne /MKU, MN-111, MN-121/, których głównym przeznaczeniem jest przebijanie dna lub burt czołgów oraz transporterów opancerzonych i niszczenie ich załóg.



Rys.9. Schemat działania miny przeciwpancernej, przeciwdennej z ładunkiem kumulacyjnym.

Od połowy lat sześćdziesiątych w USA i RFN, a od początku lat 80-tych w Polsce nastąpił szybki rozwój min przeciwpancernych z ładunkiem kumulacyjnym. Ma to bezpośredni związek z wprowadzeniem do wojsk środków minowych zdalnego. Fakt ten spowodował potrzebę skonstruowania min lekkich o niewielkich wymiarach i dużej skuteczności możliwych do ustawiania poprzez wystrzeliwanie lub zrzucanie z samolotów i śmigłowców. Miny te, w literaturze często zwane kasetowymi, mają dziś szerokie zastosowanie w państwach NATO.

W ślad za rozwojem min kasetowych na Zachodzie od końca lat 70-tych rozpoczęto w Polsce badania nad miną kasetową. Efektem tych badań jest skonstruowanie, a od początku 1990 roku rozpoczęcie

seryjnej produkcji dwóch min przeciwpancernych gruntowej MN-111 i powierzchniowej MN-121 /charakterystyką tych min zawiera załącznik nr 3/. Polskie miby "kasetowe" mają wysoką skuteczność rażenia jednak ze względów ekonomicznych produkcja tych min jest niewielka

Oprócz wspomnianych min MN-111, MN-121 na deskach kreślarskich polskich naukowców wojskowych znajduje się projekt nowoczesnej miny przeciwpancernej i przeciwpiechotnej. Miny te mają być wykorzystywane w saperskim systemie zdalnego minowania. Wprowadzenie na uzbrojenie tego systemu pochłonie jeszcze kilka lub kilkanaście lat badań.

O wartości bojowej miny oprócz rażącej siły działania materiału wybuchowego decyduje również rodzaj zapalnika. Od lat 60-tych wraz z rozwojem wielu dziedzin techniki, a szczególnie nowoczesnej elektroniki następuje systematyczny rozwój środków zapalających. Odchodzi się dziś od zapalników działających jedynie pod wpływem bezpośredniego bodźca /nacisk, naciągnięcie linki/. W to miejsce wprowadza się zapalniki niekontaktowe, które działają na falę elektromagnetyczną wysyłąną przez czołg czy transporter; falę cieplną /promieniowanie podczerwone/ sprzętu bojowego, drgania /wibracje/, a także na sygnał radiowy. Wiele min może posiadać kilka różnorodnych zapalników.

Rodzaje zapalników zastosowane w minach będących na wyposażeniu WP przedstawia poniższa tabela.

Typ miny	Symbol	Opis	Właściwości
Mina przeciwpancerna	VPD-1	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-2	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-3	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-4	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-5	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-6	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-7	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-8	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-9	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana
Mina przeciwpancerna	VPD-10	mechaniczny uderzeniowy, elektroczujnikowy	nie kierowana

Rodzaj i typ miny	Typ zapalnika	Cechy zapalnika	Uwagi /wnioski/
1	2	3	4
<u>Miny przeciwpancerne</u> MPP-61	MUND-62 MUW elektryczny	- mechaniczny, naciskowy, opóźnione działanie, - do ustawienia miny jako nieusuwalnej - do ustawienia miny jako kierowanej.	może być nieusuwalna
Pł-Mi-Ba-III	RO-2	- mechaniczny, naciskowy, opóźnione działanie	
TM-62-M	MWCz-62 MWSz-62	- mechaniczny, naciskowy - j.w.	
MPP-B	ZNN ZNR	- elektromagnetyczny, nierozbrajalny - elektromagnetyczny, rozbrajalny	może być nieusuwalna
MKU	MW-5 prętowy elektryczny	- mechaniczny, naciskowy - mechaniczny o działaniu łamiącym - do ustawienia miny jako kierowanej	
M-111, M-121		- elektromagnetyczny z samolikwidatorem 3, 6, 12, 24, 96 godzinnym	
<u>Miny przeciwpiechotne</u>			
PCMZ-2M	MUW	- mechaniczny, naciagowy	
PMD-6	MUW	- mechaniczny, naciskowy	
MON-100	MUW MUW-2 elektryczny	- mechaniczny, naciagowy - j.w. - do ustawiania miny jako kierowanej.	
<u>Miny przeciwtransportowe</u>			
MS-64	MUND-62 elektryczny	- mechaniczny, naciskowy - do ustawiania miny jako kierowanej	
PMK-1	ZK-1 elektryczny	- mechaniczny, naciskowy, nieusuwalny - do ustawiania miny jako kierowanej.	mina nieusuwalna
<u>Miny przeciwdesantowe</u>			
PMD-2	WPMD-1	- mechaniczny, uderzeniowy, nierozbrajalny	mina nierozbrajalny
MPR	mechaniczno-uderzeniowy elektryczny	- j.w. do ustawiania jako mina kierowana	mina nierozbrajalny

1	2	3	4
PDM-3Ja	EDP-R EChW-7	- elektryczby, uderzeniowy - samolikwidator miny po 2-120 d'łiach.	

Z zestawienia zawartego w powyższej tabeli wynika, że podstawowym rodzajem zapalników stosowanym w minach będących na wyposażeniu wojsk są zapalniki mechaniczne i elektryczne.

Dokonując oceny wartości min nie sposób pominąć faktu, że w dziedzinie środków minowania dokonał się kolejny krok. Otóż amerykańscy inżynierowie, wykorzystując najnowsze zdobycze techniki opracowali minę przeciwpancerną o cechach "inteligentnych". Oznaczono ją symbolem BLU-101B i BLU-102B. Wykorzystywana jest ona do minowania zdalnego. Mina taka podczas opadania na ziemię sama poszukuje celu i niszczy go pociskiem przeciwpancernym. W przypadku, gdy mina nie znajdzie celu w czasie opadania, ląduje na ziemi, nadal poszukuje celu i ciągle jest zdolna zniszczyć go pociskiem przeciwpancernym. Schemat działania min "inteligentnych" pokazano w załączniku nr 6.

Podsumowując ocenę wartości bojowej min znajdujących się na wyposażeniu WP należy stwierdzić, że miny:

- odpowiadają potrzebom w zakresie niszczenia układów jezdnych czołgów, bojowych wozów piechoty oraz innych pojazdów wojskowych, a także żołnierzy nieprzyjaciela;
- w zdecydowanej większości posiadają zapalniki mechaniczne i elektryczne starego typu /niektóre pamiętają okres II wojny światowej/, i z tego powodu pozostają w tyle od tendencji światowych;
- są ciężkie, gabarytowo duże, co utrudnia ich magazynowanie, transport, a także wykorzystanie.

7/ J. NARZĄDZAK "Zapory inżynierskie" wyd. 1956, s. 55, 56  
Wydawnictwo "Zapory inżynierskie" wyd. 1956, s. 55, 56  
Klasyfikacja: zapory inżynierskie przedstawiono na str. 2.  
8/ Tamże s. 56

## 2.2. Ocena wartości bojowej zapory minowej /pola minowego.

Wartość bojowa pojedynczej miny przedstawiona w p.2.1. nie daje pełnego obrazu i pełnej oceny ich wartości, bowiem pojedyncza mina w działaniach bojowych ma zastosowanie bardzo rzadko. Wartość bojową min można ukazać dopiero wówczas, kiedy rozpatruje się ją grupowo tj. w polu minowym. Wielkim uproszczeniem byłoby także ocenianie wartości bojowej zapory minowej poprzez zsumowanie wartości bojowych min ustawionych w zaporze.

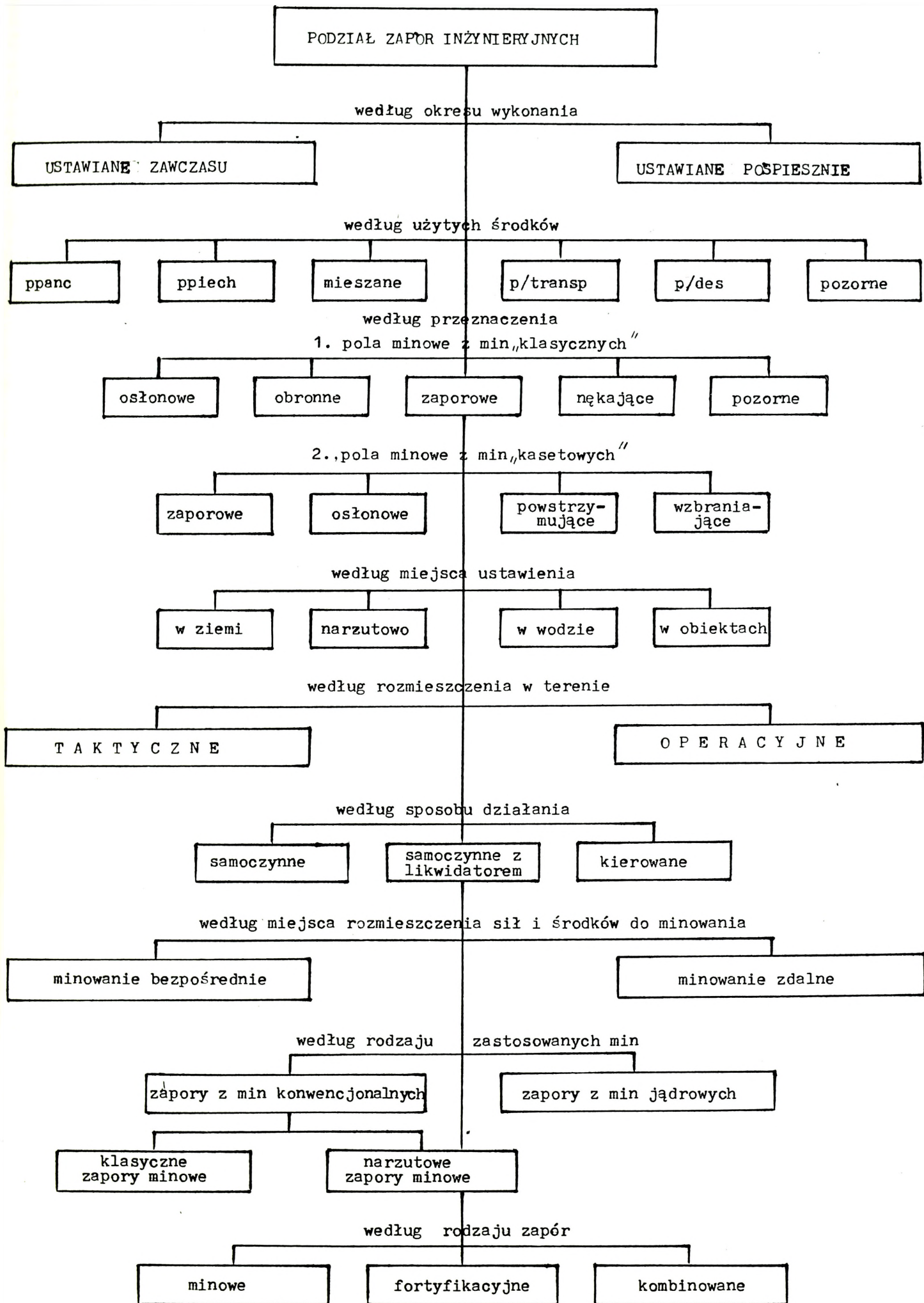
Wartość bojową zapory minowej należy oceniać poprzez korzyści jakie ona może wnieść w całokształcie zmagania z nieprzyjacielem na przyszłym polu walki. Z doświadczeń historycznych okresu II wojny światowej, wojen lokalnych i konfliktów prowadzonych współcześnie wynika, że zapory minowe przynieść mogą korzyści bezpośrednie i pośrednie.<sup>7/</sup> Do bezpośrednich korzyści użycia zapór minowych w walce można zaliczyć:

- zatrzymanie wojsk nieprzyjaciela na minach lub hamowanie jego ruchu w terenie zaminowanym;
- zniszczenie układów jezdnych oraz innych podzespołów wozów bojowych, a także wytrącenie z walki żołnierzy;
- zmuszenie nieprzyjaciela do realizacji trudnych prac związanych z wykonywaniem przejść w zaporach;
- uniemożliwienie nieprzyjacielowi wykorzystywania zaminowanych obszarów;
- wprowadzenie do działalności nieprzyjaciela elementów niejasności i podejrzliwości odnośnie możliwości ruchu w terenie;
- wywołanie wśród żołnierzy nieprzyjaciela minofobii<sup>8/</sup> tj. choroby psychicznej polegającej na uporczywym lęku przed zaporami.

