S/14057

AKADEMIA
OBRONY NARODOWEJ

AON wewn. 5136/99

JAWNE
Do użytku służbowego

Egz. Nr 70

Płk dr inż. Włodzimierz ŚLEMP
Kpt. dypl. inż. Waldemar KAWKA

INFORMATOR SPRZĘTU INŻYNIERYJNEGO WOJSK WŁASNYCH

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid.
Akademii Obrony
52194

WARSZAWA 1999

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA WOJSK INŻYNIERYJNYCH

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 54305

AON wewn. 5136/99

JAWNE
Do użytku służbowego

Egz. nr ...70

Płk dr inż. Włodzimierz ŚLEMP
Kpt. dypl. inż. Waldemar KAWKA

INFORMATOR SPRZĘTU INŻYNIERYJNEGO WOJSK WŁASNYCH

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 52194
II
Akademii Obrony Narodowej

WARSZAWA 1999

ład i opracowanie graficzne
Waldemar Kawka

Korekta autorska

Wydanie II – uzupełnione

Druk i oprawa:
Akademia Obrony Narodowej
Wydział Wydawniczy
Zam. nr 245/WW

SPIS TREŚCI

Strona

WSTĘP 5

Rozdział I SPRZĘT PRZEPRAWOWY 5
1. Park pontonowy PP-64 7
2. Park pontonowy morski PPM-71 10
3. Kuter holowniczy KH-200 12
4. Kuter rozpoznawczy KR-70S 13
5. Transporter pływający gąsienicowy PTS-M z przyczepą pływającą P-PTS 14
6. Samobieżny prom gąsienicowy GSP 17
7. Łódź desantowa ŁD 18
8. Łódź saperska ŁS-76 19
9. Łódź rozpoznawcza ŁR-M 20
10. Silnik zaburtowy DE-45 DS. 21

Rozdział II SPRZĘT DO PRAC ZIEMNYCH I FORTYFIKACYJNYCH 22
1. Koparka samochodowa hydrauliczna K-407B 22
2. Koparka samochodowa hydrauliczna K-407C 24
3. Koparka wieloczerpakowa BTM 24
4. Koparka frezowa MDK-2M 26
5. Spycharka DZ-27S 28
6. Spycharka szybkobieżna BAT-M 29
7. Spycharko – ładowarka SŁ-34 31
8. Maszyna inżynieryjno – drogowa MID 33
9. Urządzenie spycharkowe do czołgu USCz-55R 36
10. Koparka rowów strzeleckich KRS 37
11. Pługi do kopania rowów strzeleckich 38
12. Schrony taktyczne 39

Rozdział III SPRZĘT DO BUDOWY MOSTÓW 42
1. Most towarzyszący na samochodzie SMT-1 42
2. Podpora PSMT-2 do mostu SMT-1 43
3. Most towarzyszący na podwoziu czołgowym BLG-67 45
4. Most towarzyszący na podwoziu czołgowym PCM-90 47
5. Drogowy most składany DMS-65 47
6. Urządzenie do bateryjnego wbijania pali z młotami bezkafarowymi DB-45 48
7. Kafar składany KP-2 50
8. Trak ciężki GKT-60 52
9. Piła spalinowa PS-290 53
10. Pokrycia drogowe 54

Rozdział IV SPRZĘT MINERSKI 56
1. Transporter opancerzony SKOT S-260 56
2. Ustawiacz min przyczepny PMR-3 60
3. Oprzyrządowanie śmigłowca Mi-2 do minowania zdalnego OZM/Mi-2 62
4. Zestaw do minowania manewrowego na PTS-M ZW/PTS-Min „RAFIA” 64
5. Samojezdny ustawiacz min SUM 65
6. Inżynieryjny system minowania narzutowego „KROTON” 67
7. Wyrzutnia ładunków wydłużonych dużych WŁWD 67

8. Ładunek wydłużony UZ-2 73
9. Ładunki specjalne materiałów wybuchowych 73
10. Trały przeciwminowe 75
11. Zestaw do kierowania wybuchami KRAB-IM 81
12. Zestawy do zdalnego kierowania wybuchami drogą radiową 82
13. Wykrywacze min 85
14. Zestawy minerskie 90
15. Miny 93

Rozdział V SPRZĘT DO WYDOBYWANIA I OCZYSZCZANIA WODY 98
1. Studnia rurowa SR-7 98
2. Zestawy studzienno–wiertnicze 99
3. Podnośniki wody 102
4. Motopompa M-800 102
5. Przenośne filtry do oczyszczania wody 103
6. Filtr samochodowy do oczyszczania wody FSW-8000M 105

Rozdział VI SPRZĘT ROZPOZNAWCZY 107
1. Transporter rozpoznania inżynieryjnego TRI 107
2. Peryskopy 109
3. Dalmierz saperski DSP-30 111
4. Zestaw płetwonurka drużynowy ZPD 111

Rozdział VII SPRZĘT MASKOWNICZY 113
1. Maska samochodowa letnia MS-L 114
2. Maska czołgowa letnia MCz-L 115
3. Maska piechoty letnia MP-L 115
4. Maska moździerzowa letnia MM-L 116
5. Maska artyleryjska letnia MA-L 117
6. Odbijacze kątowe 117
7. Most pozorny 119
8. Makiety pneumatyczne 120

Rozdział VIII ELEKTROWNIE POLOWE 124
1. Elektrownie oświetleniowe 125
2. Elektrownia siłowa inżynieryjna ESI-16 125

Rozdział IX SPRZĘT WARSZTATOWY 130
1. Warsztat inżynieryjny B/Inż. 130
2. Warsztat remontowo – inżynieryjny WOR/Inż. 132

WYKAZ LITERATURY 133

WSTĘP

Sprzęt inżynieryjny stosowany jest głównie do mechanizacji zadań i prac inżynieryjnych, realizowanych przez różne rodzaje wojsk. Wojska inżynieryjne wykorzystują w działaniach zazwyczaj sprzęt inżynieryjny o zwiększonym stopniu mechanizacji. Jego użycie możliwe jest zgodnie z jego przeznaczeniem i po wcześniejszym przygotowaniu się obsług do jego eksploatacji.

Pod pojęciem sprzęt inżynieryjny należy rozumieć zespół środków technicznych służących do wykonywania różnego rodzaju zadań z zakresu zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych walczących wojsk. Do sprzętu inżynieryjnego zalicza się sprzęt do: robót drogowych i budowlanych, budowy mostów, przeprawowy, do prac ziemnych i fortyfikacyjnych, rozpoznania inżynieryjnego, minerski, wydobywania i oczyszczania wody, maskowniczy, warsztatowy oraz elektrownie polowe.

Opracowany *Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych* jest wydawnictwem, w którym ujęto charakterystykę taktyczną oraz niezbędne dane techniczne i eksploatacyjne sprzętu inżynieryjnego będącego na wyposażeniu wojsk, jak również sprzętu, który w najbliższym czasie zostanie wprowadzony do wojsk.

Obecnie wojska inżynieryjne różnych państw wyposażone są w szeroki asortyment sprzętu i materiałów inżynieryjnych, które w niewielkim stopniu spełniają warunki standaryzacji. Ponadto na każdym szczeblu dowodzenia wojska inżynieryjne zorganizowane są w sposób odmienny od pozostałych np. dywizyjny batalion saperów ma inną strukturę organizacyjną niż batalion z brygady saperów. Przy tej okazji wypada zwrócić uwagę na fakt, iż zazwyczaj każde państwo usilnie dba o wyposażanie w sprzęt inżynieryjny swoich wojsk produkowany przez renomowane i narodowe firmy, zapewniając tym samym wojskom – ich niezawodność eksploatacyjną, a własnemu przemysłowi zbrojeniowemu szereg zamówień.

W państwach NATO znajduje się szeroki asortyment sprzętu inżynieryjnego, uzbrojenia i innych środków inżynieryjnych. Ich pełne i szybkie wykorzystanie przez wojska innego państwa jest trudne. A zatem szeroka wymiana informacji w tej dziedzinie oraz wspólne doświadczenia prowadzić mogą do lepszej interoperacyjności.

Z uwagi na skrótowe potraktowanie olbrzymiej różnorodności sprzętu wojsk własnych, wynikające z ograniczonej objętości informatora, podano w nim charakterystyki taktyczno - techniczne tylko niezbędne do kalkulacji działań taktycznych.

Informator ten przeznaczony jest dla oficerów studiujących w Akademii Obrony Narodowej. W celu uzyskania szczegółowych informacji dotyczących eksploatacji oraz obsługi poszczególnych typów sprzętu należy posłużyć się odpowiednimi instrukcjami, np. wymienionymi w wykazie literatury.

Rozdział I

SPRZĘT PRZEPRAWOWY

Gęsta sieć rzek i kanałów występująca w obszarze prowadzenia działań bojowych może przyczynić się do wszelkich utrudnień w ruchu wojsk. Dowództwa armii poszczególnych państw europejskich w swoich zamierzeniach szczególną uwagę zwracają na przeszkody wodne, wśród których uwzględniane są głównie rzeki o przebiegu południkowym. Sytuacja ta powoduje, że urządzenie i utrzymanie przepraw jest i najprawdopodobniej w przyszłości będzie jednym z zasadniczych zadań inżynieryjnych, bez względu na ich rodzaj. Zadanie to postrzegane jest aktualnie za jedno z najbardziej złożonych pod względem organizacyjnym, a w większości państw uważane jest jako działanie w warunkach szczególnych [1].

Do realizacji tego zadania pododdziały wojsk inżynieryjnych dysponują sprzętem przeprawowym. Pod pojęciem sprzęt przeprawowy należy rozumieć etatowe lub podręczne środki przeprawowe, stosowane przez wojska w czasie pokonywania przeszkód wodnych.

W tej grupie sprzętu w ostatnich kilkunastu latach zaszły dość istotne zmiany techniczne. Wprowadzono do wyposażenia wojsk nowy sprzęt, co w znacznej mierze skróciło czas przygotowania i urządzania przepraw oraz czas funkcjonowania samej przeprawy.

Sprzęt przeprawowy można podzielić - ze względu na sposób transportu – na dwie zasadnicze grupy:

- przewoźny sprzęt przeprawowy (parki pontonowe, kutry, łodzie itp.),
- samobieżny sprzęt przeprawowy (transportery pływające, promy przewozowe, itp).

1. Park pontonowy PP-64

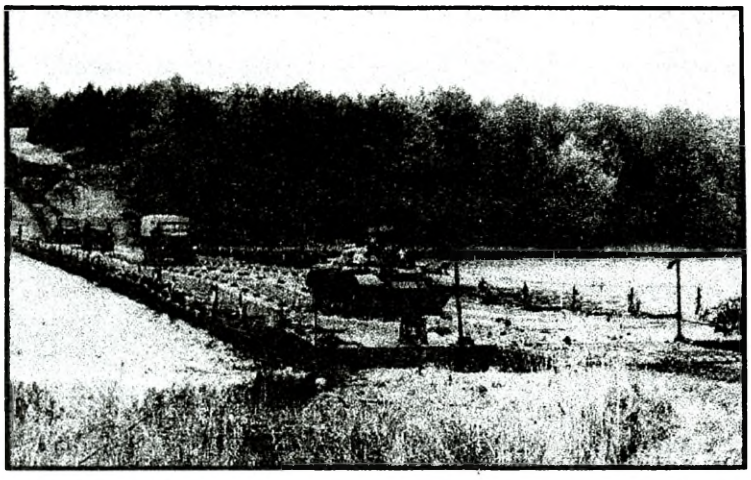
Park pontonowy PP-64 (zdjęcie 1) jest środkiem przeprawowym jednostek wojsk inżynieryjnych przeznaczonym do urządzania tymczasowych przepraw mostowych i promowych. Ze sprzętu parku PP-64 buduje się na naturalnych i sztucznych przeszkodach wodnych promy przewozowe i mosty pontonowe umożliwiające przeprawę gąsienicowych i kołowych pojazdów mechanicznych o masie całkowitej do 80 t.

Blok pontonowy jest elementem parku przewożonym na samochodzie STAR 66 lub STAR 266.

---

[1] Wyjątkiem w tym względzie jest pogląd reprezentowany przez specjalistów z armii Niemiec, gdzie działania bojowe połączone z pokonywaniem przeszkód wodnych – najprawdopodobniej z powodu dużej ilości rzek i kanałów w układzie południkowym występujących na terytorium Niemiec – uważa się jako działania bojowe w „normalnych" warunkach terenowych.

Komplet parku PP-64 umożliwia budowę mostów pontonowych typu *wstęga pojedyncza*, *mieszana* i *podwójna* oraz promów przewozowych o nośności do 80 t i umożliwia organizowanie przepraw na naturalnych i sztucznych przeszkodach wodnych (rzekach i kanałach) o prędkości prądu – dla przepraw mostowych – do 2,5 m/s (dla obciążeń 40 ... 50 t – 1,25 m/s), a dla przepraw promowych do 3,0 m/s (dla obciążeń 40 ... 50 t – 1,25 m/s).



Zdjęcie 1. Przeprawa mostowa typu wstęga podwójna z parku pontonowego PP-64.

Podczas eksploatacji parku pontonowego PP-64 (nie dotyczy przeprawy czołgów: T-55AM, T-72, PT-91 „Twardy") należy przestrzegać następujących zasad podczas budowy przepraw mostowych (wybór wariantu budowy mostu pontonowego jest uzależniony od prędkości prądu wody):

- szybkość prądu do 0,5 m/s i długość mostu do 100,0 m można stosować *wstęgę pojedynczą*,
- szybkość prądu od 0,5 do 0,8 m/s można stosować *wstęgę mieszaną wariant „A"*,
- szybkość prądu od 0,8 do 1,2 m/s można stosować *wstęgę mieszaną wariant „B"*,
- szybkość prądu od 1,2 do 1,6 m/s można stosować *wstęgę mieszaną wariant „C"*,
- szybkość prądu od 1,6 do 2,0 m/s można stosować *wstęgę mieszaną wariant „D"*,
- szybkość prądu powyżej 2,0 m/s można stosować *wstęgę podwójną*.

Tabela 1. Charakterystyka promów przeprawowych budowanych ze sprzętu parku pontonowego PP-64 wraz z przeprawą czołgów: T-55AM, T-72, PT-91 „Twardy".

Typ promu	Grupa obciążenia	Długość promu [m]	Liczba promów montowanych z parku PP-64	Liczba sprzętu na jeden prom	
				bloków pływających	bloków brzegowych
1	2	3	4	5	
P-6	do 42 t	11,10	8	6	2
P-8	do 42 t	14,3	6	8	2
	42 ... 46 t				
	46 ... 50 t				
P-16	do 42 t	29,6	3	16	2
	42 ... 46 t				
	46 ... 50 t				

Tabela 2. Charakterystyka techniczna mostów pontonowych budowanych ze sprzętu parku pontonowego PP-64 bez uwzględnienia przeprawy czołgów: T-55AM, T-72, PT-91 „Twardy".