7/ J.MARCZAK "Zapory inżynieryjne i niszczenia na przyszłym polu walki", Rozprawa habilitacyjna. Wyd.ASG WP, ZN Nr 05/89. Dodatek. Warszawa 1989 s.56,60

Klasyfikację zapór inżynieryjnych przedstawiono na str.20

8/ Tamże s.56



Pośrednimi korzyściami zastosowania zapór minowych mogą być:

- zwiększenie efektywności ognia własnych środków przeciwpancernych;
- osłonę środków ogniowych przed "rozjechaniem" przez czołgi i transporterzy nieprzyjaciela;
- zysk na czasie nad nieprzyjacielem;
- wyraźne podniesienie liczbowego wskaźnika stosunku sił na korzyść wojsk własnych;
- oszczędność żołnierzy oraz środków walki do rozbicia lub powstrzymania nieprzyjaciela;
- dezorganizacja ugrupowania bojowego wojsk nieprzyjaciela;
- podniesienie morale własnych wojsk.

Na wartość bojową zapory minowej oddziałują wiele czynników, do zasadniczych zaliczyć należy: <sup>9/</sup>

- stopień zaskoczenia nieprzyjaciela zaporą minową;
- rodzaj ugrupowania nieprzyjaciela;
- sposób minowania;
- rodzaj użytych min i zapalników;
- osłona zapór ogniem środków rażenia;
- możliwości nieprzyjaciela w zakresie rozpoznania zapór i wykonania w nich przejść.

Wymienione czynniki mogą powodować, że wartość bojowa zapory minowej każdorazowo może być inna lub zmieniać się w toku działań. Bezpośrednim i chyba najważniejszym wskaźnikiem odzwierciedlającym wartość zapory minowej jest ilość zniszczonych lub uszkodzonych czołgów i transporterów. Analizując wnioski z bitew II wojny światowej, a szczególnie bitwy na Łuku Kurskim /5.VII-12.VII.1941/ i pod Balatonem /6-15.III.1945/ okazuje się, że ze wszystkich czołgów jakie Niemcy stracili w tych bitwach około 30% zostało zniszczonych na przeciwpancernych polach minowych. Z doświadczeń



tej wojny można także wykazać ile min przypadło na jeden zniszczony czołg. Przeprowadzone badania skuteczności zapór minowych we wspomnianych dwóch bitwach wykazały, że dla zniszczenia jednego czołgu ustawiano zawczasu przed bitwą ok. 500 min przeciwpancernych, natomiast sposobem pospiesznym /w czasie bitwy/ ok. 400<sup>10/</sup>. Szczegółowe kalkulacje w tym zakresie zawiera poniższa tabelka.

	Rejon bitwy	Sumaryczna ilość min ppane	Ilość czołgów niemieckich biorących udział w bitwie	Ilość czołgów zniszczonych na minach /szt./	Procent czołgów zniszczonych na minach	Ilość min przypadających na zniszczenie jednego czołgu
Minowanie zawczasu	Bitwa na Łuku Kurskim	237 000	3000	10500	31,5	503
	Front Centralny					
	Front Woroneski	291 930				
		528 930				
Minowanie pospieszne	Bitwa pod Białym Białym /3 Front Ukraiński/	134 145	877	276	31,4	443
		59 855	877	147	-	407

Przedstawione w powyższej tabeli liczby obrazują faktyczne korzyści /zniszczenie czołgi/, jakie zapory minowe dały w wybranych bitwach. Byłoby jednak poważnym błędem przeniesienie osiągniętej skuteczności zapór w bitwach II wojny światowej do przyszłych działań bojowych.

--- wg danych zawartych

10/ W rozprawie habilitacyjnej J.MARCZAK. Op.cit. s.30

12/ Wg instrukcji "Minowanie i zabezpieczenie zapór przeciwczołgowych" 1976 Nr 1. 1974 r. Zaga. Jed. 307/73 s.313.

Od tamtych czasów zmieniła się zdecydowanie technika wojskowa. Doświadczenia obecnych wojen w tym zakresie są skromne. Stąd aby móc ocenić wartość bojową zapór minowych ustawionych współcześnie lub w przyszłości należy wprowadzić pojęcie prawdopodobieństwa rażenia czołgów i wozów bojowych na zaporach minowych, jest ono teoretycznym wyrazem wartości bojowych zapór minowych.

Materiały źródłowe w tej dziedzinie określają prawdopodobieństwo porażenia wozów bojowych na polach minowych w zależności od gęstości min w polu minowym<sup>11/</sup> oraz według podziału na zapory klasyczne i ustawione sposobem zdalnym.

Do klasycznych zapór przeciwpancernych zaliczane są pola minowe ustawione z wszystkich typów min przeciwpancernych za wyjątkiem przeciwpancernych min MN-111, MN-121. Prawdopodobieństwo rażenia takiej zapory przedstawia poniższa tabelka.

PRAWDOPODOBIENSTWO RAŻENIA %/ MINAMI NA KLASYCZNYM  
POLU MINOWYM<sup>12/</sup>

Rodzaj miny	Gęstość pola minowego /min/km/				
	300	400	550	750	1000
Przeciwpancerna Przeciwgąsienicowa	-	-	60	72	84
Przeciwpancerna Przeciwdenna	62	78			

Zapory minowe ustawiane zdalnie, zwane często w literaturze narzutowymi polami minowymi wprowadziły "nową jakość" w sposobie budowy zapór minowych i zdecydowanie podniosły ich wartość bojową. Zdalny sposób ustawienia zapory minowej pozwala na zakładanie pól minowych na odległość wynikającą z możliwości technicznych zastosowania.

11/ Gęstość pola minowego, to ilość min przypadających na 1 km bieżący pola minowego.

12/ Wg instrukcji "Budowa i pokonywanie zapór inżynierskich".  
Wyd. MCN. 1974 r. Sygn. Inż. 367/73 s. 315.

wanego do minowania sprzętu, w każdym miejscu i czasie, bez względu na porę doby, bez wyczerpania własnych sił i środków oraz maksymalne uzyskanie zaskoczenia nieprzyjaciela. Systemy zdalnego minowania od kilkunastu lat funkcjonują praktycznie w armiach głównych NATO /Patrz załącznik nr 5/. Zapory minowe ustawiane zdalnie ze względu na wysoką wartość bojową/ przejęły w armiach państw zachodnioeuropejskich główne zadania minersko-zaporowe, a szczególnie wykorzystywane są do ustawiania zapór minowych w toku prowadzenia działań bojowych.

Wojsko Polskie znajduje się na etapie rozwoju tych systemów minowania. Obecnie zakończono badania nad śmigłowcowym systemem minowania "PLATAN-1" oraz raketowym systemem artyleryjskim "PLATAN-2".

Prowadzone są także badania nad naziemnymi, saperскими systemami minowania zdalnego. Wszystkie wspomniane powyżej systemy mają jedną wspólną cechę, mianowicie wykorzystują ten sam typ min kasetowych tj. miny powierzchniowe MN-121 i gruntowe MN-111. /Charakterystykę tych min przedstawiono w załączniku nr 3/.

Oceniając wartość bojową zapór minowych ustawionych zdalnie, oprócz wielu jakościowo nowych korzyści jakie ten sposób minowania daje w porównaniu, z minowaniem tradycyjnym /ręcznym i mechanicznym/, większe jest także prawdopodobieństwo rażenia minami. Badania jakie w tym zakresie przeprowadził Wojskowy Instytut Techniki Inżynierskiej wskazuje, że prawdopodobieństwo to waha się od 50 do 92 procent. Szczegóły przedstawia poniższa tabela.

13/ Wojskowy Instytut Techniki Inżynierskiej, raport nr 029, z 6.05.1986 r.

14/ J. Narzek - op.cit. s. 63

15/ Tamże, s. 66

16/ Tamże, s. 66

PRAWDOPODOBIEŃSTWO RAŻENIA /%/ MINAMI KASETOWYMI

NA NARZUTOWYM POLU MINOWYM<sup>13/</sup>

Rodzaj miny	Gęstość pola minowego /min/km/			
	200	400	600	800
Kasetowe, przeciwpancerne z zapalnikiem niekontaktowym	50	72	84	82

Wielkość procentowego wskaźnika prawdopodobieństwa rażenia narzutowych pól minowych powyższej tabeli potwierdzają badania prowadzone przez płk dr hab. J. Marczaka, które przy gęstości pola minowego od 400 do 680 min na 1 km zapory określają prawdopodobieństwo rażenia w zakresie od 72 do 88 procent<sup>14/</sup>.

Dokonując oceny wartości bojowej zapór minowych wskazane jest także spojrzenie na problem z ekonomicznego /finansowego/ punktu widzenia. Celowym jest zatem zadanie pytania co się bardziej opłaca kupić, wyprodukować, czołg, samolot, działko czy też minę? Otóż według danych zachodnich<sup>15/</sup> przy cenach z 1988 r. produkcja 10 000 min przeciwpancernych kosztowała od 3 do 4 milionów dolarów, jest to równowartość ceny 3-4 nowoczesnych czołgów LEOPARD-2. Taką ilością min można: zniszczyć lub uszkodzić od ok.30 do 100 czołgów co odpowiada wartości od 90 do 400 milionów dolarów /wartość zniszczonych czołgów/.

Wspomniana wcześniej liczba 10 000 min przeciwpancernych pozwala zmniejszyć potrzeby w zakresie ilości czołgów w obronie. Powyższą liczbą min można ustawić około 10 km zapór co powoduje, że zamiast 40-50 czołgów w przypadku braku zapór na froncie obrony o szerokości 10 km można rozmieścić tylko 20-30 czołgów, co daje oszczędność rzędu 60-80 milionów dolarów.<sup>16/</sup>

13/ Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej, pismo nr 0296 z 8.05. 1986 r.

14/ J. Marczak - op.cit.s.63

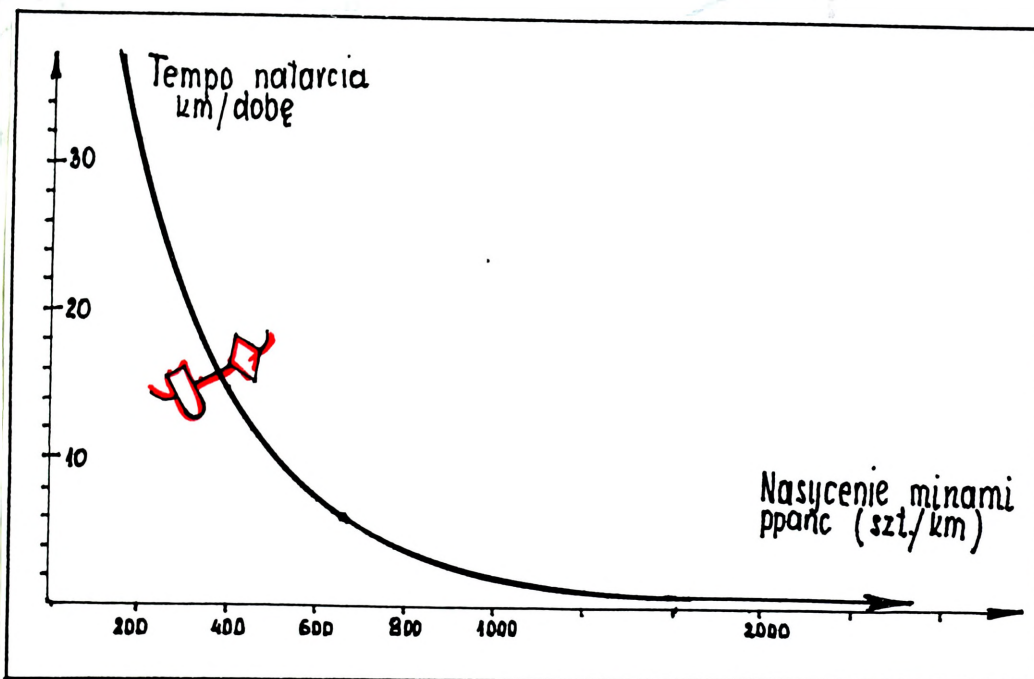
15/ Tamże, s.66

16/ Tamże, s.66

Powyższe cyfry, choć obejmują jedynie niewielki wycinek problemu nie wymagają komentarzy, zmuszają do głębokich przemyśleń, ukazują wartość pola minowego w porównaniu z czołgiem. Jest to ocena, z punktu widzenia zapór subiektywna, ale wymaga jednak uwzględnienia.

Podsumowując ocenę wartości bojowej zapór minowych ustawianych przez WP można sprecyzować następujące wnioski:

- zapory minowe zdecydowanie ograniczają manewr wozów bojowych nieprzyjaciela, a niekiedy wręcz go uniemożliwiają /Patrz. rys.10/;



Rys. 10. Wpływ minowych zapór przeciwpancernych na manewrowość czołgów i transporterów nieprzyjaciela 17/

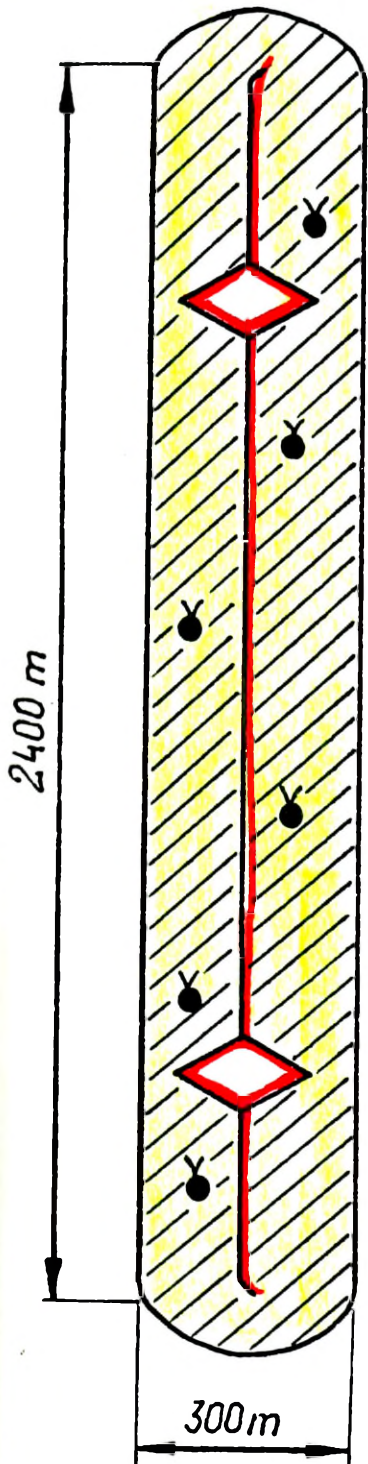
- zapory minowe są skutecznym środkiem walki z wojskami nieprzyjaciela. Skuteczność ta jest porównywalna z innymi środkami rażenia, a nawet z uderzeniami jądrowymi małego kalibru.

17/ Tamże str.64

Rys.11 Porównanie pola rażenia czołgów na polu minowym ustawionym szczerze i w strefie rażenia uderzenia jądrowego małego kalibru.

18/ Tamże str.65

## MINOWANIE ZDALNE



salwa baterii artylerii  
rakietowej metoda „nakrycia”

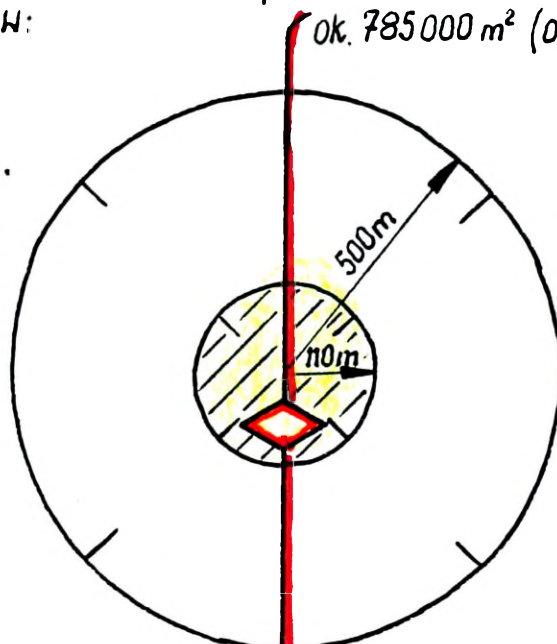
powierzchnia rażenia czołgów:  
 $\frac{720000 \text{ m}^2 (72 \text{ ha})}{p \sim 0,8}$

## UDERZENIA JĄDROWE

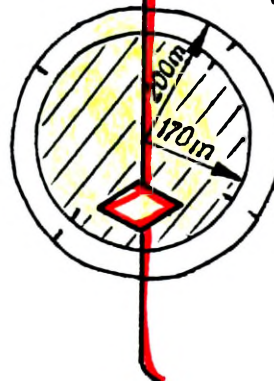
1kt „N”

pow. uszkodzenia czołgów:  
ok. 38 000 m<sup>2</sup> (ok. 3,8 ha)

pow. rażenia załóg czołgów  
ok. 785 000 m<sup>2</sup> (ok. 78,5 ha)



1kt (rozczepieniowy)



pow. uszk. czołgów  
ok. 91 000 m<sup>2</sup> (ok. 9 ha)

pow. rażenia ludzi  
w czołgach:  
125 600 m<sup>2</sup> (ok. 12,5 ha)

Legenda:

////// pow. rażenia (uszkodzenia) czołgów

Rys.11 Porównanie powierzchni rażenia czołgów na polu minowym ustawionym zdalnie i w strefie rażenia uderzenia jądrowego małej mocy. /18/

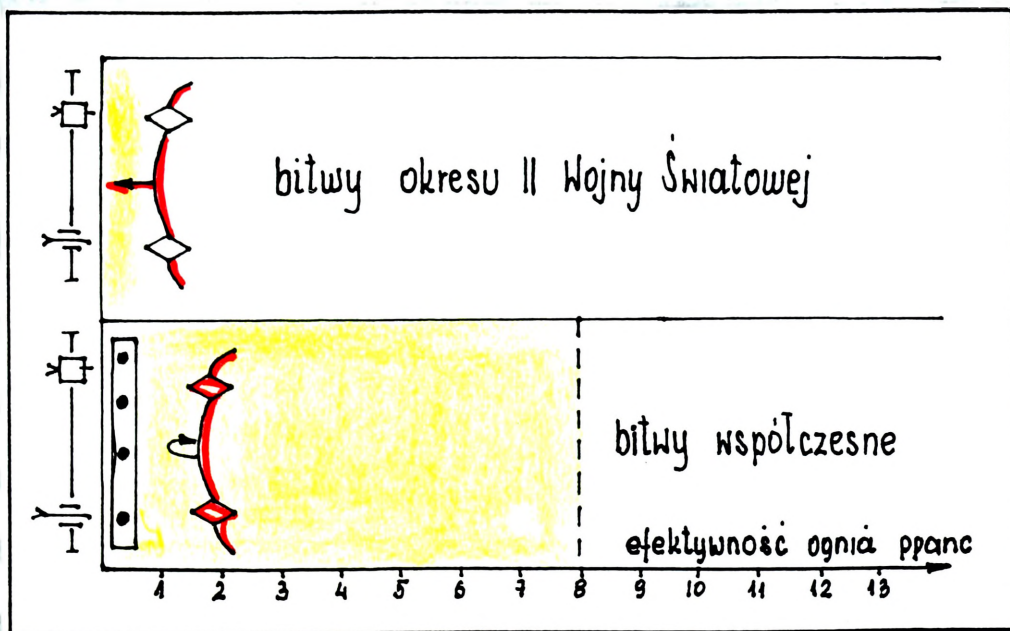
- zapory minowe w obronie zmniejszają przewagę przeciwnika i pozwalają zatrzymać go mniejszymi siłami niż to wynika ze stosunku sił. /Patrz tabelka/

Potrzebne nasycenie<sup>x</sup> przeciwpancernymi zaporami minowymi w operacji obronnej dla zrównoważenia przewagi przeciwnika 19/

Stosunek sił	1:1	2:1	3:1	4:1
Potrzebne nasycenie	0,5	1,0	1,3	1,5

x - Nasycenie to wskaźnik liczbowy określający ilość kilometrów zapór minowych na jeden kilometr frontu.

- zapory minowe zwiększają efektywność przeciwpancernych środków rażenia /patrz rys.12 /20/



Rys.12. Wzrost efektywności ppanc środków rażenia osłoniętych zaporami /wg danych amerykańskich/.

19/ Podstawowe normy i pojęcia taktyczne oraz ich wykładnia. Wyd. ASG WP wewn.3887/85 s.49

20/ Podstawowe założenia taktyczno-operacyjne wykorzystania zapór inżynierskich i niszczeń we współczesnej obronie. Wyd. MON. Warszawa 1990 zał.10

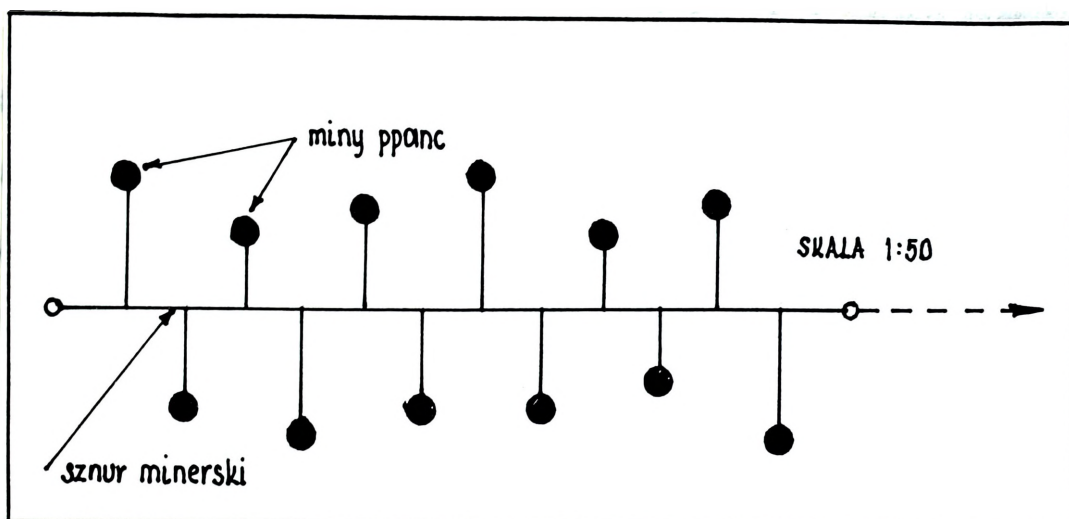
- zapory minowe skutecznie eliminują z walki wozy bojowe nieprzyjaciela. Można teoretycznie założyć, że przy standartowej gęstości przeciwpancernego pola minowego z min przeciwgąsienicowych /750 min na 1 km zapory/ około 70 procent czołgów i wozów bojowych nieprzyjaciela powinno zostać uszkodzonych na minach;
- wartość bojową zapór minowych można podnieść łącząc je ściśle z systemem ognia środków rażenia, szczególnie środków przeciwpancernych oraz z naturalnymi przeszkodami terenowymi.