Nośność mostu [t]	Typ mostu	Szerokość jezdni [m]	Długość mostu z kompletu parku PP-64 [m]		Orientacyjny czas budowy mostu [min.]	Uwagi
			ogólna L_{om}	część pływ. L_{pm}		
1	2	3	4	5	6	7
40	Wstęga pojedyncza	4,35	186	178	40	Stosuje się przy prędkości prądu wody V_p do 1,2 m/s
40	Wstęga mieszana wariant A	4,35	152	144	50	Stosuje się gdy: V_p jest od 1,2 do 1,6 m/s
40	Wstęga mieszana wariant B	4,35	145	135	60	Stosuje się gdy: V_p jest od 1,6 do 2,0 m/s
80	Wstęga podwójna	4,35	97	89	60	Stosuje się gdy: V_p jest od 2,0 do 2,5 m/s i głębokość wody do 3m
80	Wstęga podwójna	4,35 lub 2 x 4,35	97	89	60	Stosuje się dla obciążeń 80 t gdy: V jest 2,0 m/s i h 3 m. Szerokość jezdni – 4,35 m – dla czołgów i pojazdów specjalnych, 2 x 4,35 m – dla pojazdów o ciężarze do 20 t (ruch dwukierunkowy)

Tabela 3. Charakterystyka techniczna mostów pontonowych budowanych ze sprzętu parku pontonowego PP-64 wraz z przeprawą czołgów: T-55AM, T-72, PT-91 „Twardy" z prędkością jazdy po moście – 8 km/h.

Nośność mostu [t]	Typ mostu	Szerokość jezdni [m]	Długość mostu z kompletu parku PP-64 [m]		Orientacyjny czas budowy mostu [min.]	Uwagi
			ogólna L_{om}	część pływ. L_{pm}		
1	2	3	4	5	6	7
do 42	Wstęga mieszana wariant A lub C	4,35	186 lub 133,8	178 lub 125,8	40	Wariant A dla V_p - do 0,4 m/s lub wariant C dla V_p - od 0,4 do 1,25 m/s
42 ... 46	Wstęga mieszana wariant B lub C	4,35	145 lub 138,8	135 lub 125,8	50	Wariant B dla V_p - od 1,2 do 1,6 m/s lub wariant C dla V_p - od 0,4 do 1,25 m/s
46 ... 50	Wstęga mieszana wariant C lub D	4,35	138,8 lub 122,7	125,8 lub 114,7	60	Wariant C dla V_p - do 0,4 m/s lub wariant D dla V_p - od 0,4 do 1,25 m/s

Tabela 4. Charakterystyka promów przeprawowych budowanych ze sprzętu parku pontonowego PP-64 bez uwzględnienia przeprawy czołgów: T-55AM, T-72, PT-91 „Twardy".

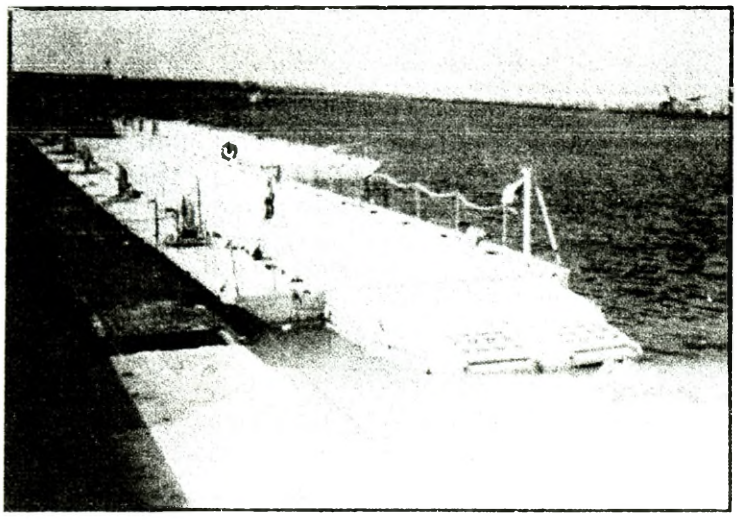
Typ promu	Liczba promów montowanych z parku PP-64	Wariant	Liczba sprzętu na jeden prom				Wymiary promu [dł./szer.] [m]	Czas budowy [min.]	Uwagi
			bloków pływających	bloków brzegowych	pontonów wjazdowych	belek pokładowych			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prom 40 t	6	A/B/C	8	2/1/-	-/2/4	-/2/4	14,80 / 12,50	10	-
Prom 80 t	3	A/B/C	16	2/1/2	-/2/4	-/2/2	29,60 / 12,50	15	Rodzaj wjazdu na prom w zależności od rodzaju przeprawianego sprzętu
Prom o dużej powierzchni ładowania	2	A/B/C	20	4/2/-	-/4/12	-/2/4	37,0 / 12,5	15 - 20	Wielkość promów zależy od rodzaju i ilości przeprawianego sprzętu

2. Park pontonowy morski PPM-71

Park pontonowy morski PPM-71 (zdjęcie 2) jest środkiem przeprawowym wojsk inżynieryjnych Marynarki Wojennej. Ze sprzętu parku buduje się pomosty pływające, promy przewozowe o nośności 50 i 100 t, promy przewozowe o dużej powierzchni ładowania oraz mosty pontonowe.

Park PPM-71 służy do:

- załadowania sprzętu bojowego o masie do 50 t na okręty desantowe i jego wyładowania z nie przygotowanego brzegu (plaży) przy stanie morza do 3 ^{0}B;
- przeładowywania środków uzbrojenia kutrów torpedowych i rakietowych stojących na redzie z nie przygotowanego brzegu przy stanie morza do 3 ^{0}B;
- zaopatrywania okrętów wojennych stojących poza portem w środki materiałowo – techniczne przy stanie morza do 3 ^{0}B;
- budowy tymczasowych nadbrzeży pływających w portach;
- urządzania przepraw promowych i mostowych przez zalewy i przeszkody wodne w rejonach ich ujść do morza pod obciążenia kołowe do 12 t na oś i gąsienicowe o masie do 50 t.



Zdjęcie 2. Odcinek pomostu pływającego z morskiego parku pontonowego PPM-1.

Podstawowymi, powtarzalnymi elementami parku PPM-71 są pontony pływające, spełniające rolę podpór pływających, konstrukcji nośnej i części jezdnej. Konstrukcja pontonów pływających i brzegowych jest przystosowana do opierania się o podłoże (dno morza) pod obciążeniem.

Sprzęt parku pontonowego PPM-71 jest przystosowany do przewożenia:

- drogą lądową – samochodami lub koleją,
- drogą morską – przez holowanie lub na jednostkach pływających,
- drogą powietrzną – śmigłowcami.

W skład zestawu parku wchodzi:

- 40 pontonów pływających – grupa pontonów pływających,
- 4 pontony (2 bloki) brzegowe – grupa pontonów brzegowych,
- grupa środków pomocniczych.

Charakterystyka taktyczno – techniczna parku pontonowego morskiego PPM-71

a) PPM-71 jako pomost pływający

- długość pomostu z blokami brzegowymi - 100,0 m,
- ładowność:
  - samochody ciężarowe średniej ładowności - 10 ... 12 szt.,
  - czołgi - 5 ... 6 szt.,
- czas budowy pomostu:
  - na spokojnej wodzie - 1 h,
  - przy stanie morza do 1 ^{0}B - 1,5 h,
  - przy stanie morza do 2 ^{0}B - 2 h,
- obsługa mostu - 1 + 20 żołnierzy.

b) PPM-71 jako prom

Tabela 5. PPM-71 jako prom.

Typ promu i nośność	Nośność promu [t]		Prom o dużej powierzchni ładowania
	50	100	
1	2	3	4
liczba pontonów pływających	10	20	40
liczba bloków brzegowych	1	1	2
wymiary [m x m]	13,6 x 11,5	13,6 x 23,0	13,6 x 46,0
sposób przemieszczania promów do stojących na redzie okrętów	kutrami o zanurzeniu nie przekraczającym 1,1 m		
obsługa	1 + 10	1 + 10	1 + 20

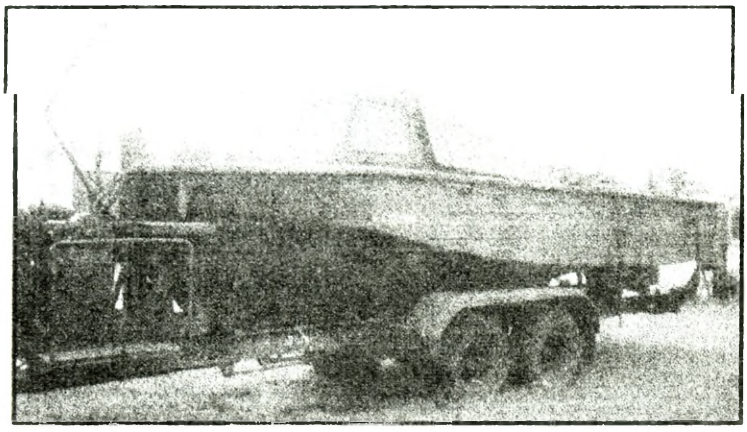
c) PPM-71 jako most pontonowy

- typ mostu - wstęga pojedyncza,
- nośność mostu:
  - obciążenie kołowe - 12 t/oś,
  - obciążenie gąsienicowe - 50 t,
- długość mostu z blokami brzegowymi - 100,0 m,
- długość części pływającej - 92,0 m,
- szerokość jezdni - 4,5 m,
- czas budowy mostu:
  - na spokojnej wodzie - 1 h,
  - przy stanie morza do 1 ^{0}B - 1,5 h,
  - przy stanie morza do 2 ^{0}B - 2 h,
- obsługa - 1 + 20 żołnierzy.

3. Kuter holowniczy KH-200

Kuter holowniczy KH-200 (zdjęcie 3) jest przeznaczony do pchania przed dziobem, holowania za rufą lub przy burcie promów przewozowych i członów mostowych montowanych z parków pontonowych znajdujących się na wyposażeniu wojsk inżynieryjnych.

Kuter KH-200 może także służyć do przeprawy 20 żołnierzy desantu lub ładunku o ciężarze do 2 000 kG oraz do wykonywania prac pomocniczych podczas urządzania przepraw przez przeszkody wodne i innych prac inżynieryjnych na śródlądowych przeszkodach wodnych. Kuter KH-200 transportowany jest na przyczepie PKH-200.



Zdjęcie 3. Kuter holowniczy KH-200 na przyczepie PKH-200.

Charakterystyka taktyczno – techniczna kutra holowniczego KH-200:

- długość całkowita	- 8,25 m,
- długość na podkładzie	- 8,05 m,
- szerokość całkowita	- 2,28 m,
- szerokość konstrukcji	- 2,15 m,
- wysokość kutra ze sterówką (nierozbieralną)	- 2,54 m,
- wysokość najwyższego punktu stałego nad lustrem wody	- 1,75 m,
- zanurzenie średnie	- 0,72 m,
- zanurzenie rufowe	- 0,75 m,
- ciężar kutra całkowicie wyposażonego bez załogi, zapasów paliwa i oleju, lecz z cieczą chłodzącą w układzie chłodzenia	- ok. 4 000 kG,
- ciężar kutra w położeniu transportowym z pełnym zapasem paliwa i oleju	- ok. 4 200 kG,
- na kutrze można przewozić desant rozmieszczony w części rufowej o ciężarze	- do 1 200 kG,
- ładunek rozmieszczony w części rufowej i obok zespołu napędowego o ogólnym ciężarze	- do 2 000 kG.
- prędkość pływania na spokojnej wodzie z załogą	- 22,0 ... 24,0 km/h,
- obsługa	- 2 żołnierzy.

4. Kuter rozpoznawczy KR-70S

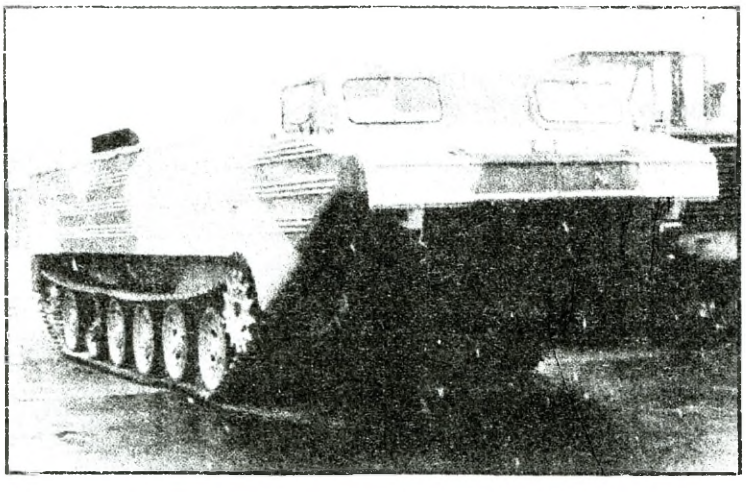
Kuter rozpoznawczy KR-70S ze względu na dużą prędkość pływania i małe zanurzenie przeznaczony jest do: prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego wód śródlądowych, patrolowania wód, szybkiego pokonywania przeszkód wodnych przez niewielkie grupy żołnie-

rzy (do 6 żołnierzy), udziału w akcjach ratowniczych, a także służy jako środek dla łączników na przeszkodach wodnych.

Charakterystyka taktyczno – techniczna kutra rozpoznawczego KR-70S:

- długość całkowita - 5,4 m,
- długość kadłuba - 4,8 m,
- szerokość maksymalna - 1,98 m,
- wysokość maksymalna - 1,64 m,
- zanurzenie - 0,31 m,
- ciężar kutra z wyposażeniem i pełnym zapasem paliwa - 830,0 kG,
- maksymalna prędkość pływania na spokojnej wodzie z załogą - 39,0 km/h,
- pojemność zbiorników paliwa - 60 l,
- długość pływania przy pracy silnika pełną mocą - 4 h,
- moc maksymalna silnika - 70,0 KM,
- obsługa - 2 żołnierzy.

5. Transporter pływający gąsienicowy PTS-M z przyczepą pływającą P-PTS



Zdjęcie 4. Transporter pływający gąsienicowy PTS-M.

Transporter pływający gąsienicowy PTS-M (zdjęcie 4) służy do przeprawy desantowej dział artyleryjskich, kołowych i gąsienicowych ciągników artyleryjskich, transporterów opancerzonych, samochodów, pododdziałów desantowych oraz innych ładunków (np. min) o łącznej masie nie przekraczającej 10 t. Transporter odznacza się dobrą zwrotnością i zdolnością pokonywania przeszkód terenowych i bezdroży oraz ma znaczny zapas wyporności. Załadunek i rozładunek pojazdów i sprzętu odbywa się na lądzie, przy otwartej tylnej burcie transportera, po pochylniach wjazdowych przy użyciu wciągarki, bądź na własnym chodzie środka przeprawianego. Z wykorzystaniem wyposażenia specjalnego transporter może być przystosowany do pracy na morzu oraz do przewożenia rannych.

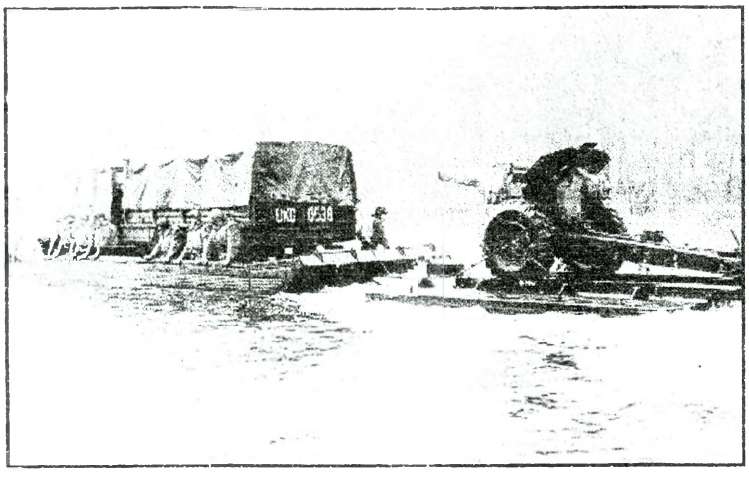
Charakterystyka taktyczno – techniczna transportera pływającego gąsienicowego PTS-M:

- typ transportera - gąsienicowy, pływający,
- ciężar transportera bez obsługi - 17 700 kG,
- ładowność transportera:
  - na lądzie w marszu - do 5 t,
  - na wodzie - do 10 t,
- liczba noszy do przewożenia rannych na transporterze - 12 szt.,
- dopuszczalna szybkość prądu przeszkody wodnej, przy której transporter zachowuje swą zdolność do pracy - do 2,5 m/s,
- szybkość jazdy (pływania):
  - średnia na lądzie na V biegu - 40, 0 km/h,
  - średnia na lądzie z ładunkiem 5 t po drodze utwardzonej - 25,0 ... 30,0 km/h,
  - średnia na lądzie z ładunkiem 5 t po drodze gruntowej - 20,0 ... 25,0 km/h,
  - maksymalna na wodzie z ładunkiem 10 t - 10,6 km/h,
- zużycie paliwa:
- na 100 km przebiegu z ładunkiem 5 t:
  - po drogach utwardzonych - 130 ... 140 l,
  - po drogach gruntowych - 140 ... 150 l,
- na 1 godzinę pracy silnika na wodzie z ładunkiem 10 t - 40 ... 50 l,
- zapas paliwa:
  - podczas jazdy z ładunkiem 5 t po drodze utwardzonej - 480 ... 500 km,
  - podczas jazdy z ładunkiem 5 t po drodze gruntowej - 450 ... 470 km,
  - podczas pracy na wodzie z ładunkiem 10 t - 12 ... 15 h,
- pokonywanie przeszkód:
  - maksymalny kąt wzniesienia i spadku bez ładunku - 30^0,
  - z ładunkiem 10 t - 15^0,
  - szerokość rowu - 2,5 m,
  - wysokość ściany - 0,65 m,
- przeprawa uzbrojenia, sprzętu i ludzi:
  - artyleria:
    - działa kalibru do 85 mm włącznie - po 2 wraz z obsługą,
    - działa kalibru do 122 mm oraz haubice do 152 mm włącznie - po 1 wraz z obsługą,

- samochody i ciągniki artyleryjskie kołowe i gąsienicowe - po 1 wraz z obsługą,
- żołnierze:
  - desant - 72 żołnierzy z pełnym wyposażeniem,
  - ranni na noszach - 12 żołnierzy,
- obsługa - 2 żołnierzy.

Przyczepa pływająca P-PTS do transportera pływającego PTS-M

Przyczepa P-PTS (zdjęcie 5) wraz z holującym ją w jednym rzucie transporterem pływającym PTS stanowi zestaw przeprawowy, umożliwiający przeprawę działa wraz z ciągnikiem artyleryjskim lub innego sprzętu wojskowego o masie nie przekraczającej 4 t przy prędkości prądu przeszkody wodnej do 2 m/s. Przyczepa jest przystosowana do przewożenia po lądzie w rejon przeprawy oraz na wodzie armaty o kalibrze do 85 mm, haubicy 122 mm i haubicy 152 mm. Warunkiem przeprawy innego sprzętu wojskowego (oprócz dopuszczalnego obciążenia) jest zgodność rozstawu kół sprzętu z rozstawem kolein jezdnych przyczepy oraz prawidłowe jego zamocowanie.



Zdjęcie 5. Transporter PTS-M z przyczepą pływającą P-PTS.

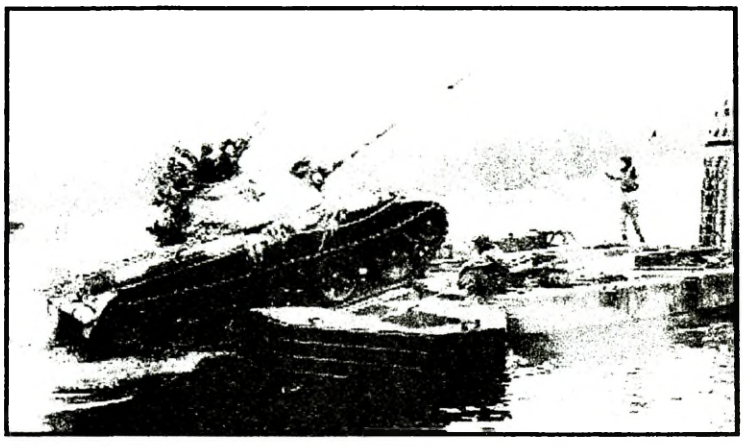
Charakterystyka taktyczno – techniczna przyczepy pływającej P-PTS:

- ciężar przyczepy - 2 660 kG,
- prędkość jazdy zestawu w terenie:
  - z obciążeniem - do 10,0 km/h,
  - bez obciążenia - 20,0 km/h,
- prędkość pływania zestawu po wodzie:
  - z obciążeniem - 8,0 km/h,
  - bez obciążenia - 8,5 km/h,
- czas załadowania działa na przyczepę - 10 min.,
- czas wyładowania ciągnika z przyczepy - 5 min.,
- dopuszczalny spadek zjazdu i wyjazdu - 15^0,

- obsługa - obsługa PTS wraz z obsługą sprzętu przeprawianego.

6. Samobieżny prom gąsienicowy GSP

Samobieżny prom gąsienicowy GSP (zdjęcie 6) przeznaczony jest do urządzania przepraw promowych średnich i ciężkich czołgów, samobieżnych dział artyleryjskich i średnich czołgów z trałami przeciwminowymi. Prom GSP składa się z dwóch półpromów samobieżnych (prawego i lewego), stanowiące dwuśrubowe jednostki pływające. Każdy półprom napędzany jest silnikiem wysokoprężnym 1-8D6 o maksymalnej mocy 240,0 KM (przy 1 800 obr./min.).



Zdjęcie 6. Załadunek czołgu na samobieżny prom gąsienicowy GSP.

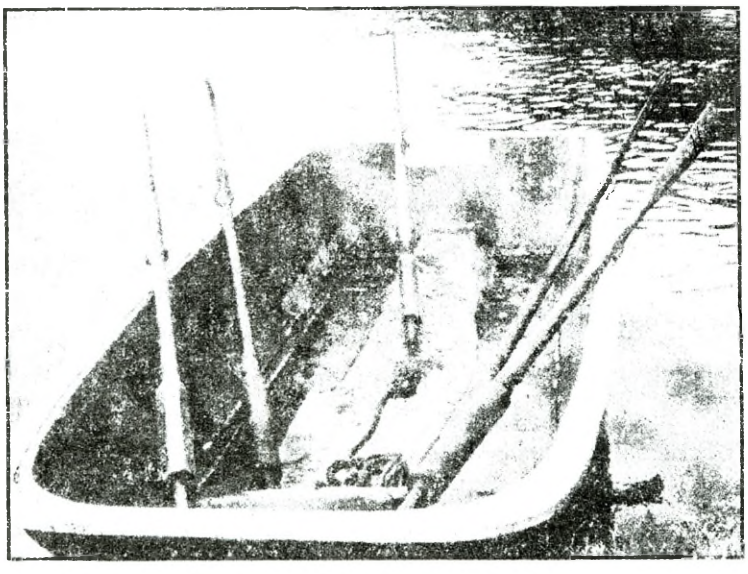
Charakterystyka taktyczno – techniczna samobieżnego promu gąsienicowego GSP:

- wymiary gabarytowe promu:
  - długość - 11,94 m,
  - szerokość:
    - całkowita (z rozłożonymi pochylniami) - 21,46 m,
    - części jezdnej promu - 3,54 m,
- ciężar promu:
  - bez obciążenia - 32 600 kG,
  - nośność na wodzie - 52 000 kG,
- maksymalna prędkość pływania promu:
  - bez obciążenia - 10,8 km/h,
  - z pełnym obciążeniem - 7,7 km/h,
- dopuszczalna prędkość prądu przeszkody wodnej - 2 ,0 m/s,
- zasięg (przy 1 j.n.):
  - na wodzie z obciążeniem - 13 ... 17 h,
  - na lądzie - 200 ... 350 km,
- zużycie paliwa:
  - w czasie pływania (bez jazdy) - 31 l/mth,

- na biegu jałowym - 9 l/mth,
- minimalna głębokość wody podczas załadunku (rozładunku) pod burtą - 1,2 m,
- minimalna głębokość płycizny pokonywanej przez prom obciążony ładunkiem o ciężarze 52 000 kG - 1,1 m,
- czas montażu promu na wodzie - 8 ... 16 min.,
- sposób transportu:
  - gąsienicowy - własnym chodem,
  - kolejowy - na platformie SP [2)],
  - na przyczepie niskopodwoziowej - 1 półprom [3)],
- obsługa - 6 żołnierzy.

7. Łódź desantowa ŁD

Łódź desantowa ŁD (zdjęcie 7) przeznaczona jest do urządzania przepraw desantowych na wodach śródlądowych. Specjalny kształt i sztywność łodzi umożliwiają użycie jej jako samodzielnego promu oraz do prac pomocniczych na wodzie. Może być także używana jako podpora pływająca dla lekkiego mostu pontonowego o nośności do 12 t. Konstrukcja łodzi ŁD jest typu przekładkowego. Łódź wykonana jest całkowicie z tworzyw sztucznych. Konstrukcję przekładkową pokrywają poszycia łodzi (zewnętrzne i wewnętrzne) z luminatu poliestyrenowo– szklanego.



Zdjęcie 7. Łódź desantowa ŁD wraz z wyposażeniem.

Charakterystyka taktyczno – techniczna łodzi desantowej ŁD:

- wymiary gabarytowe łodzi:
  - długość - 5,5 m,
  - szerokość - 1,82 m,

[2] Uwaga. Półprom GSP na platformie saperskiej SP przekracza skrajnię.
[3] Uwaga. Ustawianie i mocowanie półpromu GSP na przyczepie jest podobne jak podczas transportu koleją.

- wysokość - 0,75 m,

- ciężar łodzi:

  - z wyposażeniem stałym - 300,0 kG,

  - z wyposażeniem kompletnym - 365,0 kG,

- nośność łodzi - do 2,5 t,

- ładowność łodzi:

  - poruszanej wiosłami - 4 wioślarzy, sternik, 12 ... 13 żołnierzy wraz z ekwipunkiem o łącznej masie 2 500 kg,

  - poruszanej DE-45DS. - operator silnika i 18 ... 20 żołnierzy wraz z ekwipunkiem o łącznej masie 2 400 kg,

- sposób transportu:

  - na przyczepie PŁ - 3 szt.,

  - na samochodzie STAR z przyczepą - 6 szt.,

  - na platformie kolejowej K-12 - 12 szt.

8. Łódź saperska ŁS-76

Łódź saperska ŁS-76 przeznaczona jest do urządzania przepraw desantowych i prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego na wodach śródlądowych oraz do wykonywania pomocniczych prac na przeszkodach wodnych przez wojska inżynieryjne. Wyglądem swym podobna jest do ŁD. Zbudowana jest z tworzywa sztucznego.

Charakterystyka taktyczno – techniczna łodzi saperskiej ŁS-76:

- wymiary gabarytowe łodzi:

  - długość - 4,5 m,

  - szerokość - 1,8 m,

  - wysokość - 0,62 m,

- ciężar łodzi:

  - z wyposażeniem stałym - 200,0 kG,

  - z wyposażeniem kompletnym - 283,0 kG,

- nośność łodzi - do 1,3 t,

- ładowność łodzi:

  - poruszanej wiosłami - 2 wioślarzy, sternik, 11 żołnierzy wraz z ekwipunkiem o łącznej masie 1 350 kg,

  - poruszanej DE-45DS. - operator silnika zaburtowego i 11 żołnierzy wraz z ekwipunkiem o łącznej masie 1 250 kg,

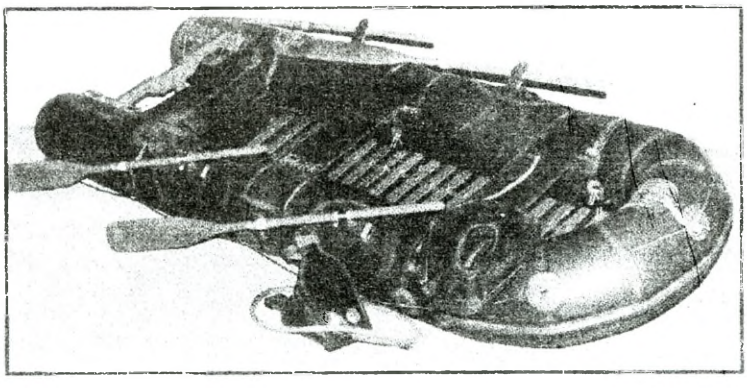
- sposób transportu:
  - na przyczepie PŁ - 5 szt.,
  - na samochodzie STAR z przyczepą - 10 szt.,
  - na platformie kolejowej K-12 - 12 szt.

9. Łódź rozpoznawcza ŁR-M

Łódź rozpoznawcza ŁR-M (zdjęcie 8) przeznaczona jest do przeprawy pododdziałów rozpoznawczych i jako środek ratunkowy na przeszkodach wodnych. Łódź jest gumowa, czterokomorowa, napędzana ręcznie (wiosłami) lub silnikiem zaburtowym DE-45DS.

Charakterystyka taktyczno – techniczna łodzi rozpoznawczej ŁR-M:

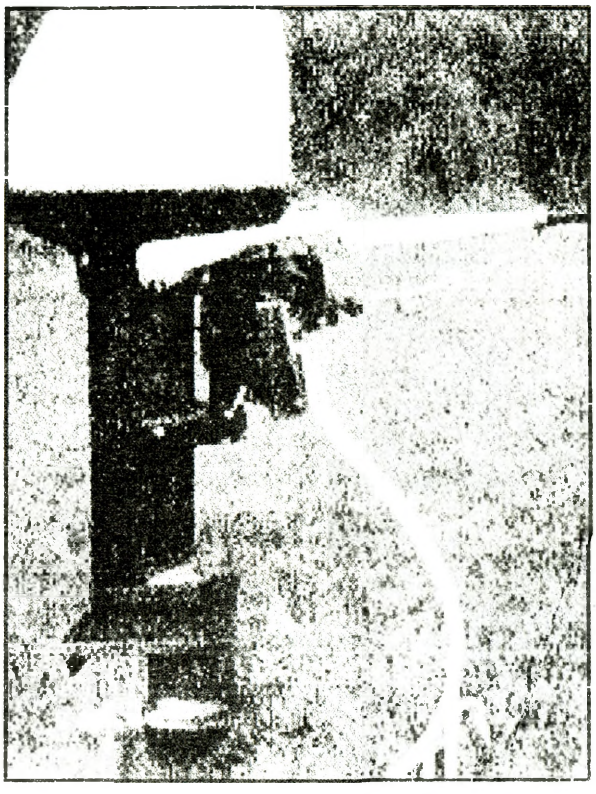
- ładowność - 4 żołnierzy + ekwipunek lub 400,0 kg,
- czas przygotowania łodzi do pływania - 4 ... 5 min.,
- ciężar łodzi bez wyposażenia - 15,0 kG,
- ciężar łodzi z wyposażeniem - 52,0 kG,



Zdjęcie 8. Łódź rozpoznawcza ŁR-M.