### 3. Ogólna ocena przydatności sprzętu do ustawiania min i budowy zapór minowych.

W poprzednim rozdziale przedstawiono klasyfikację sprzętu do budowy zapór minowych. Został on podzielony na trzy grupy /Patrz rys. 4 /, tj. na sprzęt do minowania ręcznego, mechanicznego i zdalnego. Trudno jest oceniać wartość bojową sprzętu do minowania, gdyż sam nie jest środkiem rażenia. Spełnia on bowiem tylko funkcję pomocniczą - służy do ustawiania min /budowy zapór/. Stąd w niniejszym zagadnieniu zostanie oceniona jego przydatność do budowy zapór minowych.

#### 3.1. Sprzęt do ręcznego ustawiania zapór minowych.

Opórz sprzętu okopowego /łopata, łom, kilof/ do ręcznego ustawiania zapór minowych wykorzystywane są specjalne zestawy. Na wyposażeniu wojsk są: zestaw minerski kompanijny/ZMK/ oraz zestaw minerski mały /ZMM/. W ostatnim okresie wprowadza się do wojsk nowy zestaw minersko-rozpoznawczy /ZMR-89/. Wszystkie wymienione zestawy posiadają jedną wspólną cechę polegającą na tym, że do budowy zapór we wszystkich zestawach służy uniwersalny sznur minerski oraz taśmy minerskie. Zarówno uniwersalny sznur minerski jak i taśmy służą jedynie do rozmieszczenia min w rzędach na polu minowym. Posadowienie min w ziemi, ich zamaskowanie wymaga użycia sprzętu okopowego.



Rys.13 Schemat rozmieszczenia min przeciwpancernych w polu minowym za pomocą uniwersalnego sznura minerskiego.

Oceniając przydatność zestawów do minowania należy stwierdzić, że zapewniają one możliwość budowy zapór minowych sposobem ręcznym. Ten sposób minowania może być realizowany tylko w określonych warunkach tj. bez styczności ogniowej z nieprzyjacielem, a więc w głębi obrony lub w warunkach ograniczonej widoczności /noc, mgła, dymy/.

Wykorzystanie sprzętu do ręcznego minowania wymaga zaangażowania dużej ilości żołnierzy i odpowiednio długiego czasu minowania.

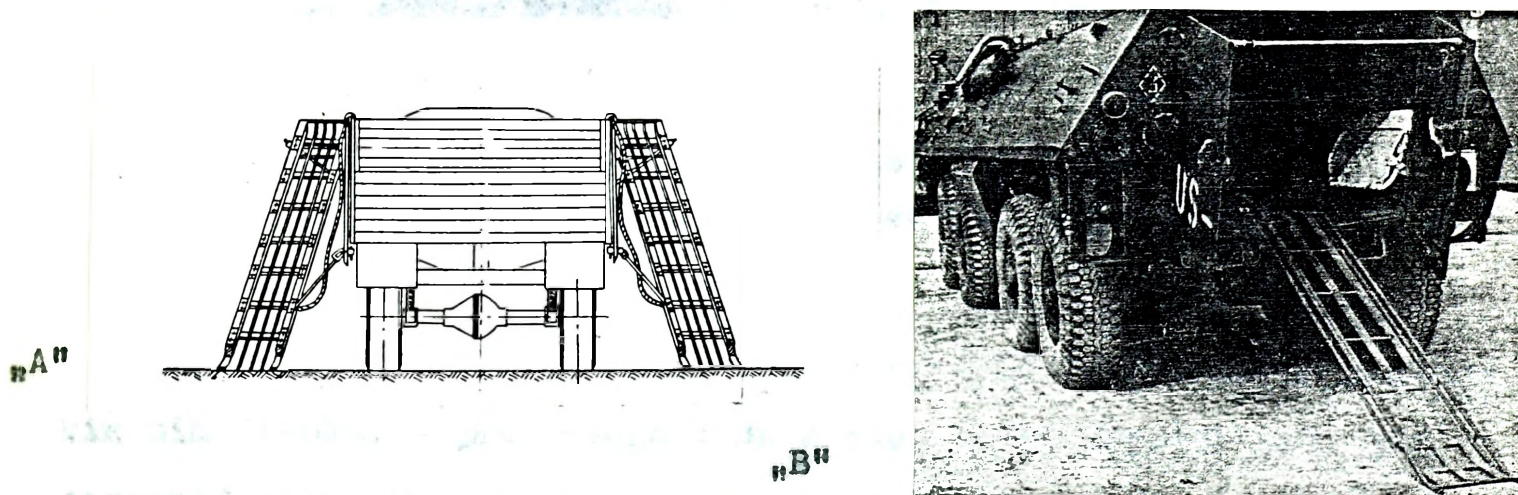
### 3.2. Sprzęt do mechanicznego ustawiania zapór minowych.

Do mechanicznego ustawiania zapór minowych mogą być wykorzystywane samochody, transportery opancerzone wyposażone w specjalne pochylnie i pojemniki minerskie lub wykorzystujące przyczepy nastawiacz min PMR-3. Ponadto do tej grupy sprzętu zaliczyć należy także śmigłowce transportowe i transportery pływające PTS, wyposażone w pochylnie do minowania.

ne miny/.

Sprzęt do mechanicznego ustawiania przeciwpancernych zapór minowych wykorzystywany może być zarówno w okresie przygotowania walki /minowanie zawczasu/ jak i w toku jej prowadzenia. Zasadniczą cechą charakteryzującą tę grupę sprzętu jest możliwość ustawienia pola minowego w stosunkowo krótkim czasie /około 20-30 minut/. Stąd mechaniczny sposób minowania ma szczególne zastosowanie w minowaniu pośpiesznym na rzeczywistych kierunkach natarcia czołgów i bojowych wozów piechoty nieprzyjaciela.

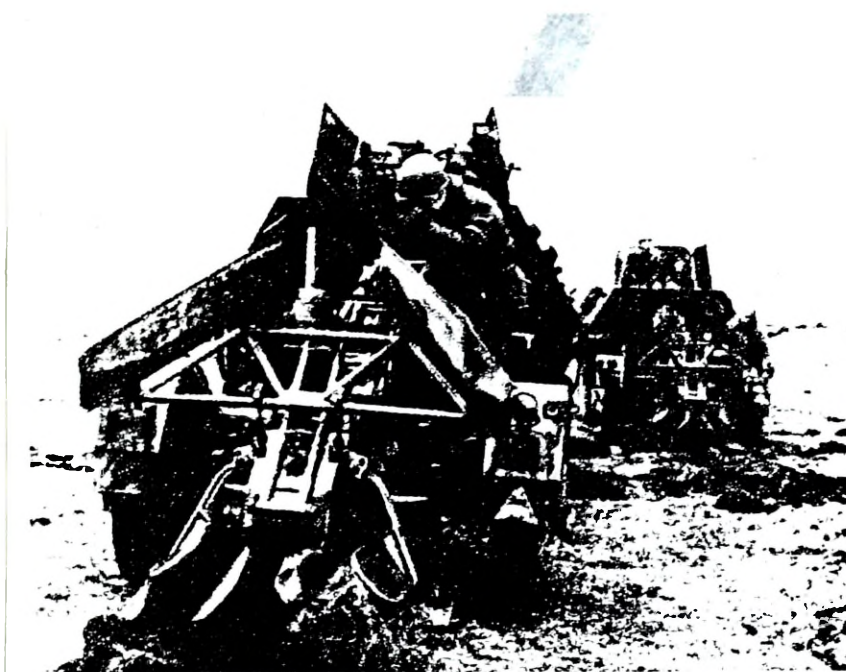
Wykorzystanie do minowania pochylni minerskich pozwala sprawnie ustawić odcinki pól minowych /Patrz rys.14/ .



Rys.14 Pochylnie minerskie zastosowane do minowania mechanicznego: A- z samochodu ciężarowo-terenowego, B - z transportera S-260.

Wadą pochylni minerskich jest to, że miny ustawione są na powierzchni ziemi, nie są maskowane, stąd mogą być szybko wykryte przez nieprzyjaciela i ominięte.

Bardziej przydatnym sprzętem do mechanicznego ustawiania zapór jest przyczepny ustawiacz min FMR-3. Ustawiacz ten /Patrz rys.15/ przeznaczony jest do ustawiania min przeciwpancernych zarówno na powierzchni jak i pod warstwą ziemi lub śniegu / maskuje ustawione miny/.



Rys.15 Ustawianie przeciwpancernego pola minowego  
za pomocą przyczepnego ustawiacza min PMR - 3.

Ustawiacz PMR-3 przystosowany jest do ustawiania przede wszystkim min TM-62M, a jako ciągnik do niego wykorzystywany może być samochód ciężarowo-terenowy lub transporter opancerzony S-260. Zaletą wykorzystania ustawiacza ciągnicznego przez transporter opancerzony oprócz dużej sprawności działania jest fakt bezpośredniej osłony minierów przed ogniem broni strzeleckiej nieprzyjaciela.

Omawiając sprzęt do mechanicznego ustawiania zapór należy wspomnieć o rozpoczęciu i prowadzeniu badań nad nowym samobieżnym ustawiaczem min przeciwpancernych, który będzie się charakteryzował pełną mechanizacją.

Mechaniczne ustawianie zapór minowych może być realizowane także przy użyciu śmigłowców transporterowych Mi-8, wyposażając ją w specjalne oprzyrządowanie, w skład którego wchodzi specjalny pojemnik na miny oraz pochylnia. /Patrz rys.16/.



Rys.16 Ustawianie przeciwpancernego pola minowego ze śmigłowca

Wykorzystanie śmigłowca do minowania pośpiesznego ma zarówno zalety jak i wady. Najważniejszą zaletą jest sprawność działania śmigłowców, a więc krótki czas przemieszczania w rejon minowania i szybkie tempo minowania. Wadą natomiast jest ustawianie min na powierzchni ziemi bez maskowania oraz wymóg odpowiednich warunków atmosferycznych dla lotu śmigłowców.

Do ustawiania min przeciwdesantowych w strefie wód przybrzeżnych wykorzystywany jest pływający transporter samobieżny PTS. Transporter ten w zasadzie nie posiada specjalnego oprzyrządowania do ustawiania min przeciwdesantowych. W ramach racjonalizacji PTS wyposażono w różne urządzenia do ustawienia min, które pożyślnie zdawały egzamin. Aktualnie w pododdziałach inżynierskich Marynarki Wojennej na wyposażenie PTS wprowadza się zestaw urządzeń ZW-PTS/Min przeznaczonych do budowy zapór przeciwdesantowych.