- nośność na wodzie - 0,43 t,
- wyporność całkowita - 800,0 kG,
- odporność na temperaturę - -40 ^{0}C ... +65 ^{0}C,
- sposób transportu (w pokrowcu) - dowolny,
- dopuszczalne nadciśnienie powietrza - 0,1 atm.,
- obsługa - 1 żołnierz.

10. Silnik zaburtowy DE-45 DS



Silnik zaburtowy DE-45 DS (zdjęcie 9) służy jako jednostka napędowa do łodzi desantowych (ŁD, ŁS-76, ŁR-M). Silnik ten jest przystosowany wyłącznie do eksploatacji na wodach śródlądowych.

Zdjęcie 9. Silnik zaburtowy DE-45DS.

Charakterystyka taktyczno – techniczna silnika zaburtowego DE-45 DS:

- cykl pracy - dwusuwowy, chłodzony wodą,
- pojemność skokowa - 600,0 cm^3,
- liczba cylindrów - 3,
- średnica cylindrów - 61,0 cm,
- skok tłoka - 60,0 cm,
- moc nominalna przy 5800 obr./min., - 35,0 KM,
- minimalne zużycie paliwa - 370 g/mth,
- średnie eksploatacyjne zużycie paliwa - 16 l/h,
- maksymalne prędkości łodzi ŁD z obciążeniem:
  - 200,0 kG - 28,0 km/h,
  - 500,0 kG - 20,0 km/h,
  - 2 000,0 kG - 11,0 km/h,
- rozruch - elektryczny,
- instalacja elektryczna - 12 V,
- ciężar silnika (z wyposażeniem) - 80,0 kG.

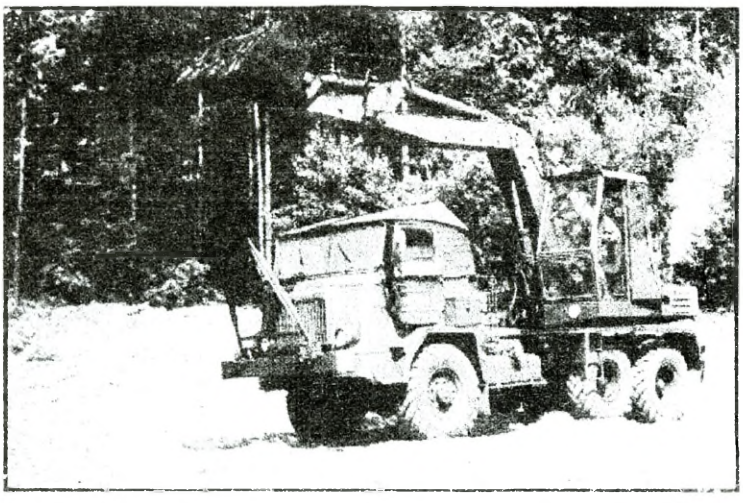
Rozdział II

SPRZĘT DO PRAC ZIEMNYCH I FORTYFIKACYJNYCH

Do realizacji zadań w ramach rozbudowy fortyfikacyjnej terenu poszczególne rodzaje wojsk posiadają w swym wyposażeniu odpowiednie maszyny i sprzęt inżynieryjny. Sprzęt ten można podzielić na następujące grupy: koparki, spycharki, maszyny do robót ziemnych ogólnego przeznaczenia, maszyny do kopania rowów strzeleckich i łączących, osprzęt spycharkowy, pługi okopowe, konstrukcje schronowe itp.

1. Koparka samochodowa hydrauliczna K-407B

Koparka hydrauliczna K-407B (zdjęcie 10) jest maszyną inżynieryjną jednonaczyniową przeznaczoną do wykonywania wykopów, rowów, zbierania skarp, wydobywania żwiru, piasku i innych materiałów kopalnych, załadunku i wyładunku materiałów sypkich, zwięzłych itp.



Zdjęcie 10. Koparka samochodowa hydrauliczna K-407B.

W zależności od rodzaju osprzętu koparka może być użyta do wykonywania następujących prac:

- **z osprzętem podsiębiernym** do wykonywania wykopów dla obiektów fortyfikacyjnych, rowów strzeleckich, łączących i szczelin oraz do załadunku urobku materiałów sypkich, uzyskiwanych metodą odkrywkową, gdy poziom urabianego gruntu znajduje się poniżej poziomu ustawienia koparki;
- **z osprzętem przedsiębiernym** do wykonywania odkrywek i nasypów oraz do przeładunku i załadunku materiałów sypkich na środki transportu, gdy poziom urabianego gruntu znajduje się na poziomie lub powyżej poziomu ustawienia koparki;
- **z osprzętem ładowarkowym i chwytakowym** do załadunku i wyładunku materiałów budowlanych, drobnego sprzętu i uzbrojenia oraz do prac montażowych podczas naprawy maszyn, budowy mostów i obiektów fortyfikacyjnych w warunkach polowych.

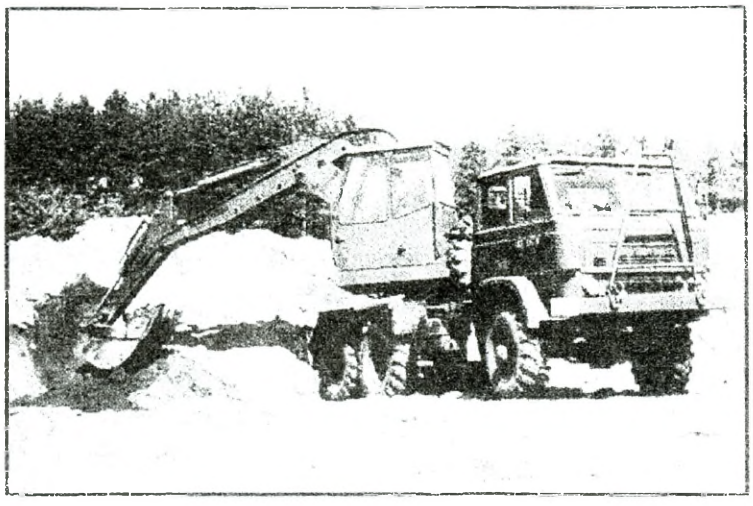
Koparka K-407B jest koparką uniwersalną, wyróżnia się dużą manewrowością, szczególnie w trudnych warunkach terenowych (STAR 660-M1/2). Może pracować w klimacie umiarkowanym i temperaturach w zakresie: -20 ^{0}C ... +40 ^{0}C.

Charakterystyka taktyczno - techniczna koparki samochodowej hydraulicznej K-407B:

- silnik podwozia - gaźnikowy - S 47 E3W,
- moc silnika podwozia przy 3 000 obr./min. - 105,0 KM,
- maksymalne zużycie paliwa - 45 l/100 km,
- maksymalna prędkość jazdy - 60,0 km/h,
- możliwość pokonywania wzniesień - 16 ^{0},
- silnik napędowy koparki - wysokoprężny - S-4003,
- moc silnika napędowego przy 2 200 obr./min. - 52,0 KM,
- prędkość obrotowa nadwozia - 8 obr./min.,
- pojemność łyżki - 0,4 m^3,
- maksymalna głębokość kopania:
  - z osprzętem przedsiębiernym - 2,54 m,
  - z osprzętem podsiębiernym - 3,44 m,
- maksymalna wysokość skrawania skarpy:
  - z osprzętem przedsiębiernym - 7,11 m,
  - z osprzętem podsiębiernym - 6,16 m,
- maksymalna wydajność koparki:
  - z osprzętem przedsiębiernym - 45,0 ... 55,0 m^3/h,
  - z osprzętem podsiębiernym - 60,0 ... 70,0 m^3/h,
- sposób transportu:
  - kołowy (przy 1 j.n.) - maksymalnie do 650 km,
  - kolejowy - na platformie KS,
- czas wymiany osprzętu - 15 min.,
- ciężar koparki - 10 730 kG,
- obsługa - 2 żołnierzy.

2. Koparka samochodowa hydrauliczna K-407C

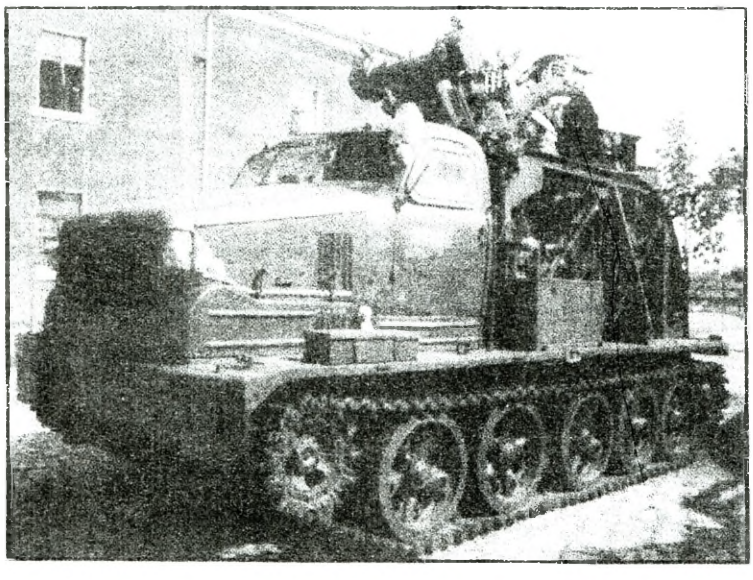
Koparka hydrauliczna K-407C (zdjęcie 11) jest podobną maszyną inżynieryjną do koparki K-407B, z takim tylko wyjątkiem, że posiada bardziej nowoczesny typ podwozia. Parametry techniczne tego podwozia (STAR 266) pozwalają na osiąganie większych wskaźników manewrowości tej maszyny w terenie, a przede wszystkim po drogach. Natomiast dane taktyczno – techniczne charakteryzujące urządzenie specjalne są identyczne jak w koparce K-407B.



Zdjęcie 11. Koparka samochodowa hydrauliczna K-407C.

3. Koparka wieloczerpakowa BTM

Koparka wieloczerpakowa BTM (zdjęcie 12) przeznaczona jest do pospiesznego kopania rowów strzeleckich i łączących w niezamarzniętych gruntach kategorii I ... IV. Organ roboczy koparki wyposażony jest w czerpaki służące do skrawania gruntu i wyrzucania odrzutnikami urobku na boki wykopu. Dodatkowo koparka wyposażona jest w osprzęt spycharkowy, służący do wyrównywania warstwy gruntu przed wykopaniem rowu strzeleckiego, zasypywania dołów, wykopów i samookopywania się. Jednoczesna praca organu roboczego koparki i spycharki jest konstrukcyjnie niemożliwa. Koparka ta może wykonywać prace w terenie skażonym.



Zdjęcie 12. Koparka wieloczerpakowa BTM.

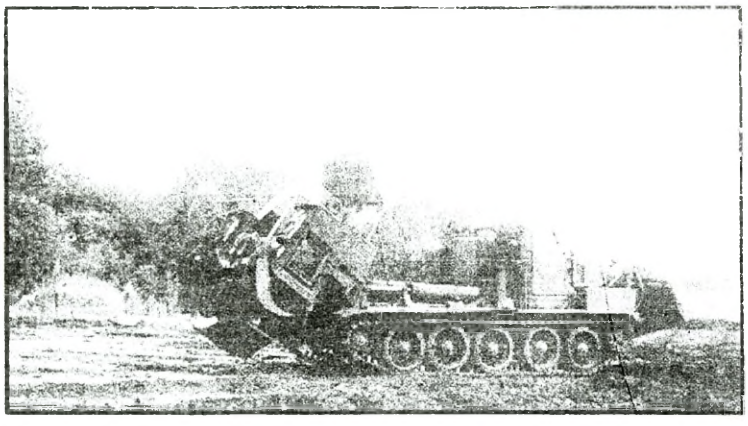
Charakterystyka taktyczno – techniczna koparki BTM:

- typ podwozia koparki - ciągnik ATT,
- typ silnika napędowego - A-401 (W-401),
- moc silnika przy obrotach 1 600 obr./min. - 415,0 KM,
- uzyskiwany profil wykopu:
  - szerokość u góry - 0,9 ... 1,1 m,
  - szerokość dna - 0,6 ... 0,7 m,
  - głębokość - do 1,5 m,
- organ roboczy - koło wieloczerpakowe,
- ilość czerpaków - 10 szt.,
- pojemność czerpaka - 120 dm^3,
- szybkość skrawania - 1,65 ... 2,4 m/min.,
- wydajność w gruntach średnich - 350,0 ... 400,0 m/h,
- napęd organu roboczego - mechaniczny, silnikiem ciągnika,
- wymiary gabarytowe koparki:
  - w położeniu transportowym:
    - długość - 7,37 m,
    - szerokość - 3,2 m,
    - wysokość - 4,3 m,
  - w położeniu roboczym:
    - długość - 10,85 m,
    - szerokość - 3,2 m,
    - wysokość - 4,3 m,
- zużycie paliwa:
  - w czasie pracy lub jazdy - 35,2 l/mth,
  - na biegu jałowym - 4,3 l/mth,
- maksymalna prędkość jazdy:
  - do przodu - 36,2 km/h,
  - do tyłu - 5,5 km/h,
- minimalny promień skrętu rowu łączącego - 25,0 m,
- sposób transportu:
  - gąsienicowy - maksymalnie do 50 km.

- kolejowy - na platformie saperskiej SP [1],
- na przyczepie niskopodwoziowej - sposób mocowania jak na SP,
- ciężar - 26 500 kG,
- czas przejścia w położenie robocze - 10 min.,
- obsługa - 2 żołnierzy.

4. Koparka frezowa do wykopów MDK-2M

Koparka frezowa MDK-2M (zdjęcie 13) przeznaczona jest do wykonywania stanowisk ogniowych, ukryć techniki bojowej i sprzętu wojskowego. Wykorzystywana jest głównie w wojskach rakietowych i artylerii.



Zdjęcie 13. Koparka frezowa do wykopów MDK-2M.

Organ roboczy koparki wyposażony jest w specjalne frezy czołowe, służące do skrawania gruntu i wyrzucania odrzutnikiem urobku na bok wykopu. Dodatkowo koparkę wyposażono w osprzęt spycharkowy, który służy do wyrównywania terenu pod wykop, zasypywania dołów, rowów strzeleckich i innych prac ziemnych oraz do samookopywania się. Koparka ta może pracować w terenie skażonym.

Charakterystyka techniczno – taktyczna koparki frezowej do wykopów MDK-2M:

- typ podwozia koparki - ciągnik ATT,
- typ silnika napędowego - A-401 (W-401),
- moc silnika przy obrotach 1 500 obr./min. - 415,0 KM,
- wymiary gabarytowe koparki:
  - w położeniu transportowym:
    - długość - 8,0 m,
    - szerokość - 3,4 m,
    - wysokość - 3,95 m,
  - w położeniu roboczym:
    - długość - 10,23 m,

[1] Uwaga. Koparka BTM na platformie kolejowej przekracza skrajnię.

- szerokość	- 4,05 m,
- wysokość	- 3,48 m,
- maksymalna prędkość jazdy:	
- do przodu	- 36,2 km/h,
- do tyłu	- 5,5 km/h,
- napęd organu roboczego	- mechaniczny, silnikiem ciągnika
- wydajność w gruntach średnich:	
- teoretyczna	- 300,0 m^3/h,
- eksploatacyjna średnia	- 200,0 m^3/h,
- wymiary wykopu za jednym przejściem koparki:	
- szerokość dna	- 3,5 m,
- głębokość dna	- 3,5 m,
- maksymalne wymiary wykopu:	
- szerokość	- 14,0 m,
- głębokość	- 4,5 m,
- szybkość kopania	- 387,0 m/h,
- zużycie paliwa:	
- w czasie pracy lub jazdy	- 35,2 l/mth,
- na biegu jałowym	- 4,5 l/mth,
- sposób transportu:	
- gąsienicowy	- maksymalnie do 50 km,
- kolejowy	- na platformie saperskiej SP [2)],
- na przyczepie niskopodwoziowej	- sposób mocowania jak na SP,
- czas przejścia w położenie robocze	- 5 min.,
- ciężar koparki	- 30 000 kG,
- obsługa	- 2 ludzi.

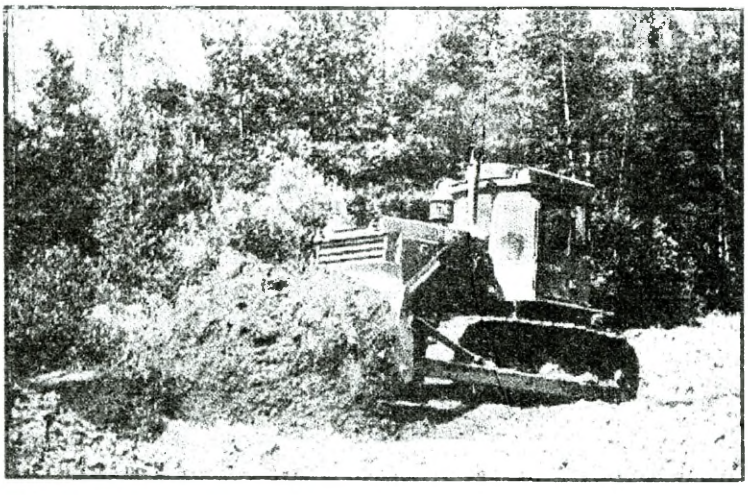
[2] Uwaga. Koparka MDK-2M na platformie kolejowej przekracza skrajnię.

5. Spycharka ciężka DZ-27S

Spycharka ciężka DZ-27S (zdjęcie 14) przeznaczona jest do wykonywania prac ziemnych, fortyfikacyjnych i drogowych oraz do przemieszczania mas ziemi na odległość do 100,0 m w gruntach kategorii I ... IV. Organem roboczym spycharki DZ-27S jest lemiesz typu PH-130.

Charakterystyka techniczno – taktyczna spycharki ciężkiej DZ-27S:

- typ podwozia spycharki - ciągnik T-130-1 G-1,
- typ silnika napędowego - D-160,
- moc silnika przy obrotach 1 250 obr./min. - 160,0 KM,
- wymiary gabarytowe spycharki:
  - długość - 5,1 m,
  - szerokość - 3,2 m,
  - wysokość - 3, 1 m,



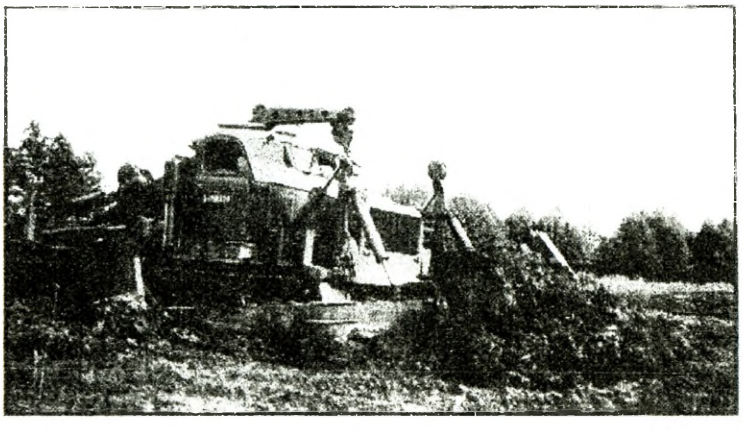
Zdjęcie 14.
Spycharka ciężka DZ-27S.

- maksymalna prędkość jazdy:
  - do przodu:
    - w zakresie normalnym - 8,5 km/h,
    - w zakresie przyspieszonym - 10,1 km/h,
  - do tyłu - 12,0 km/h,
- napęd organu roboczego - hydrauliczny,
- wymiary gabarytowe organu roboczego:
  - długość - 3,2 m,
  - wysokość - 1,3 m,
- zagłębienie lemiesza poniżej powierzchni oporowej lemiesza - 0,5 m,

- podnoszenie lemiesza powyżej powierzchni oporowej gąsienic - 0,94 m,
- wydajność w gruntach średnich:
  - zasypywanie lejów (śr. 5 m, gł. 1,25 m) - 5 ... 6 lejów/h,
  - wyrównywanie placów - max. 8 000 m^2/h,
  - skrawanie i przemieszczanie gruntu na odległość do 100,0 m - 210,0 m^3/h,
- zużycie paliwa:
  - w czasie pracy - 33,0 l/mth,
  - na biegu jałowym - 2,0 l/mth,
- sposób transportu:
  - gąsienicowy - maksymalnie do 50 km,
  - kolejowy - na platformie saperskiej SP [3)],
  - na przyczepie niskopodwoziowej - sposób mocowania jak na SP,
- ciężar spycharki - 16 040 kG,
- obsługa - 2 żołnierzy.

6. Spycharka szybkobieżna BAT-M

Spycharka BAT-M (zdjęcie 15) jest spycharką uniwersalną, której organ roboczy przymocowany jest do ciągnika gąsienicowego. Spycharka BAT przeznaczona jest do wykonywania dróg na przełaj, wykonywania przejść w terenie skażonym, odśnieżania dróg, usuwania krzewów i pojedynczych drzew o średnicy do 40 cm, wykonywania rowów przydrożnych oraz wykonywania innych prac podobnie jak spycharka DZ-27S w gruntach kategorii I ... IV. Spycharka szybkobieżna BAT-M wyposażona jest w płozę, kolumny boczne (przechyłu), urządzenie dźwigowe oraz posiada dwustronnie ru-



Zdjęcie 15. Spycharka szybkobieżna BAT-M.

[3] Uwaga. Spycharka DZ-27S na platformie kolejowej przekracza skrajnię.

chome skrzydła odkładnicy, umożliwiające ustawienie w położenie spycharkowe, pługa dwu-skrzydłowego lub równiarkowe.

Charakterystyka taktyczno – techniczna spycharki szybkobieżnej BAT-M:

- podwozie spycharki - ATT-405,
- silnik podwozia - A-401,
- moc silnika podwozia:
  - nominalna przy 1 400 obr./min. - 385,0 KM,
  - maksymalna przy 1 600 obr./min. - 415,0 KM,
- zużycie paliwa:
  - w czasie jazdy lub pracy - 50,0 l/mth,
  - na biegu jałowym - 4,5 l/mth,
- napęd organu roboczego - hydrauliczny,
- wydajność spycharki:
  - przemieszczanie gruntu - 150,0 ... 450,0 m^3/h,
  - wykonywanie drogi na przełaj (teren średnio pofałdowany) - 1,5 ... 10,0 km/h,
  - wykonywanie drogi na przełaj (w krzewach i zagajnikach) - 4,0 ... 8,0 km/h,
  - oczyszczanie drogi z krzaków, kamieni - 5,0 ... 16,0 km/h,
- usuwanie warstwy ziemi o grubości 10,0 cm - 4,0 ... 5,0 km/h,
- odśnieżanie drogi (śnieg o grubości 10,0 cm) - 5,0 ... 7,0 km/h,
- dopuszczalne nachylenie w czasie jazdy:
  - wzdłużne - do 25 ^{0},
  - poprzeczne - do 25 ^{0},
- prędkość jazdy:
  - maksymalna - 35,0 km/h,
  - po drogach gruntowych - 20,0 ... 22,0 km/h,
- zakres regulacji głębokości skrawania w gruncie:
  - ponad krawędź noża - 240,0 mm,
  - poniżej krawędzi noża - 40,0 mm,
- kąt pochylenia osprzętu roboczego - 0 ... 9 ^{0},
- maksymalny udźwig na wysięgu - 2 t,

- maksymalna wysokość podnoszenia ładunku:
  - przy minimalnym wysięgu 1,0 m - 5,3 m,
  - przy maksymalnym wysięgu 5,4 m - 1,8 ,
- sposób transportu:
  - gąsienicowy - maksymalnie do 50 km,
  - kolejowy - na platformie saperskiej SP [4],
- czas wymiany osprzętu z położenia roboczego w transportowe i odwrotnie - 5 ... 7 min.,
- ciężar koparki - 27 500 kG,
- obsługa - 2 żołnierzy.

7. Spycharko – ładowarka SŁ-34

Spycharko – ładowarka SŁ-34 (zdjęcie 16) jest maszyną samojezdną, napędzaną spalinowym silnikiem wysokoprężnym. Służy do nabierania, przewożenia i załadunku materiałów sypkich lub w bryłach o maksymalnych wymiarach 0,5 x 0,5 x 5,0 m. Ponadto może ona skrawać spoisty grunt (z wyjątkiem calizny kamiennej), spychać grunt i zwałować go, wykonywać wykopy i równać teren. Dodatkowo spycharko – ładowarkę wyposażono w wymienny osprzęt roboczy, który może być mocowany zamiast łyżki standardowej (łyżki wzmocnione, powiększone, wieloczynnościowe, widły, chwytaki i pługi odśnieżne).

Zdjęcie 16. Spycharko –ładowarka SŁ-34.

Charakterystyka taktyczno – techniczna spycharko – ładowarki SŁ-34:

- silnik napędowy - SW-680/59/1 Leyland,
- moc silnika przy obrotach 2 200 obr./min. - 220,0 KM,

[4] Uwaga. Spycharka BAT-M na platformie kolejowej przekracza skrajnię.

- maksymalne zużycie paliwa:
    - w czasie pracy - 18,0 l/mth,
    - na biegu jałowym - 4,0 l/mth,
- maksymalna prędkość jazdy:
    - na I biegu - 7,0 km/h,
    - na IV biegu - 39,0 km/h,
- pokonywanie wzniesień - do 30^0,
- maksymalny przechył boczny - do 16^0,
- maksymalny kąt skrętu - 40^0,
- pojemność łyżki - 3,4 m^3,
- wymiary gabarytowe:
    - długość - 7,82 m,
    - szerokość (bez łyżki) - 2,72 m,
    - szerokość łyżki - 3,16 m,
    - wysokość (bez szperacza) - 3,45 m,
- maksymalna głębokość kopania - 0,56 ... 0,60 m,
- maksymalna wysokość wysypu gruntu - 3,58 m,
- maksymalny udźwig łyżki - 6 t,
- czas trwania jednego cyklu roboczego (dojazd, nabranie i załadowanie) - 0,5 ... 2 min.,
- wydajność:
    - wykonywanie wykopu i przemieszczanie gruntu na odległość 20,0 m - piasek – 120, glina – 60 m^3/h,
    - załadunek na środki transportu z pryzmy - 140,0 m^3/h,
- czas przygotowania maszyny do pracy:
    - latem - do 5 min.,
    - zimą - 10 ... 30 min.,
- sposób transportu:
    - kołowy (przy 1 j.n.) - do 250 km,
    - kolejowy - na platformie saperskiej SP [5)],
- ciężar koparki - 19 200 kG,

[5] Uwaga. Spycharko – ładowarka SŁ-34 na platformie saperskiej SP przekracza skrajnię.

- obsługa - 1 żołnierz.

Spycharko – ładowarka SŁ-34 posiada również następujące urządzenia specjalne: rentgenometr, urządzenie filtrowentylacyjne, pojemnik na odzież specjalną, lampę pulsującą, wciągarkę hydrauliczną o uciągu 10 t.

Tabela 6. Możliwości wykonania zasadniczych obiektów fortyfikacyjnych przez maszyny do prac ziemnych.

Typ maszyny	Rodzaj wykonywanego obiektu w ciągu 1 h	Ilość obiektów [szt.] warunki realizacji prac	
		normalne	zimowe
1	2	3	4
Koparka K-407B Koparka K-407C	Okop na czołg (BWP)	1,0	0,5
	Okop na transporter opancerzony	0,8	0,4
	Ukrycie na samochód	0,6	0,3
	Punkt dowódczo-obserwacyjny	1,0	1,0
Koparka BTM	Rów strzelecki o głębokości 1,1 m	550,0 mb/h	275,0 mb/h
	Rów łączący o głębokości: - 1,5 m - 0,6 m	 400,0 mb/h 1 000,0 mb/h	 200,0 mb/h 500,0 mb/h
Koparka MDK-2M	Okop na środek artylerii rakietowej	2,0	1,0
	Okop na czołg (BWP)	6,0	3,0
	Okop na transporter opancerzony	5,0	2,5
	Ukrycie na samochód	2,0	1,0
Koparka DZ-27S	Okop na śr. ogniowy art. rakietowej	3,0	1,5
	Okop na czołg (BWP)	2,0	1,0
	Okop na transporter opancerzony	1,0	0,5
	Ukrycie na samochód	2,0	1,0
Spycharko – ładowarka SŁ-34	Okop na śr. ogniowy art. rakietowej	2,0	1,0
	Okop na czołg (BWP)	6,0	3,0
	Okop na transporter opancerzony	5,0	2,5
	Ukrycie na samochód	2,0	1,0

8. Maszyna inżynieryjno – drogowa MID

Maszyna inżynieryjno – drogowa MID (zdjęcie 17) jest opancerzoną maszyną inżynieryjną nowej generacji przeznaczoną do realizacji prac inżynieryjnych w zakresie:

- **przygotowania dróg (istniejących i na przełaj)** – usuwanie zawał i zapór fortyfikacyjnych, wykonywanie dróg w terenie zalesionym i zurbanizowanym, niwelacja terenu, zasypywanie lei, wykonywanie zjazdów i wyjazdów, usuwanie nawierzchni skażonego terenu, karczowanie;

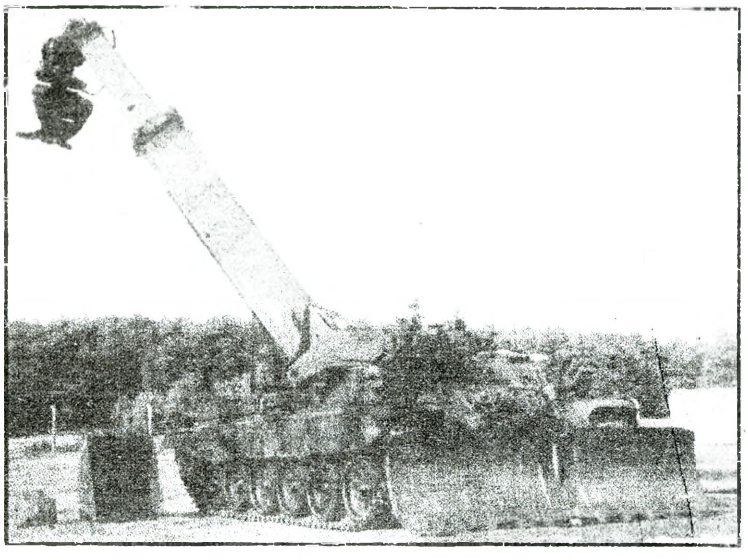
- **wykonywania prac ziemnych** – budowa ukryć, schronów, wykonywanie i zasypywanie skarp, rowów przeciwczołgowych i okopów, przemieszczanie mas ziemnych;

- **wykonywania prac ziemnych** – budowa ukryć, schronów, wykonywanie i zasypywanie skarp, rowów przeciwczołgowych i okopów, przemieszczanie mas ziemnych;

- **realizacji prac ewakuacyjno–ratunkowych** – wyciąganie i holowanie ugrzęźniętych pojazdów, ciecie i spawanie konstrukcji stalowych, udzielanie pierwszej pomocy medycznej chorym i rannym oraz ich ewakuacja;

- **wykonywania zapór niewybuchowych** – wykonywanie zawał leśnych i gruzowych, wykonywanie zapór przeciwczołgowych, nawierzchni dróg, torowisk i pasów startowych;

- **mechanizacji prac przeładunkowych** – przemieszczanie ładunków o masie do 7 t, przemieszczanie przedmiotów o nieregularnych kształtach, przemieszczanie materiałów sypkich.