### 3.3. Sprzęt do zdalnego ustawiania zapór minowych.

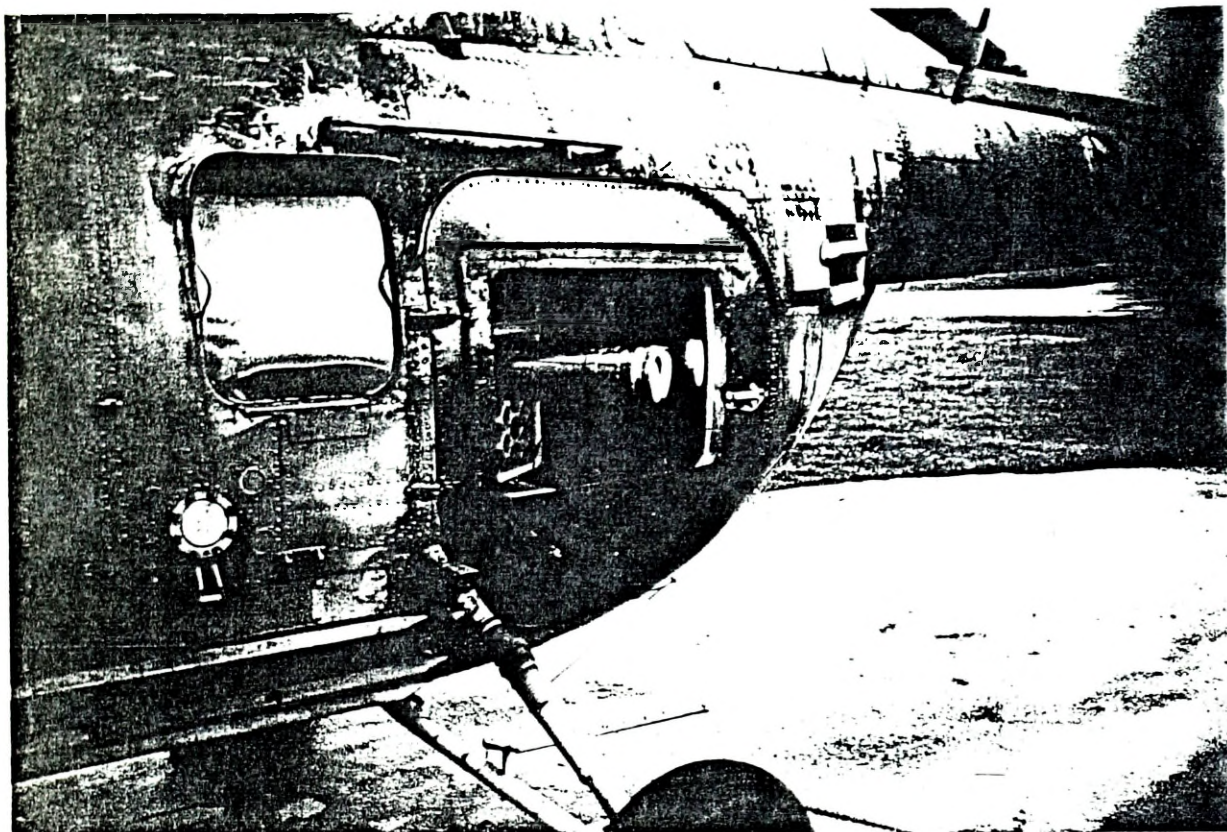
Aktualnie w Wojsku Polskim sprzęt do zdalnego minowania znajduje się na wyposażeniu Wojsk Lotniczych oraz Wojsk Rakietowych i Artylerii. Lotnictwo dysponuje systemem zdalnego minowania - PLATAN-1. Podstawą tego systemu jest śmigłowiec Mi-2 wyposażony w dwudziestolufową wyrzutnię zaosontowaną w drzwiach śmigłowca oraz pulpit sterujący rozrzutem min umieszczony w kabinie pilota. /Patrz rys.17/. Do minowania wykorzystuje się przeciwpancerne miny MN-111 i MN-121. Klucz śmigłowców w czasie kilkudziesięciu sekund jest w stanie ustawić: z min MN-111 lub MN-121 przeciwpancerne pole minowe długości od 1200 do 2000 m<sup>21/</sup>. Wojska rakietowe i artyleria do minowania zdalnego wykorzystuje wyrzutnię rakiętową BM-21. Wyrzutnia ta została wyposażona w specjalny przycisk rakiętowy M-21 Kppanc zawierający pięć min powierzchniowych MN-121. Jedną baterią BM-21 można w czasie 20 sekund ustawić przeciwpancerne pole minowe o wymiarach od 950-300 do 1300-300 m<sup>22/</sup> na odległość od 7 do 14 km.

Zarówno śmigłowiec jak i rakiętowy system minowania zdalnego wykorzystwały najnowsze osiągnięcia polskiej myśli wojskowej i dorównuje najlepszym systemom minowania zdalnego na świecie. Mają one jednak swoje zalety i wady. Do zalet zaliczyć należy: duży zasięg minowania, bardzo krótki czas ustawiania zapory, wykonanie minowania na wezwanie z pola walki, uzyskanie zaskoczenia nieprzyjaciela. Wadami można nazwać słabą odporność sprzętu na oddziaływanie nieprzyjaciela, wysoki koszt ekonomiczny zapory minowej, ograniczone warunki użycia śmigłowców. Armie Stanów Zjednoczonych,

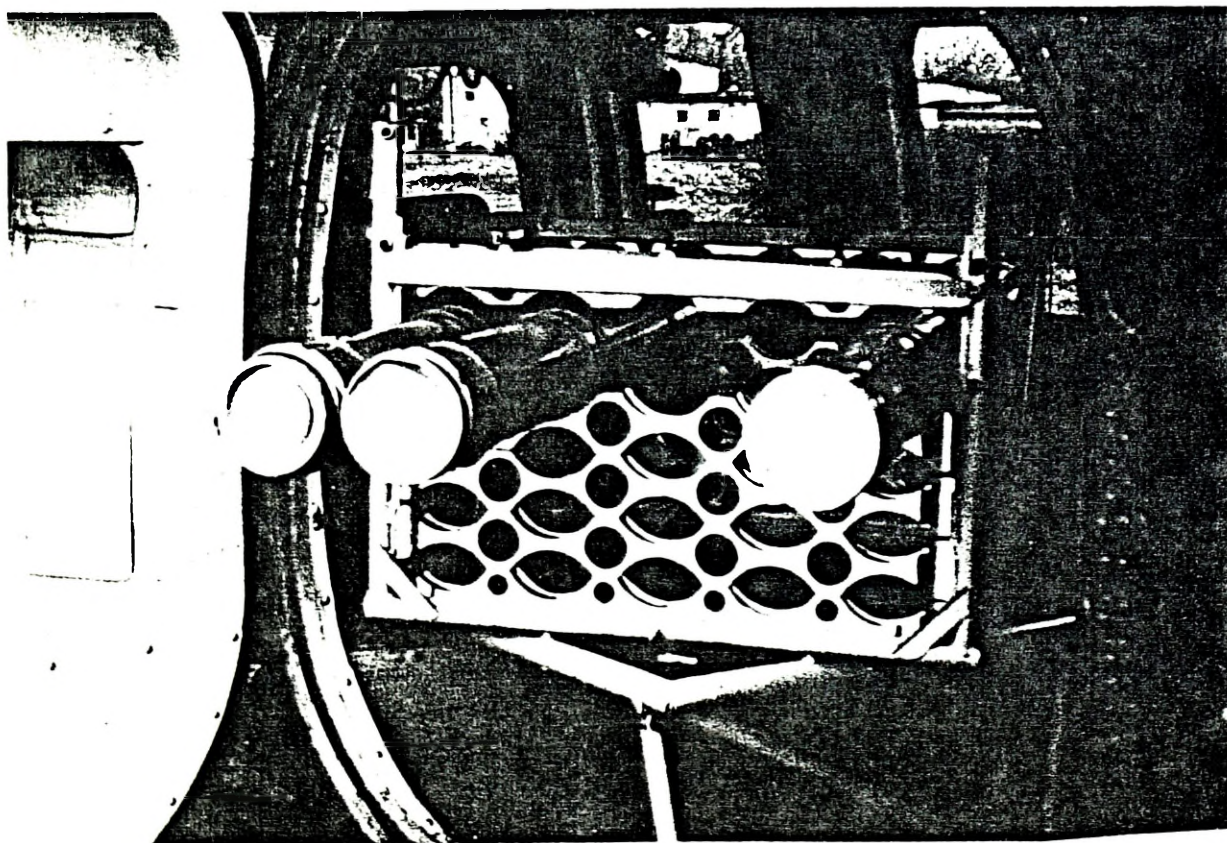
21/ J.SWIST. Możliwości i sposoby wykonywania zadań pomocniczych przez śmigłowce w operacjach obronnych. Praca dyplomowa. Wyd. AON-1991 r.

22/ K.DUDEK Wykorzystanie artylerii rakiętowej o zdalnego minowania w ramach zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela w działaniach bojowych. Rozprawa doktorska. Wyd. ASG WP. Warszawa 1986 r. s.68

Ogólny widok śmigłowca MI-2 przystosowanego do zdalnego minowania.



Urządzenie "PLATAN-1" zamontowane w bocznych drzwiach śmigłowca MI-2 / na zdjęciu tylko trzy lufy/.



Rys. 17 Śmigłowiec MI - 2 z urządzeniem „PLATAN - 1”

Niemiec i Wielkiej Brytanii oprócz sprzętu lotniczego, raketowego i artyleryjskiego, zdalne minowanie realizują także z samobieżnych lub ciągnionych wyrzutni saperskich. Charakterystykę tych wyrzutni przedstawiono w załączniku nr 7.

Polska rozpoczęła badania nad inżynieryjnym systemem zdalnego minowania o parametrach zbliżonych do niemieckiego systemu MiWSyFz.

Podsumowując ocenę przydatności poszczególnych rodzajów sprzętu do ustawiania min i budowy zapór minowych należy generalnie stwierdzić, że sprzęt będący aktualnie na wyposażeniu wojsk lądowych jest w większości przestarzały i nie zawsze zapewnia osiągnięcie wysokiej efektywności, natomiast sprzęt do zdalnego minowania znajdujący się w dyspozycji lotnictwa oraz wojsk raketowych i artylerii zapewnia realizację potrzeb minerskich w przyszłej wojnie.

Porównanie możliwości sprzętu do budowy zapór minowych przedstawiono w tabeli.

Sposób minowania	Typ sprzętu /siły/	Czas zakładania pola minowego o długości 1 km	Gęstość min w zaporze /min/bm/	Prawdopodobieństwo rażenia na minach %/
ręczny	zestawy minerskie pluton saperów	11 godz./20 godz./x/	750-1000	72-84
	kompania saperów	4 godz./7 godz./x/	750-1000	72-84
	batelion saperów	2 godz./3 godz./x/	750-1000	72-84
mechaniczny	samochód /transporter/ z pochylnią minerską /pluton saperów/	ok.1,6 godz.	750	do 72
	przyczepny ustawiacz min PMR-3 /pluton minowania/	ok.1,6 godz.	750	do 72
	śmigłowiec z pochylnią /Klucz Mi-8/	5-7 minut	750	do 72
zdalny	śmigłowiec PLATAN-1 /klucz Mi-2/	do 1 minuty	400	72
	artylerii rakietowej PLATAN-2 /salwa baterii/	20 sekund	670	do 97 <sup>xx/</sup>

x/ w nawiasach czas zakładania zapory w warunkach styczności z nieprzyjacielem.

xx/ wg badań przeprowadzonych w rozprawie doktorskiej. Wykorzystanie artylerii rakietowej do zdalnego minowania /.../ Wyd.ASG WP. Warszawa 1986 s.83

Z porównania wybranych elementów możliwości sprzętu do budowy zapór minowych wynika, że najskuteczniejszym z nich jest sprzęt artylerii rakietowej oraz lotnictwa.