Zdjęcie 17. Maszyna inżynieryjno – drogowa MID.

Maszyna inżynieryjno – drogowa MID przystosowana jest do pracy w styczności z przeciwnikiem, w niedogodnych warunkach terenowych i atmosferycznych, w warunkach skażenia terenu bronią masowego rażenia oraz w strefie masowych zniszczeń.

W skład wyposażenia specjalnego wchodzą: wysięgnik – manipulator, wymienny osprzęt roboczy (łyżka koparkowa, chwytak szczękowy, ząb zrywaka, zawiesie linowe), urządzenie spycharkowe, wciągarka główna, wciągarka pomocnicza, urządzenie spawalnicze i przetwornica napięcia.

Charakterystyka taktyczno – techniczna maszyny inżynieryjno – drogowej MID:

- typ podwozia - czołg T-72 lub ciągnik WZT-3,
- moc silnika - 780,0 KM,
- maksymalna prędkość jazdy po drodze o nawierzchni utwardzonej - 60,0 km/h,
- pokonywanie przeszkód wodnych:
  - bród o głębokości - 1,2 m,
  - maksymalna szerokość - 1 000 m,
  - maksymalna głębokość - 5,0 m,

- pokonywanie przeszkód terenowych:
  - rów - 2,6 ... 2,8 m,
  - przeszkoda pionowa - 0,7 m,
  - maksymalny kąt wzniesienia - 30 ^{0},
- wymiary gabarytowe:
  - długość - 8,3 m,
  - szerokość - 3,6 m,
  - wysokość - 2,7 m,
  - szerokość z lemieszem - 4,2 m,
- wydajność podczas zasypywania gruntem średnim - 120,0 ... 140,0 m^{3}/h,
- sposób transportu:
  - gąsienicowy - maksymalnie do 650 km,
  - kolejowy - na platformie saperskiej SP [6]
- ciężar koparki - 44 000 kG,
- wysięgnik manipulator:
  - maksymalna wysokość - 7,75 m,
  - maksymalna długość - 7,94 m,
  - minimalna długość - 5,94 m,
  - kąt pracy w poziomie - 240 ^{0},
  - sposób sterowania - zewnętrzny, z pulpitu wynośnego,
- wymienny osprzęt roboczy:
  - pojemność łyżki koparkowej - 0,96 m^{3},
  - siła zrywająca zęba – zrywki - 70 000 kG,
  - maksymalny udźwig zawiesia - 7 t,
- urządzenie spycharkowe:
  - szerokość lemiesza - 4,2 m z nakładkami,
  - wysokość lemiesza - 0,9 m,
  - maksymalne zagłębienie lemiesza - 0,25 m,
- wciągarka główna:
  - uciąg maksymalny przez zblocze - 9 t,
  - długość liny - 200,0 m,
  - maksymalna prędkość liny - 0,71 m/s,

[6] Uwaga. Maszyna inżynieryjno – drogowa MID na platformie saperskiej SP przekracza skrajnię.

- wciągarka pomocnicza:
  - uciąg maksymalny - 2 t,
  - długość liny - 400,0 m,
  - maksymalna prędkość liny - 1,5 m/s,
- spawarka:
  - maksymalny prąd spawania - 250 A,
- obsługa - 2 ... 5 żołnierzy.

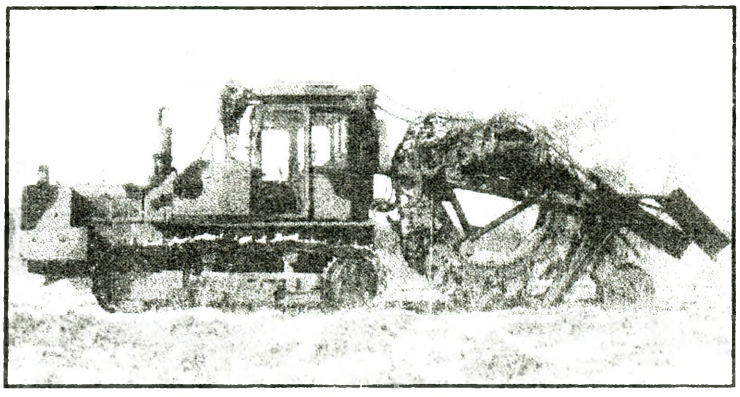
9. Urządzenie spycharkowe do czołgu USCz-55R

Urządzenie spycharkowe do czołgu USCz-55R służy do wykonywania prac fortyfikacyjnych, budowy przejść w zaporach inżynieryjnych i zjazdów do przeszkody wodnej w miejscach urządzania przepraw. Jest to sprzęt spycharkowy zawieszony na przedniej części czołgu T-55 i jego odmianach. Sterowanie sprzętem spycharkowym jest elektrohydrauliczne.

Charakterystyka taktyczno – techniczna urządzenia spycharkowego do czołgu USCz-55R:

- typ urządzenia - spycharkowe, zawieszane,
- ciężar ogólny urządzenia - 1 200 kG,
- wymiary organu roboczego:
  - długość - 3,39 m,
  - wysokość - 0,95 m,
- maksymalne zagłębienie lemiesza poniżej powierzchni oporowej gąsienic - 0,41 m,
- kąt skrawania noża lemiesza - 45 ... 60 ^{0},
- szybkość robocza - 3,0 ... 6,0 km/h,
- czas montażu sprzętu - 60 min.,
- czas demontażu sprzętu - 45 min.,
- średnia wydajność osprzętu w gruntach II i III kategorii:
  - przy zasypywaniu lejów, rowów - 260,0 m^3/h,
  - przy wykonywaniu okopów i ukryć - 150,0 m ^{3}/h,
  - przy przemieszczaniu gruntu na 100m - 110,0 ... 130,0 m^3/h,
- sposób transportu:
  - transportem kołowym (STAR 660 lub 266) - 2 kpl.,
- obsługa - załoga czołgu.

10. Koparka rowów strzeleckich KRS



Zdjęcie 18. Koparka rowów strzeleckich KRS.

Koparka rowów strzeleckich KRS (zdjęcie 18) przeznaczona jest do kopania rowów strzeleckich i łączących (lub innych – np. pod przewody energetyczne lub telekomunikacyjne) o przekroju prostokątnym lub trapezowym w gruntach kategorii I ... IV. Organ roboczy koparki stanowi koło z czerpakami, z których urobek jest wysypywany na przenośniki taśmowe, a te obok rowu (z lewej i prawej strony) usypują pryzmy (przedpiersia) - sterowany jest hydraulicznie. Rozwiązania konstrukcyjne zespołów koparki zapewniają jej operatorowi stałą kontrolę głębokości kopania. Koparka może być używana w różnych warunkach atmosferycznych, w dzień i w nocy oraz w strefie skażeń bojowymi środkami trującymi ze względu na możliwość wytwarzania nadciśnienia wewnątrz kabiny oraz oczyszczania zasysanego powietrza z zewnątrz.

Charakterystyka taktyczno – techniczna koparki do rowów strzeleckich KRS:

- typ ciągnika gąsienicowego - SG-15,
- moc silnika wysokoprężnego - 215,0 KM,
- średnica koła czerpakowego - 2,88 m,
- ilość czerpaków w kole - 12 szt.,
- nominalne obroty koła czerpakowego - 14 obr./min.,
- szerokość taśmy w przenośniku - 0,5 m,
- prędkość przesuwu taśmy - 5,0 m/s,
- wymiary rowu:
  - maksymalna głębokość - 1,5 m,
  - maksymalna szerokość na dole - 0,6 m,
  - maksymalna szerokość na górze - 1,1 m,
- prędkość kopania rowu o maksymalnej głębokości:
  - w gruntach kategorii I - 260,0 m/h,
  - w gruntach kategorii IV - 160,0 m/h,
- ciężar - 25 500 kG,
- obsługa - 1 żołnierz.

11. Pługi do kopania rowów strzeleckich

W wyposażeniu wojsk lądowych do wykonywania rowów strzeleckich i łączących znajdują się pługi. Mogą one pracować w gruntach kategorii I ... III oraz w gruntach zawierających kamienie o średnicy do 50 cm, a także w gruntach zmarzniętych, o ile zmarzlina nie przekracza grubości 10,0 cm. Pługi te nie są sprzętem samojezdnym. Do ich transportu i wykonywania prac zgodnie z przeznaczeniem niezbędny jest ciągnik o minimalnym uciągu 8 t (dwa ciągniki T-100M lub czołg T-55).

a) Pług ZP-60/90

Głębokość kopanego rowu pługiem ZP-60/90 wynosi – 0,55, 0,65, 0,75 lub 0,85 m. Pozostałe dane:

- szerokość rowu u góry - 0,95 m,
- szerokość rowu u dołu - 0,35 ... 0,25 m,
- niezbędny uciąg ciągnika - 8 ... 18 t,
- prędkość transportowa (holowania) - 60,0 km/h,
- czas przygotowania pługa do pracy - 10 min.,
- sposób transportu:
  - kołowy (holowanie) - STAR 660 lub 266 (max. 50 km/h),
  - kolejowy - na platformie K lub SP,
- ogólny ciężar - 2 700 kG,
- prędkość kopania - 1,5 ... 2,5 km/h.

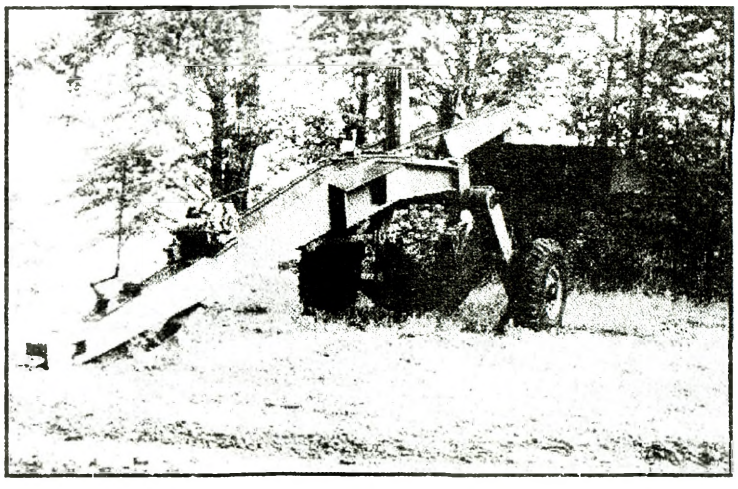
b) Pług PT-95

Głębokość kopanego rowu pługiem PT-95 (zdjęcie 19) wynosi - 0,75, 0,82, 0,89 lub 0,95 m. Pozostałe dane:

- szerokość rowu:
  - u góry - 1,0 ... 1,3 m,
  - u dołu - 0,3 ... 0,6 m,
- niezbędny uciąg ciągnika - 8 ... 18 t,
- wymiary gabarytowe:
  - w położeniu transportowym:
    - długość - 10,5 m,
    - szerokość - 2,9 m,
    - wysokość - 2,9 m,
  - w położeniu roboczym:
    - długość - 10,5 m,

- szerokość - 2,9 m,
- wysokość - 1,8 m,

- prędkość transportowa (holowania):
  - dwoma ciągnikami T-100M - 0,9 km/h,
  - czołgiem T-55 - 4,6 km/h,
- ogólny ciężar - 4 200 kG,
- czas przygotowania pługa do pracy - 10 min.,
- prędkość kopania - 2,0 ... 8,0 km/h,
- sposób transportu:
  - kołowy (holowanie) - STAR 660 lub 266 (max. 50 km/h),
  - kolejowy - na platformie K lub SP,
- obsługa - 3 żołnierzy.



Zdjęcie 19. Pług PT-95.

12. Schrony taktyczne

Do budowy ukryć przykrytych wykorzystuje się gotowe konstrukcje schronowe.

a) Schron składany typu lekkiego z blachy falistej (szczebla taktycznego)

Schron (zdjęcie 20) przeznaczony jest do ochrony stanów osobowych i do rozbudowy stan wisk dowodzenia na szczeblu oddziałów i związków taktycznych.

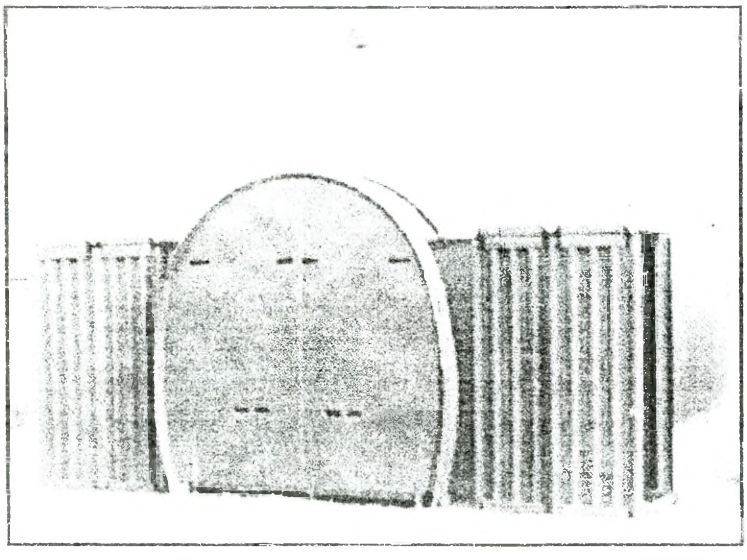
Schron składa się z łącznika (przedsionka wstępnego), przedsionka i izby schronowej.

W skład kompletu schronu wchodzą:

- konstrukcja nośna,
- stałe wyposażenie techniczne,
- zmienne wyposażenie socjalno – bytowe.

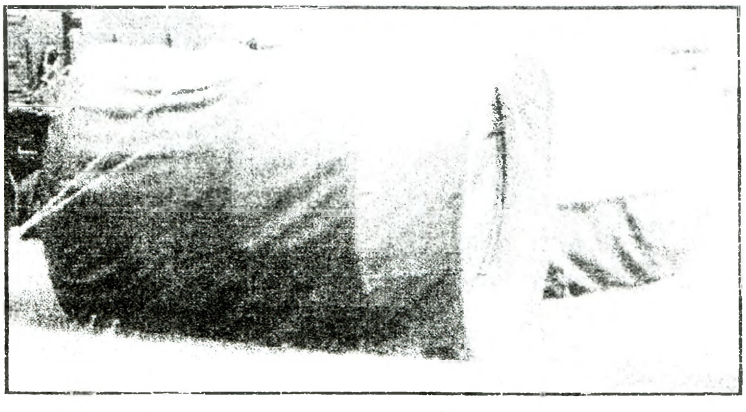
Charakterystyka taktyczno – techniczna schronu składanego typu lekkiego z blachy falistej:

- wymiary gabarytowe:
  - długość - 7,02 m,
  - szerokość - 2,15 m,
  - wysokość - 2,08 m,
- pojemność schronu:
  - stała - 6 ... 8 żołnierzy,
  - krótkotrwała - 16 ... 18 żołnierzy,
- ręczny czas montażu (demontażu) – 9 żołnierzy - ok. 1,5 h,
- ciężar całkowity - 3 420 kG,
- sposób transportu:
  - samochodem STAR - 1 komplet.



Zdjęcie 20. Schron typu lekkiego blachy falistej (szczebla taktycznego).

b) Schron typu przeciwodłamkowego konstrukcji szkieletowo–tkaninowej



Zdjęcie 21. Schron typu przeciwodłamkowego konstrukcji szkieletowo – tkaninowej.

Schron (zdjęcie 21) przeznaczony jest do ochrony stanów osobowych drużyn, obsług i załóg na pozycjach i w rejonach rozmieszczenia wojsk oraz dla punktów obserwacyjnych dowódców pododdziałów.

W skład kompletu wchodzą:

- konstrukcja nośna schronu,
- powłoka tkaninowa izby schronowej,
- powłoka tkaninowa przelotni z łukiem i kołnierzem łuku,
- linka szwu błyskawicznego,
- wyposażenie wewnętrzne (ławka podwieszana, stolik),
- odciągi,
- przewód wentylacyjny z zaworem przeciwwybuchowym,
- kołki oporowe.

Charakterystyka taktyczno – techniczna schronu typu przeciwodłamkowego konstr szkieletowo - tkaninowej:

- wytrzymałość konstrukcji	- 0,1 MPa,
- wymiary gabarytowe izby schronowej:	
- długość	- 3,01 m,
- szerokość	- 1,28 m,
- wysokość	- 1,68 m,
- wymiary gabarytowe przelotni:	
- długość	- 3,42 m,
- szerokość	- 1,28 m,
- wysokość	- 1,68 m,
- ciężar konstrukcji	- 125,0 kG,
- pojemność schronu	- 6 żołnierzy,
- ręczny czas montażu (demontażu) – 7 żołnierzy	- ok. 20 min,
- objętość wykopu pod schron	- 13,0 ... 15,0 m
- wielokrotność użycia:	
- w warunkach bojowych	- do 10 razy,
- w warunkach szkoleniowych	- bez ograniczei
- sposób transportu:	
- samochodem STAR	- do 20 komplet

Rozdział III

SPRZĘT DO BUDOWY MOSTÓW

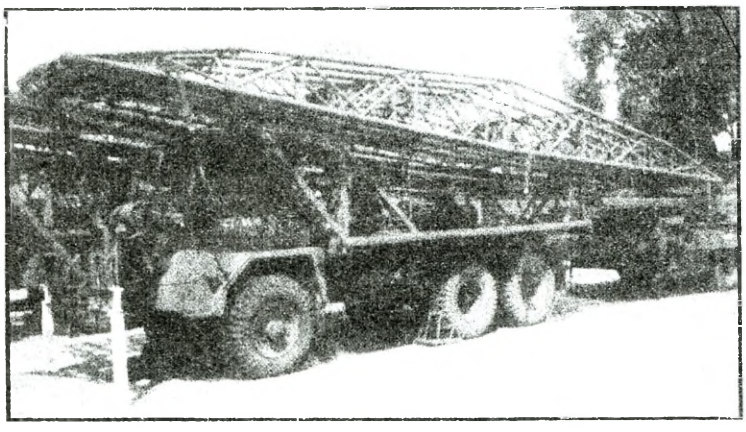
Obszar Europy, a w tym Europy Środkowowschodniej charakteryzuje się dużą ilością różnego rodzaju przeszkód naturalnych i sztucznych (rzeki, kanały, suchodoły, głębokie doliny i inne), których nie można pokonać bez zastosowania specjalistycznego sprzętu. W tym celu stosuje się odpowiedni sprzęt i wykonuje się prace, które umożliwiają ciągłą komunikację drogową przez te przeszkody.

Sprzęt zaliczany do tej grupy jest typowym do budowy mostów. W większości wypadków dla zbudowania mostu muszą być angażowane różnego rodzaju maszyny i urządzenia z innych grup sprzętu, w tym między innymi maszyny do prac ziemnych.

Sprzęt do budowy mostów można ująć w dwóch grupach klasyfikacyjnych. Pierwsza grupa obejmuje sprzęt w postaci gotowych konstrukcji np. czołgowe lub samochodowe mosty towarzyszące, podpory pośrednie i mosty składane. Druga grupa obejmuje sprzęt do budowy mostów niskowodnych w postaci kafarów, młotów i urządzeń do bateryjnego wbijania pali, traków, pił spalinowych, pokryć drogowych itp.

1. Most towarzyszący na samochodzie SMT-1

Most towarzyszący na samochodzie SMT-1 (zdjęcie 22) przeznaczony do szybkiego pokonywania przez wojska bardzo wąskich przeszkód naturalnych i sztucznych takich jak: strumienie, rowy, kanały, skarpy, przerwy w mostach stałych powstałe na skutek zniszczenia przęsła itp. o szerokości do 10,0 m. Most SMT-1 jest mostem jednokierunkowym. Składa się on z przęsła mostowego oraz podwozia samochodowego STAR-660-M1. Źródłem napędu jest silnik gaźnikowy S-47, z którego napęd przekazywany jest na wciągarkę linową.



Zdjęcie 22. Most towarzyszący na samochodzie SMT-1.

Charakterystyka taktyczno – techniczna mostu towarzyszącego SMT-1:

- dane dotyczące przęsła mostowego:
  - długość - 10,5 m,

- szerokość	- 3,3 m,
- ciężar	- 2 900 kG,
- ilość kolein	- 2,
- szerokość jednej koleiny	- 1,2 m,
- wysokość skarpy lub różnice w wysokości brzegów przeszkody dopuszczające ułożenie przęsła	- do 3,0 m,
- czas ułożenia przęsła na przeszkodzie	- 10 ... 17 min.,
- czas zdjęcia przęsła z przeszkody	- 3 ... 4 min.,
- zużycie paliwa:	
- w czasie jazdy	- 40,0 l/100km,
- w czasie układania lub zdejmowania przęsła	- 17,5 l/mth,
- dopuszczalne obciążenie:	
- pojazdy kołowe	- do 11 t,
- pojazdy gąsienicowe	- do 40 t,
- dopuszczalna prędkość jazdy:	
- po drogach o nawierzchni utwardzonej	- 40,0 km/h,
- po drogach gruntowych	- 20,0 km/h,
- prędkość poruszania się pojazdów podczas przejazdu przez przęsło mostowe nie powinna przekraczać:	
- dla pojazdów kołowych	- 15,0 km/h,
- dla pojazdów gąsienicowych	- 10,0 km/h,
- sposób transportu:	
- kołowy (przy 1 j.n)	- do 600 km,
- kolejowy	- na platformach KS [1],
- ciężar SMT-1	- 11 170 kg,
- obsługa	- 2 żołnierzy.

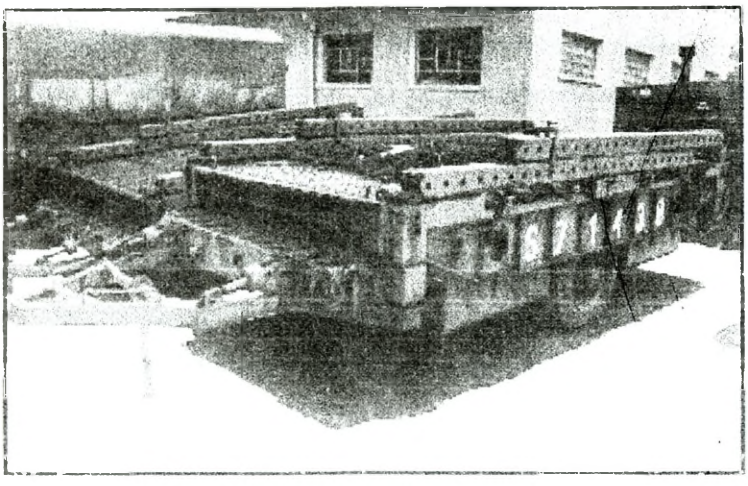
2. Podpora PSMT-2 mostu towarzyszącego SMT-1

Podpora mostu towarzyszącego PSMT-2 (zdjęcie 23) służy do łączenia przęseł mostu SMT-1 w dwu lub trzyprzęsłowy most niskowodny pod obciążenie 40 t na przeszkodach wodnych sztucznych i naturalnych o głębokości wody w granicach: 0,9 ... 3,5 m i prędkości prądu: 1,0 ... 1,5 m/s oraz gruncie dna o nośności minimum 1,5 kG/cm^2.

[1] Uwaga. Na jednej platformie transportuje się samochód, a na drugiej przęsło.

Z uwagi na trudne warunki użytkowania mostów wieloprzęsłowych oraz podatnością podpór do nierównomiernego osiadania poszczególnych stóp słupów podpory i związanym z tym zapewnieniem sztywności mostu w kierunku podłużnym i poprzecznym, wskazana jest budowa mostów o liczbie przęseł nie większej niż 3.

Podpora wykonana jest w formie specjalnej, jednoosiowej przyczepy holowanej za samochodem STAR 660 lub STAR 266. Podpora ta składa się z konstrukcji nośnej i nadwozia. Konstrukcja podpory zapewnia regulację jezdni mostu na żądaną wysokość oraz przemieszczanie podpory w osi mostu.



Zdjęcie 23. Podpora mostu SMT-1 PSMT-1.

Charakterystyka taktyczno – techniczna podpory mostu towarzyszącego PSMT-2:

- wymiary gabarytowe:
  - transportowe:
    - długość - 7,16 m,
    - szerokość - 2,5 m,
    - wysokość - 1,82 m,
  - eksploatacyjne:
    - długość - 5,8 m,
    - szerokość - 3,15 m,
    - wysokość (zmienna) - 1,4 ... 4,0 m,
- ciężar - 3 500 kG,
- prędkość jazdy:
  - po drogach o nawierzchni utwardzonej - 40,0 ... 60,0 km/h,
  - po drogach gruntowych - 15,0 ... 25,0 km,
- dopuszczalna prędkość jazdy po moście wieloprzęsłowym:
  - pojazdów kołowych - do 15,0 km/h,

- pojazdów gąsienicowych (I bieg) - 5,0 ... 6,0 km/h,

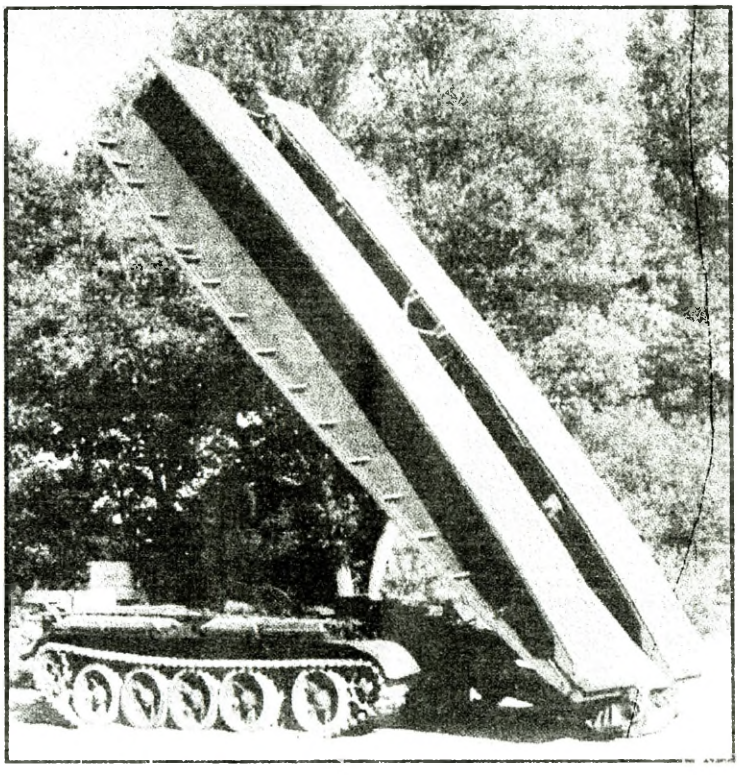
- sposób transportu:

  - kołowy - holowanie za samochodem STAR 660 lub za mostem SMT-1, lecz max. na 5,0 km,

  - kolejowy - na platformie KS.

3. Most towarzyszący na podwoziu czołgowym BLG-67

Most towarzyszący BLG-67 (zdjęcie 24) przeznaczony jest do ułatwienia pododdziałom czołgów, zmechanizowanym i piechoty szybkiego pokonywania z marszu naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych (strumienie, rowy przeciwczołgowe, kanały, leje itp.) o szerokości do 19,0 m oraz skarpy lub przeciwskarpy do 3,5 m wysokości.



Zdjęcie 24. Most towarzyszący na podwoziu czołgowym BLG-67.

Most towarzyszący BLG-67 zbudowany jest na przystosowanym do tego celu czołgu bojowym T-55 (T-55A). BLG-67 jest mostem jednokierunkowym.