#### 4. Kierunki i tendencje rozwoju środków minowania.

✓ Rozwój środków minowania zdeterminowany jest wieloma czynnikami, które można podzielić na trzy zasadnicze grupy tj. czynniki polityczno-militarne, naukowo-techniczne i ekonomiczne <sup>25/</sup>.

Do czynników polityczno-militarnych zaliczyć należy:

- wnioski z doświadczeń II wojny światowej oraz wojen i konfliktów prowadzonych współcześnie w zakresie roli zapór minowych i ich wykorzystania w działaniach bojowych;
- dążenie państw NATO do posiadania konwencjonalnych środków walki o efektywności zbliżonej do broni jądrowej małego wagomiaru;
- systematyczny wyścig wysoko rozwiniętych krajów świata w rozwoju nowoczesnych środków rażenia, w tym także min.

Do czynników naukowo-technicznych można zaliczyć :

- pokonywanie barier konstrukcyjnych i przejście od minowania ręcznego i mechanicznego do minowania zdalnego;
- wyprodukowanie zapalników niekontaktowych, zwiększających pole działania miny;
- miniaturyzacja min z jednoczesnym zwiększeniem ich siły rażenia;
- rozpoczęcie badań /w USA/ nad konstrukcją min "inteligentnych".

Czynnik ekonomiczny rozwoju środków minowania nie wymaga wyjaśnienia. Będzie on prawdopodobnie czynnikiem decydującym o przyszłości środków minowania w RP. Ograniczone nakłady finansowe na wojsko, z pewnością spowodują, że potrzeby w tym zakresie nie będą

~~25/~~ Por. J. Marczak, ~~op. cit.~~, s. 71 i 72

"Zapory minowe i inne urządzenia do minowania pola walki" Korpuso Rehabilitacji. Wyd ASG 1988 r.

bezpieczone finansowo. Należy mieć jednak nadzieję, że nastąpi szybki rozwój gospodarki kraju i stać nas będzie na wyposażenie Wojska Polskiego w sprzęt najlepszy, taki który przy właściwym wykorzystaniu przez ludzi jest zdolny zapewnić obronę Rzeczypospolitej Polskiej.

Przeprowadzone badania pozwalają wyciągnąć wniosek, że systematycznie należy rozwijać zarówno miny jak i sposoby ich ustawiania. W tym rozwoju należy bezwzględnie dążyć do tego aby zawsze mieć technologiczną /konstrukcyjną/ przewagę środków minowania nad środkami rozminowania, jakimi dysponuje potencjalny nieprzyjaciel.

Doskonalić należy wszystkie rodzaje minowania tj. ręczne, mechaniczne i zdalne. Bowiern każdy z nich może być użyty tylko w określonych warunkach. Żaden z wymienionych powyżej rodzajów minowania nie jest i nie będzie jedynym. W różnych okolicznościach poszczególne rodzaje minowania mogą spełniać decydujące lub pomocnicze zadanie. Minowanie ręczne będzie powszechnie stosowane w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem, dla osłony punktów oporu, luk między nimi, stanowisk ogniowych, startowych itp. Minowanie mechaniczne realizowane może być głównie na pozycjach lub rubieżach znajdujących się poza zasięgiem obserwacji nieprzyjaciela. Minowanie zdalne będzie wykorzystywane głównie do budowy zapór w ugrupowaniu nieprzyjaciela lub na kierunkach jego uderzenia.

Środkiem rażenia w polu minowym jest mina. Rozwój min ukierunkowany powinien być przede wszystkim na zastosowanie w nich zapałników niekontaktowych.

Określając generalnie kierunki i tendencje rozwoju środków minowania biura konstrukcyjne powinny dążyć do<sup>24/</sup>:

- a/ zwiększenia szybkości minowania - poprzez dalszy rozwój artylerii i lotniczych systemów zdalnego minowania oraz przyspie-

<sup>24/</sup> Tamże, s.76-78

x/ Por.

- szenia badań nad zaperskim systemem zdalnego minowania wykorzystującym specjalne minowe pociski raketowe lub rozrzutniki miotające;
- b/ zwiększenia skuteczności bojowej min, a szczególnie ich siły rażenia poprzez zastosowanie ładunków kumulacyjnych w minach przeciwpancernych i ładunków kierunkowych w przeciwpiechotnych minach odłamkowych kierunkowego działania;
  - c/ zwiększenia pola działania miny poprzez zastosowanie zapalników niekontaktowych, a w następnej kolejności zapalników "inteligentnych";
  - d/ zmniejszenia możliwości wykrycia min przez środki rozpoznania nieprzyjaciela, poprzez miniaturyzację min, stosownie do ich konstrukcji materiałów niemetalowych oraz urządzeń do samomaskowania min;
  - e/ Zwiększenia nierozbrajalności i nieusuwalności min poprzez zastosowanie zapalników działających na różnego rodzaju bodźce zewnętrzne bezpośrednio lub pośrednio;
  - f/ zwiększenia bezpieczeństwa własnych wojsk przed porażeniem poprzez stosowanie w minach samolikwidatorów, urządzeń do zdalnego kierowania gotowością bojową min lub urządzeń identyfikacyjnych "swoj - obcy".

Osiągnięcie wymienionych powyżej wymogów wymaga dużego wysiłku intelektualnego, finansowego i wielu lat prowadzenia badań. Pierwszym krokiem ku temu byłoby opracowanie lub unowocześnienie planów rozwojowych środków minowania. Plany te powinny być opracowane w kilku wariantach, zależnych od możliwości ekonomicznych /finansowych/.

Biorąc pod uwagę potrzebę rozwoju środków minowania oraz aktualne uwarunkowania technologiczno-finansowe można określić kierunki i tendencje rozwoju środków minowania na najbliższą przyszłość /do roku 2000/. Przedstawiają się one następująco:

Dla skutecznej obrony Rzeczypospolitej Polskiej, oprócz wielu innych przedsięwzięć należy stworzyć doskonały system zapór minowych. Aby móc to zadanie wykonać rozwój środków minowania powinien być ukierunkowany na:

1. W zakresie rozwoju sprzętu do minowania:

a/ Systematyczne doskonalenie śmigłowcowego systemu minowania zdalnego "PLATAN-1" oraz systemu artylerii raketowej "PLATAN-2". Doskonalenie to powinno obejmować miejsce i rolę obu systemów minowania w systemie zapór inżynieryjnych, organizacyjną stronę ich wykorzystania i użycia, ilości sprzętu oraz jego urzutowanie, kompetencją osób funkcyjnych w zakresie decyzji do użycia oraz organizację współdziałania systemów minowania z wojskami.

Celowym byłoby aby, każda dywizja zmechanizowana oprócz dywizjonu artylerii raketowej dysponowała kluczem śmigłowców minowania zdalnego, a korpus lub armia minimum dwoma kluczami. Możliwości dobowe w zakresie minowania zdalnego tych sił powinny wynosić:

- dywizjon artylerii raketowej                      - 2 salwy;
- klucz śmigłowców                                      - 3 wyloty.

b/ Przyspieszenie badań i wprowadzenia do wojsk inżynieryjnego systemu minowania zdalnego. Podstawą tego systemu jest samobieżna wyrzutnia min. Wyrzutnie wraz z obsługą zorganizowane w strukturę plutonu minowania należałoby wprowadzić w pierwszej kolejności do batalionów saperów wszystkich dywizji zmechanizowanych. Możliwość takiego plutonu powinny pozwalać na jego 3-5-krotne użycie w ciągu doby.

W następnej kolejności inżynieryjny system minowania zdalnego może być wprowadzony na szczebel korpusu lub armii.

c/ Przyspieszenie badań oraz wprowadzenia na wyposażenie pododdziałów wojsk inżynieryjnych samobieżnego ustawiacza min, którym zastąpić stosowane dotychczas ustawiacze PMR-3;

- d/ Dokończenie badań i wprowadzenie na wyposażenie wojsk urządzenia ZW PTS/Min. do ustawiania min przeciwdesantowych z transportera pływającego PTS;
- e/ Dokończenie wyposażenia wojsk w zestaw mineersko-rozpoznawczy ZMR-89;
- f/ Wznowienie produkcji sprzętu okopowego /łopat saperskich oraz łopatek składanych niezbędnych do ręcznego minowania i uzupełnienie braków tego sprzętu w wojskach.

2. W zakresie rozwoju min przeciwpancernych:

- a/ Zwiększenie produkcji polskich min "kasetowych" MN-111 oraz MN-121 do wielkości zapewniającej gotowość bojową śmigłowcowych i artyleryjskich systemów zdalnego minowania na wszystkich szczeblach ich występowania;
- b/ Zapewnienie systematycznej produkcji min MN-111 i MN-121 i ich magazynowania zgodnie z potrzebami wynikającymi z koncepcji obrony RP;
- c/ Zwiększenie produkcji min MPP-B do ilości zapewniającej wyposażenie pododdziałów minowania wszystkich szczebli organizacyjnych WP w trzy jednostki minowania. Docelowo produkcja min MPP-B, ze względu na ich skuteczność działania, powinna wyprzeć produkcję min TM-62 M oraz Pt-Mi-Ba-III. Minę MPP-B traktować jako podstawowy typ min do ręcznego i mechanicznego sposobu minowania.
- d/ Przyspieszenie badań nad nowym typem miny przeciwpancernej przystosowanej do ustawiania zdalnego z samobieźnych wyrzutni inżynierskiego systemu minowania zdalnego.

Zakończenie badań i rozpoczęcie produkcji min powinno być

zgrane w czasie z wprowadzeniem na wyposażenie wojsk wspomnianej wyrzutni.

25/ Ilość min jaką pododdział może jednorazowo przewieźć i ustawić w polu minowym. R.Bochenek op.cit. s.97

3. W zakresie rozwoju min przeciwpiechotnych:

- a/ Rozpoczęcie badań nad skonstruowaniem polskiej miny odłamkowej o kierunkowym działaniu z prostej zdalnej obsłudze. Miną taką, uznając jako minę wielokrotnego użytku należałoby wprowadzić na wyposażenie pododdziałów wszystkich rodzajów wojsk. Stanowić powinna ona podstawowy typ miny przeciwpiechotnej powszechnie używanej w działaniach obronnych;
- b/ Przyspieszenie badań nad nowym typem miny przeciwpiechotnej przystosowanej do ustawiania zdalnego z samobieźnych wyrzutni inżynierskiego systemu minowania zdalnego.  
Zakończenie badań i rozpoczęcie produkcji min powinno być zgrane w czasie z wprowadzeniem wspomnianych wyrzutni na wyposażenie wojsk.

4. W zakresie rozwoju min przeciwdesantowych:

- a/ Zdecydowane przyspieszenie badań nad polską miną MPD i jak najszybsze wprowadzenie jej na wyposażenie wojsk.
- b/ Przygotowanie min MPP-B do ustawienia w wodzie do głębokości do 2 m.

5. W zakresie rozwoju zapalników do min:

- a/ Dążenie do tego aby każda mina przeciwpancerna i przeciwdesantowa posiadała system zapalników działających na różnorodne bodźce zewnętrzne przy czym, zapalnik działający na zmianę pola magnetycznego /elektromagnetyczny/ powinien być podstawowym zapalnikiem każdej wspomnianej miny.
- b/ Wprowadzenie możliwości rozbrojenia każdego zapalnika w minach, które nie posiadają samolikwidatorów czasowych;
- c/ Rozpoczęcie badań nad skonstruowaniem prostych elektrycznych zapalników do przeciwpiechotnych min kierunkowych, uruchamianych zdalnie zminiaturyzowanym urządzeniem radiowym.

## ZAKOŃCZENIE

Niniejsze opracowanie stanowi pierwszą część sprawozdania z pracy naukowej pt. "KIERUNKI - 1" i zawiera klasyfikację środków minowania, ocenę wartości bojowej min i zapór minowych oraz ocenę przydatności sprzętu do minowania, a także tendencje i kierunki rozwoju środków minowania w aktualnych warunkach ekonomicznych RP.

Druga część opracowania obejmowała będzie analizę wpływu środków minowania na sposoby prowadzenia walki i operacji oraz koncepcję ich użycia w działaniach bojowych WP.

BIBLIOGRAFIA

1. J. BYSTRZYCKI. *Metodyka planowania budowy systemu zapór minowych w operacji obronnej armii. Praca dyplomowa.* Wyd. ASG WP. Warszawa 1990 r.
2. *Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych. Instrukcja.* Wyd. MON. Sygn. Inż. 367/73.
3. K. DUDEK. *Wykorzystanie artylerii raketowej do zdalnego minowania w ramach zwalczania zgrupowań pancernych nieprzyjaciela w działaniach bojowych. Rozprawa doktorska.* Wyd. ASG WP. Warszawa 1986 r.
4. J. MARCZAK. *Zapory inżynieryjne i niszczenie na przyszłym polu walki. Rozprawa habilitacyjna.* Wyd. ASG WP. Warszawa 1989 r.
5. J. MARCZAK. *Podstawowe założenia taktyczno-operacyjne wykorzystania zapór inżynieryjnych i niszczeń we współczesnej obronie.* Wyd. MON. Warszawa 1990 r.
6. *Prace minerskie i niszczenia. Instrukcja.* Wyd. MON 1973 r. Sygn. Inż. 356/72.
7. Zdz. STELMASZUK, St. WŁUDYKA. *Koncepcja minowania zdalnego wojsk własnych. Rozprawa doktorska.* Wyd. ASG WP. Warszawa 1986 r.
8. P. SZUSZCZYŃSKI. *Charakterystyka współczesnych środków rozpoznania i rażenia armii obcych oraz ich wpływ na realizację zadań inżynieryjnych w działaniach bojowych.* Wyd. MON. Sygn. wewn. 4281/90. Warszawa 1991 r.
9. *Środki minowania i rozminowania. Instrukcja.* Wyd. MON 1978. Sygn. Inż. 414/78.
10. J. ŚWIS. *Możliwości i sposoby wykonywania zadań pomocniczych przez śmigłowce w operacjach obronnych. Praca dyplomowa.* Wyd. MON. Warszawa 1991 r.

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

1. Ogólna charakterystyka wybranych typów min lądowych.
2. Charakterystyka wybranych typów min jądrowych.
3. Charakterystyka min MN-111, MN-121.
4. Ogólna charakterystyka wybranego sprzętu do ustawiania min.
5. Ogólna charakterystyka systemów zdalnego minowania armii głównych państw NATO.
6. Schemat działania "min inteligentnych".
7. Charakterystyka saperskich wyrzutni do zdalnego minowania armii głównych państw NATO.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH TYPÓW MIN LĄDOWYCH

Rodzaj miny	Typ miny	Typ zapalnika	Kadłub	Ciężar materiału wybuchowego /kg/	Całkowity ciężar miny /kg/
przeciwpancerne	TM-62M	MWCz - 62	metalowy	7	10
	MPP-B	MWCz-62, ZNR	bezkadłubowa	9	10
	MPP-61	MUND-62	tworzywo bakielit	6,35	8,5
	PT-Mi-Ba-III	RC-2	metalowy	5,6	10,8
	MN-111	ZS	metalowy	0,7	9
	MN-121	ZS	metalowy	0,7	3,3
przeciwpiechotne	PSM-1	MUM-2M, MWN-2B	metalowy	0,165	2,71
	POMZ-2M	MUM	metalowy	0,075	1,8
	MON-100	MUM	metalowy	2	5
	PMDS-6	MUM	drewniany	0,2	0,6
przeciwtransportowe	MS-64	MUND-62	metalowy	2	3,25
	PMK-1	ZK-1	metalowy	5,4-6,9	7-8,5
przeciwdesantowe	PDM-2	WPDM-1	metalowy	15	100-135
	MPR	mech.-uderz.	tworzywo	6,2	39
	PDM-3Ja	EDPD-R	metalowy	15	170-175
sygnalizacyjno-oświetleniowe	MOP-2	EChW-7		-	
		MUM	metalowy	-	1,8-2,17

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH TYPÓW MIN JĄDROWYCH

Rodzaj	Typ	Typ ładunku	Moc /kt/	Ciężar /kg/	Sposób ustawienia	U w a g i
miny lekkie	M-129	MK-541	0,02	27	w komorze, na powierzchni ziemi, w wodzie	produkcja USA
	M-50	MK-33	1	72	Jw., w wodzie do głębokości 1 m	Jw.
	dywersyjna	-	20,50	30	wszędzie	przenoszona i zakłada na przez 1 żołnierza
miny ciężkie	-	-	0,5; 5;10	45	-	produkcja brytyjska
	M-127	MK-45	0,75; 2,45; 11	136	w komorze lub na powierzchni ziemi	produkcja USA
	M-59	MK-7	0,09; 0,5 2,5; 9; 25; 28; 47	450- 771	Jw.	Jw.
	M-125	MK-31	2; 10; 30	680	Jw.	Jw.
	W-45	-	0,1-15	177	-	-
	-	-	0,5; 5; 10	45	-	produkcja brytyjska

Opracowano na podstawie:

1. Informator o systemach jądrowych zapów minowych w RFN. Wyd.MON. Warszawa 1979 r.
2. Informator o sprzęcie i środkach inżynierjno-saperskich państw NATO. Wyd.MON. Warszawa 1988 r.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA MIN MN-111 i MN-121

Nazwa min:

1. Przeciwpancerna mina gruntowa - MN-111
2. Przeciwpancerna mina powierzchniowa - MN-121

Podstawowe dane taktyczno-techniczne

Mina / Parametry	MN-111	MN-121
Wymiary gabarytowe /mm/	116 x 255,5	116 x 187
Masa /kg/	3,3	2,7
Zdolność przebicia płyty pancernej z odległości 0,5 m /mm/	70	70
Bezpiecznik czasowy /s/	60-90	60-90
Nastawy czasów samolikwidacji /h/	3; 6; 12; 24; 96	3; 6; 12; 24; 96
Masa MW /g	730	700
Rodzaj MW	Hx	Hx

Budowa min

Miny panc. gruntowe - są przygotowywane wyłącznie do zasobnika wyrzutni w śmigłowcach jako nosiciele i nie mogą być stosowane do pocisków minowych. M-21Kppanc.

Górną część miny stanowi kadłub z zasadniczym ładunkiem kumulacyjnym MW. W górnej części kadłuba jest osadzony zespół stabilizująco-hamujący, który ustawia minę w pozycję zorientowaną, zmniejsza prędkość jej opadania oraz ogranicza zagłębienie w grunt.

Ładunek kumulacyjny jest uzbrojony w miedzianą wkładkę kumulacyjną. Dolną ostrołukową częścią miny jest zapalnik niekontaktowy,

magnetyczny, powodujący zadziałanie miny na skutek zmiany natężenia strumienia pola geomagnetycznego przez przejeżdżający pojazd. Zapalnik ten /elektroniczny/ zawiera urządzenia zabezpieczenia, samolikwidacji, nierozbrawialności i nieusuwalności oraz szereg najnowocześniejszych układów scalonych w technice hybrydowej.

Miny ppanc. powierzchniowe - są przygotowane do nosicieli powietrznych oraz do raketowych pocisków minowych. Mina ta różni się znacznie budową od gruntowej.

Elementem stabilizująco-hamującym jest tu spadochron, znajdujący się w górnej "części", który odłącza się od miny samoczynnie po jej zładowaniu. W środkowej części kadłuba jest zasadniczy ładunek kumulacyjny MW, podobnie jak w gruntowej, uzbrojony we wkładkę miedzianą.

W dolnej części kadłuba znajduje się zapalnik o działaniu analogicznym, jak w minie gruntowej.

W rozwiązywaniu prototypowym zapalnik w minie kasetowej powierzchniowej jest technologicznie bardziej zaawansowany, skutkiem czego jest bardziej zwarty i łatwiejszy produkcyjnie.

Dolna część miny jest wyposażona w amortyzator w postaci pierścienia aluminiowego, który po zładowaniu miny na twarde podłoże odkształcając się chroni minę przed uszkodzeniem. Ponadto mina ta ma urządzenie samoczynnego pionowego ustawienia się, tzw. pajak którego ramiona rozkładają się po zładowaniu miny, orientując jej ustawienie kumulacją ku górze.

W obydwu odmianach min ładunek zasadniczy jest pobudzony zapalem elektrycznym ZE, będącym w produkcji seryjnej.

Do zasilania urządzeń elektronicznych zapalników w obu minach stosuje się 2 baterie 1/2 R5-S. Są to nowoczesne baterie litowe, małowagarytowe, które cechuje zdolność działania w niskich temperaturach /do - 50°C/ oraz trwałość do 10 lat.

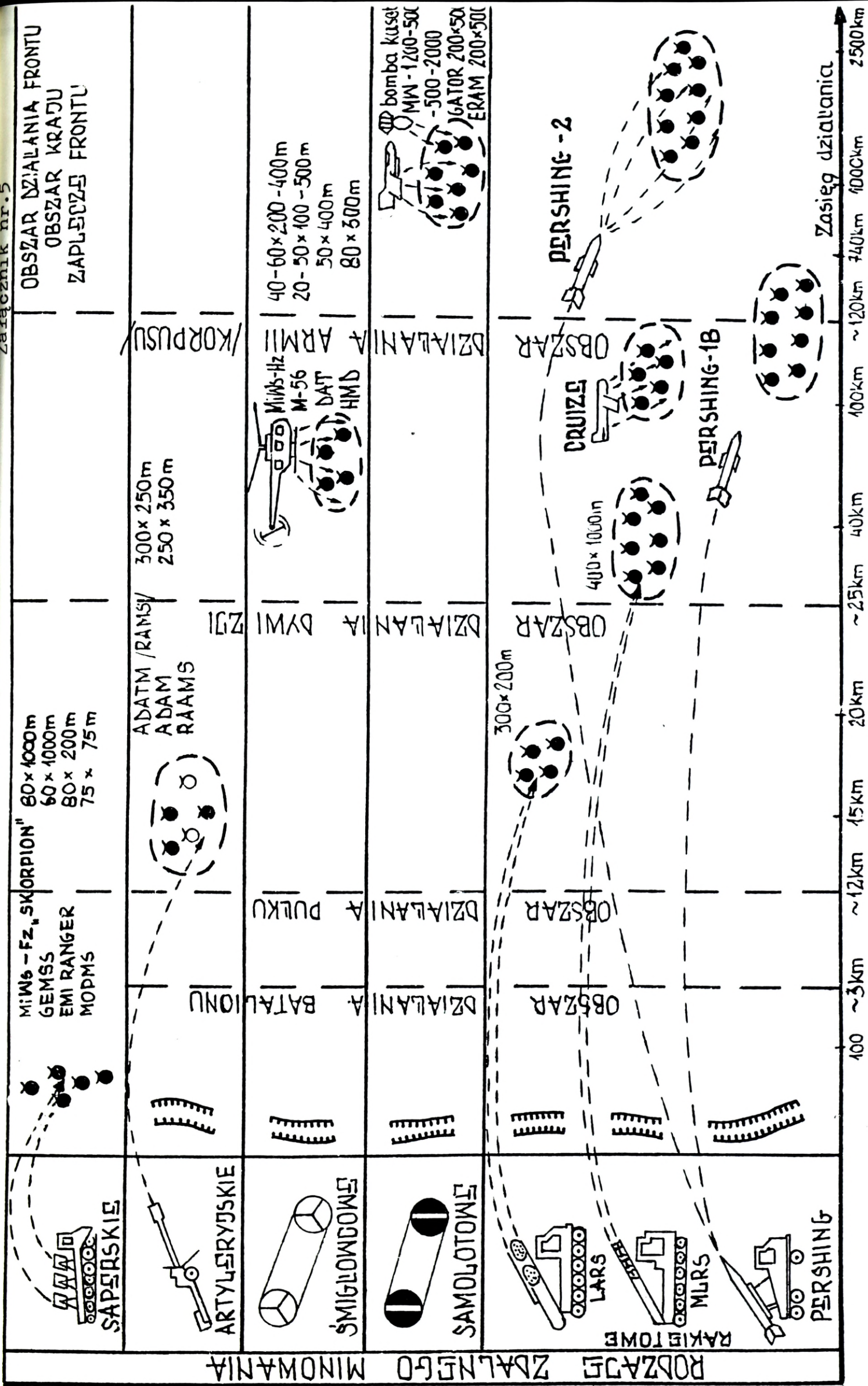
Załącznik opracowano na podstawie pracy doktorskiej: gen.Zdz.STELMASZUKA oraz płk St.WŁUDYKI: "Koncepcja minowania zdalnego wojsk własnych", Wyd.ASGWP, Warszawa 1986 r.



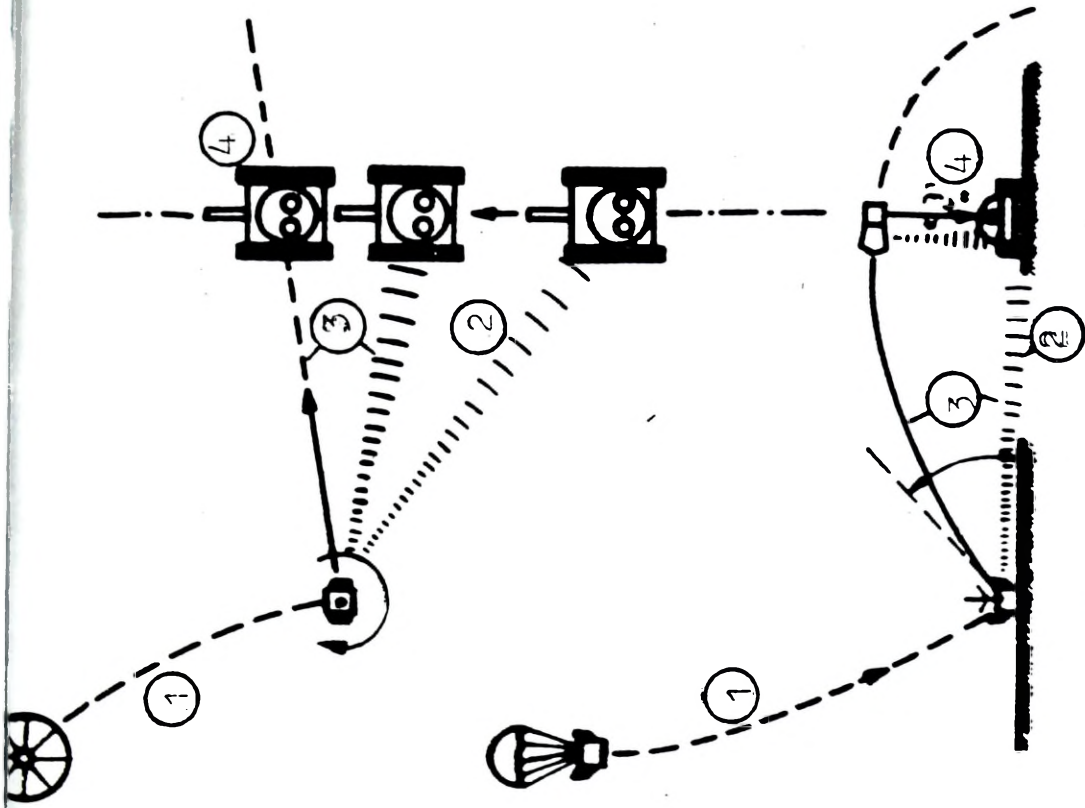
## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WYBRANEGO SPRZĘTU DO USTAWIANIA MIN

Parametry	Nazwa	System mi- nowania śmigłowco- wego z Mi-2 PLATAN-1	Oprzążko- wanie zapo- rowe śmig- łowca Mi-8	Przyczepny ustawiacz min PNR-3	Zestaw do minowania pasa wód przybrzeżnych z trans- portera PTS--M ZN/PTS--Min
Obsługa		2	3	1+4	1-6
Odległość między minami /m/ Prędkość min. /km/h/		-	-	4 lub 5,5	10-30
Jednostka min. /szt./		100-180 180	10 ± 3 220	3-8 250	1,5 - 3 25-PDM-3Ja lub 100 MKU lub 200-MPP-B lub 200-MPR lub 30-PDM-2
Sposób ustawienia min		zdalny	ręczno- mechanicz.	ręczno - mechanicz.	ręczno-mechaniczny
Typ min		MN-111 MN-121	TM-62M MPP-B	TM-62M MPP-B	PDM-3Ja, PDM-2, MKU, TM-62M, MPP-B, MPR

Opracowano na podstawie "Vademecum oficera wojsk inżynierskich", Wyd. MCN, Sygn. SWInż. Wewn. 56/90

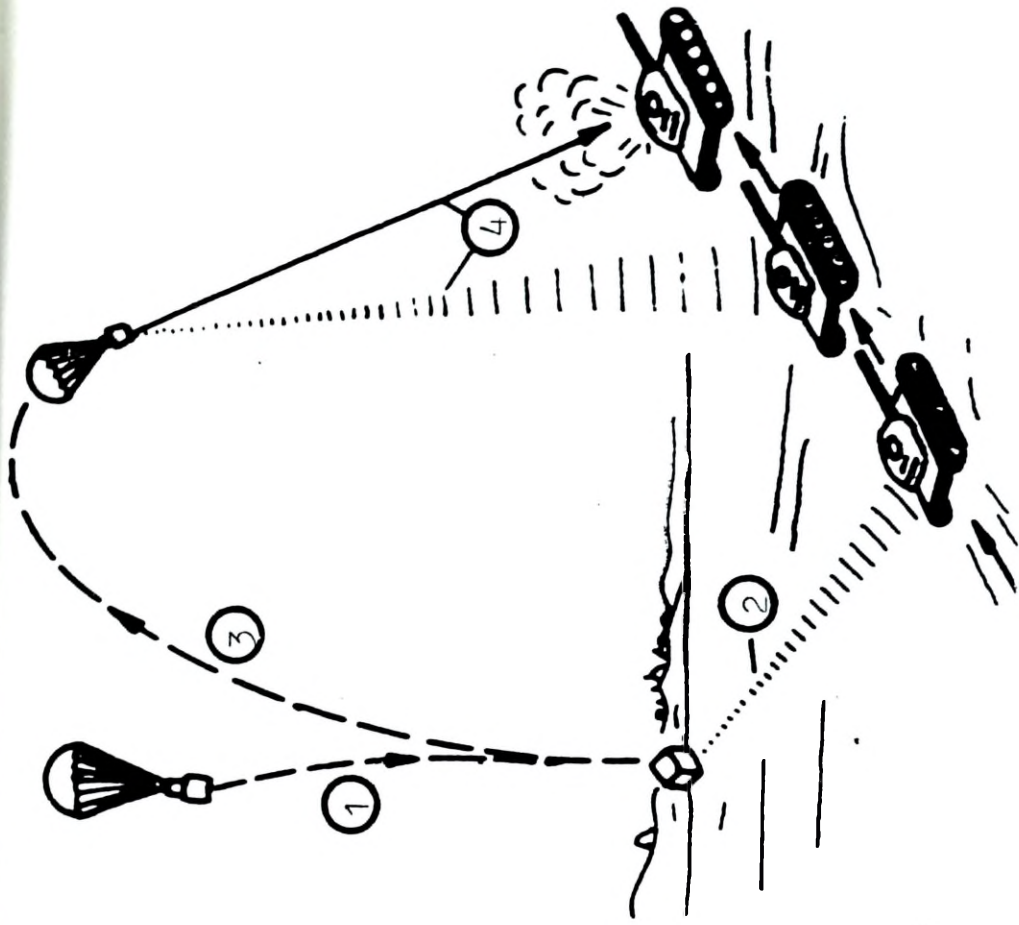


Ogólna charakterystyka systemów zdalnego minowania NATO.



Zasada działania min inteligentnej BLU-101/B:

- 1 - opadanie miny na spadochronie;
- 2 - wykrycie i identyfikacja celu;
- 3 - namierzenie celu i wyrzucenie pocisku;
- 4 - namierzenie celu i wystrzelenie pocisku z ładunkiem kumulacyjnym.



Zasada działania miny inteligentnej BLU-102/B:

- 1 - opadanie miny na spadochronie;
- 2 - wykrycie i identyfikacja celu;
- 3 - wyrzucenie pocisku;
- 4 - namierzenie celu i wystrzelenie pocisku z ładunkiem kumulacyjnym.

CHARAKTERYSTYKA SAPERSKICH WYRZUTNI DO ZDALNEGO MINOWANIA GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO

Nazwa wyrzutni	Rodzaj transportu	Ilość kaset, prowadnic i ich typy	Zasięg minowania / m /	Wymiary pola minowego / m /
GEMSS /A/	Zestaw M-128	2 kasety wymienne x/400 min ppanc; M75 i 400 min ppiech.	30 m	60 x 1000
MOPMS /A/	Zestaw pakietowy	7 prowadnic x /2 miny ppanc M131 + miny ppiech M132/ = 21 min	35 m	75 x 75
UMIDS /A/	Zestaw instalowany na pojazdach	40 prowadnic x 6 min	?	?
EMI RANGER /WB/	Transporter FV-432	Wyrzutnia x 18 blokówx4 prowadnice x 18 min ppiech = 1296	80 m	80 x 200
MiWs-Fz "Scorpion" /N/	Transporter M-548	6 kaset x 20 prowadnicx5 min AT-2	20-40 m	80 x 1000
AMC-30 EGB /F/	Czołg saperski	Wyrzutnia x 4 prowadnice x 5 min ppanc	60-250 m	?
RATS /WB/		9 prowadnic x 72 miny ppanc M70 = = 648 min	?	?
VOLCANO na lądowych środkach mobilnych/A/	M-113 /transporter/ HUMMER, lekki kołowy transporter opanc.	Dwie wyrzutnie z 80 kasetami i 480 minami ppanc M75 lub BLU-91/B, ppiech M74 lub BLU-92/B	?	?
/N/	M-548 /pojazd gąsienicowy M-342 A2, M-817 /samo- chód cięża- rowy/	Cztery wyrzutnie ze 160 kasetami, 960 minami typu jw.  Cztery wyrzutnie ze 160 kasetami 960 minami typu jw.	?	?
WASPMS /A/ /Szeroko sektorowy, penetr. system minowania.		Miny "inteligentne" o zasięgu oddziaływania 50 m	?	?

OPRACOWANO NA PODSTAWIE: Kompendium Sił Zbrojnych Państw NATO Sygn.Szt.Gen. 1290/89,

Informator o sprzęcie i środkach inżynieryjno-saperskich państw NATO. Sygn. Inż. wewn.54/89.

Ogólny widok wyrzutni Mi-Ws-Fz „Scorpion” produkcji niemieckiej