Charakterystyka taktyczno – techniczna mostu towarzyszącego BLG-67:

- dane dotyczące przęsła mostowego:
  - długość przęsła rozłożonego - 20,0 m,
  - szerokość (bez zamków kotwicznych) - 3,27 m,
  - ciężar - 6 700 kG,
  - szerokość jednej koleiny - 1,14 m,
- wysokość skarpy lub różnice w wysokości brzegów przeszkody dopuszczające ułożenie przęsła - do 6,0 m,
- czas ułożenia przęsła na przeszkodzie - 3 min.,
- czas zdjęcia przęsła z przeszkody - 4 min.,

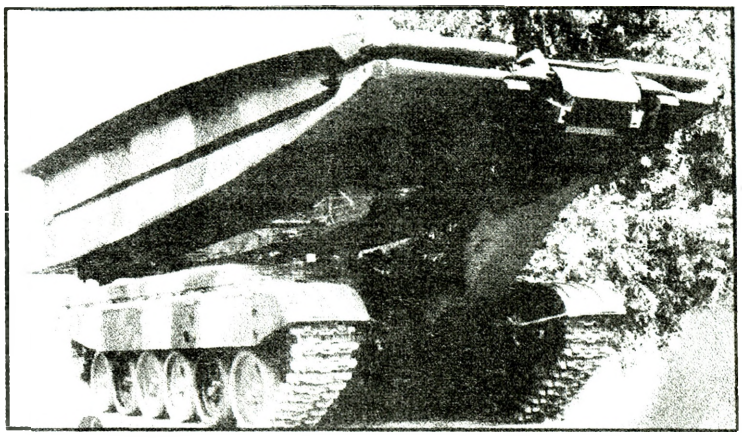
- zużycie paliwa:
  - w czasie jazdy po drogach utwardzonych - 200,0 l/100km,
  - w czasie układania lub zdejmowania przęsła - 20,0 l/mth,
- dopuszczalne obciążenie:
  - pojazdy kołowe - do 15 t,
  - pojazdy gąsienicowe - do 50 t,
- dopuszczalna prędkość jazdy BLG-67:
  - po drogach o nawierzchni utwardzonej - 50,0 km/h,
  - po drogach gruntowych - 38,0 km/h,
  - po bezdrożach - 18,0 km/h,
- prędkość poruszania się pojazdów podczas przejazdu przez przęsło mostowe nie powinna przekraczać:
  - dla pojazdów kołowych - 15,0 km/h,
  - dla pojazdów gąsienicowych - 10,0 km/h,
- sposób transportu:
  - kołowy (przy 1 j.n.):
    - po drogach twardych - do 450 km,
    - po bezdrożach - do 280 km/h
  - kolejowy - na platformach SP [2)],
  - na przyczepie niskopodwoziowej - 1 komplet,
- ciężar BLG-67 - 40 000 kG,
- obsługa - 2 żołnierzy.

Na niektórych przeszkodach terenowych o szerokości większej niż 19,0 m istnieje możliwość budowy mostów wieloprzęsłowych z wykorzystaniem specjalnie przygotowanych do tego podpór. Nośność mostu wynosi wówczas 40 t, a maksymalna szerokość przeszkód terenowych wynosi: dla mostu dwuprzęsłowego – 36,0 m i dla trzyprzęsłowych – 52,0 m.

[2] Uwaga. Na jednej platformie transportuje się pojazd bazowy, a na drugiej przęsło. W obydwu sytuacjach przekroczona jest skrajnia.

4. Most towarzyszący na podwoziu czołgowym PCM-90

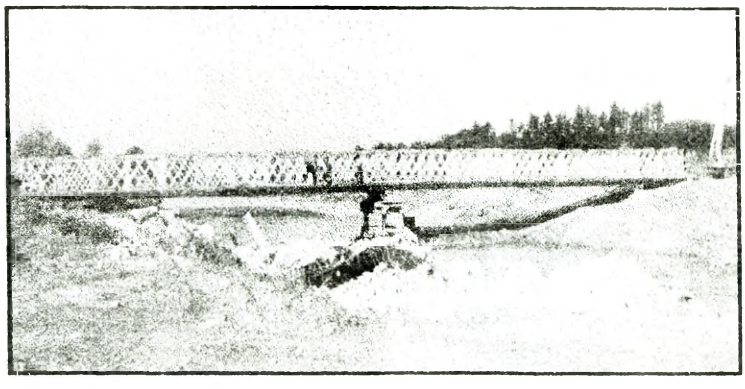
Most towarzyszący na podwoziu czołgowym PCM-90 (zdjęcie 25) jest urządzeniem podobnym do mostu BLG-67, z takim tylko wyjątkiem, że posiada bardziej nowoczesny typ podwozia. Parametry techniczne tego podwozia (czołg T-72) pozwalają na osiąganie większych wskaźników manewrowości tego sprzętu w terenie. Natomiast dane taktyczno – techniczne charakteryzujące urządzenie specjalne są identyczne jak w moście BLG-67.



Zdjęcie 25. Most towarzyszący na podwoziu czołgowym PCM-90.

5. Drogowy most składany DMS-65

Z elementów drogowego mostu składanego DSM-65 (zdjęcie 26) można budować mosty jedno i wielkoprzęsłowe o rozpiętościach przęseł od 3,0 m do 45,0 m z modułem zmiany długości co 3,0 m. Konstrukcja mostu może być budowana w układzie statycznym wolno podpartym lub ciągłym z jezdnią usytuowaną do jazdy dołem do szerokości 4,2 m i górą z możliwością poszerzenia jezdni do 6,0 m.



Zdjęcie 26. Drogowy most składany DMS-65.

W skład zestawu mostu wchodzi:

- konstrukcja przęsłowa w układzie podstawowym o łącznej długości 102,0 m wraz z 15,0 m konstrukcji w układzie przęseł wjazdowych, razem 117,0 m,
- trzy podpory SPS-69B nr 5 o wysokości nadbudowy do 6,5 m (od głowicy pala do górnej powierzchni płyty podłożyskowej),
- elementy i sprzęt montażowy.

Zasadnicze elementy konstrukcji mostu to: przestrzenne elementy dźwigara, płaskie elementy dźwigara, belki poprzeczne i płyty pomostu. Pomocnicze elementy mostu to: tężni-

ki, wiatrownice, krawężniki, zastrzały dzioba montażowego i wstawki dzioba montażowego, chodniki oraz złącza.

Do kalkulacji budowy mostu DMS-65 przyjmuje się długość zestawu 100,0 m, pozostałe zaś 17,0 m traktuje się jako elementy zapasowe. Komplet zestawu mostu przewozi się na 50 pojazdach samochodowych o ładowności 5 t lub transportem kolejowym na 41 wagonach otwartych i 1 wagonie krytym.

Charakterystyka taktyczno – techniczna drogowego mostu składanego DMS-65:

- nośność:
  - pod obciążenie gąsienicowe - 60 t,
  - pod obciążenie kołowe - 30 t,
- masa zestawu mostu wraz z konstrukcją podpór i sprzętem montażowym - 243,3 t,
- masa konstrukcji przęsłowej - 202,9 t,,
- masa jednej podpory nr 5 SPS-69B - 12,39 t,,
- masa elementów i sprzętu montażowego - 6,0 t,
- średni czas montażu mostu (z budową trzech podpór palowych jako ruszt palowy dla podpory SPS-69B) przez 80 żołnierzy wraz z niezbędnym wyposażeniem - 21 h,
- czas montażu konstrukcji przęsłowej przez 105 żołnierzy ręcznie lub 56 żołnierzy wraz z niezbędnym wyposażeniem - 5 h,
- czas montażu nadbudowy jednej podpory nr 5 na gotowym fundamencie przez 15 żołnierzy wraz z niezbędnym wyposażeniem - 5 h.

6. Urządzenie do bateryjnego wbijania pali z młotami bezkafarowymi DB-45

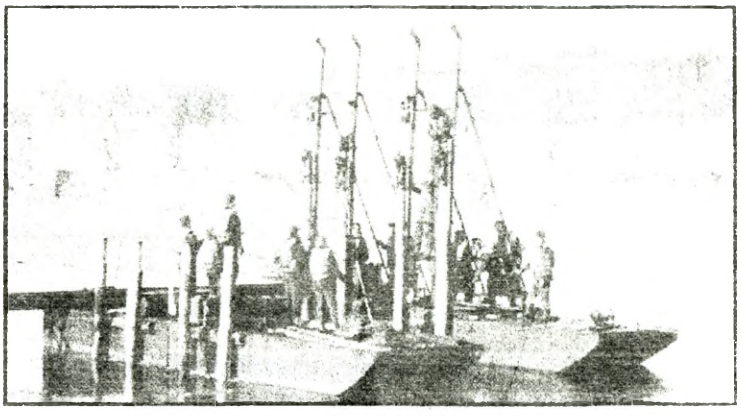
Urządzenie do bateryjnego wbijania pali z młotami bezkafarowymi DB-45 (zdjęcie 27) jest lekką konstrukcją metalową składaną, służącą do równoczesnego wbijania 2 ... 4 pali przy użyciu bezkafarowych młotów spalinowych DB-45. Montaż urządzenia może odbywać się na gruncie, na pontonach i transporterach pływających, rusztowaniu, na wysuniętych belkach już zbudowanych przęseł mostu itp. Rozwiązanie konstrukcyjne tego urządzenia daje możliwość jednoczesnego wbijania pali w pełnej podporze mostu.

Podstawowymi elementami urządzenia są:

- rama dolna (podstawowa),
- cztery prowadnice do młotów,

- cztery zastrzały,
- dwie belki poprzeczne do umocowania wciągarek,
- cztery dwubębnowe wciągarki z linami,
- cztery oprawy na pale,
- cztery młoty DB-45.

Do montażu i obsługi urządzenia do bateryjnego wbijania pali potrzebny jest zespół w składzie: 1 + 12 żołnierzy.



Zdjęcie 27. Urządzenie do bateryjnego wbijania pali z młotami bezkafarowymi DB-45.

Młot bezkafarowy DB-45 (prowadnicowy) przeznaczony jest do wbijania pali na przeszkodach wodnych i lądzie (podczas budowy estakad). Młot ten działa na zasadzie silnika wysokoprężnego. Umocowany jest bezpośrednio na palu za pomocą oprawy i dlatego nie wymaga użycia wieży kafarowej. Stosowanie oprawy na palu wymaga specjalnej obróbki pali.

Charakterystyka taktyczno – techniczna młota bezkafarowego DB-45:

- możliwości:
  - czas wbicia pala o średnicy
    200 ... 220 mm na głębokość 3, 0 ... 3,5 m - 10 ... 15 min,
  - maksymalna głębokość wbijania pali o średnicy
    200 ... 220 mm (w gruncie średnim) - 4,0 m,
  - nośność wbitego pala zagłębiającego się
    10 mm od 10 uderzeń części uderzeniowej - 22 000 kG,
- liczba uderzeń młota w ciągu 1 min. - 95 ... 100,
- ciężar ogólny - 260,0 kG,
- ciężar młota - 205,0 kG,
- wysokość podnoszenia części uderzeniowej - 1,0 m,

- wymiary gabarytowe młota:
  - długość - 1,7 m,
  - szerokość - 0,5 m,
  - wysokość - 3,6 m,
- energia uderzenia -180 kGm,
- zużycie paliwa - 1 l/mth,
- pojemność zbiorników paliwa - 1,5 l,
- rodzaj paliwa - ON,
- sposób transportu - dowolny (w skrzyniach),
- obsługa - 8 żołnierzy.

7. Kafar składany KP-2

Kafar składany KP-2 przeznaczony jest do wbijania pionowo i pod kątem pali (wiązek pali) wykonanych z dowolnych materiałów oraz do wbijania elementów ścianek szczelnych (grodzi) o długości do 12,0 m i ciężarze do 4 000 kG. Do współpracy z kafarem KP-2 przewidziane są młoty spalinowe typu MS-1250 lub UR-1250 oraz ich odmiany. Kafar ten jest przystosowany do pracy na lądzie i na wodzie po zamocowaniu go na specjalnym promie zmontowanym z etatowych, bądź pozaetatowych środków pływających.

W skład kafara KP-2 wchodzą następujące zespoły:

- wieża,
- podwozie,
- silnik napędowy,
- wciągarki,
- przyciągarka,
- układ hydrauliczny,
- instalacja elektryczna,
- przeciwwaga.

Źródłem napędu mechanizmów kafara KP-2 jest silnik elektryczny względnie silnik spalinowy. Kafar z silnikiem spalinowym oznaczony jest symbolem KP-2/S, a z silnikiem elektrycznym – KP-2/E. Silnik elektryczny może być zasilany z sieci prądu trójfazowego lub przez agregat prądotwórczy o mocy minimum 16,0 kW. Do podnoszenia młota i pala przewidziane są dwie niezależne wciągarki.

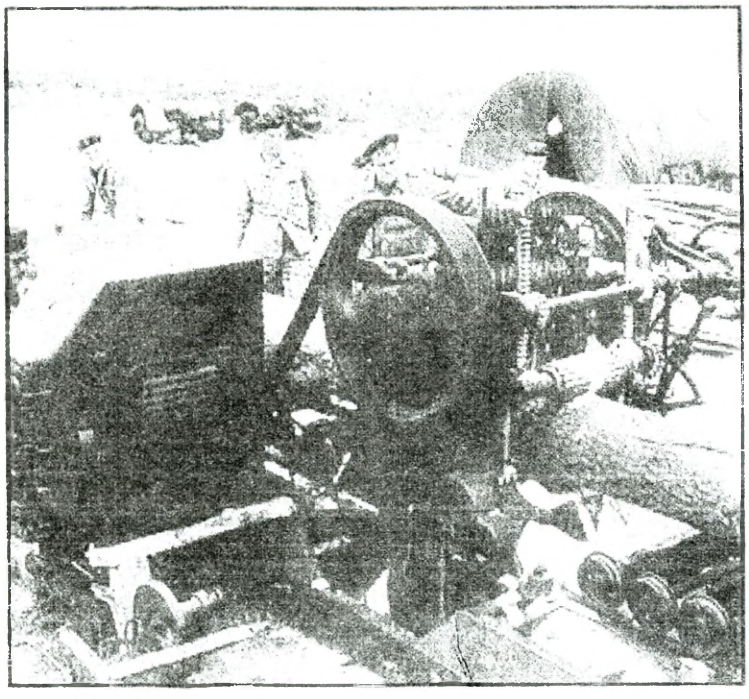
Charakterystyka taktyczno – techniczna kafara składanego KP-2:

- całkowita wysokość kafara - 16,8 m,

- ciężar kafara (bez młota, podbabnika, przeciwwagi, członu dodatkowego świecy) - 8 450 kG,
- czas przejścia kafara z położenia transportowego w robocze i odwrotnie (kafar i młot transportowane są na oddzielnych pojazdach):
  - na lądzie - 35 min.,
  - na wodzie - 40 ... 50 min.,
- wysokość użyteczna kafara - 12,0 m,
- zakres pochylania wieży - 5^0 do przodu, 15^0 do tyłu,
- prędkość transportowa kafara na samochodzie:
  - po drogach o nawierzchni utwardzonej - do 60,0 km/h,
  - po bezdrożach - do 20,0 km/h,
- napęd silnikiem elektrycznym:
  - typ silnika - Sf 160 L-4,
  - moc silnika - 18,2 KM,
- napęd silnikiem spalinowym:
  - typ silnika - 2 CA 90,
  - moc silnika (znamionowa) - 15,3 KM,
- zużycie paliwa:
  - na biegu jałowym - 1,0 l/mth,
  - przy max. obciążeniu - 3,5 l/mth,
- wciągarka pala ze zbloczem:
  - max. udźwig - 4 t,
  - max. udźwig przy napędzie 2 pompami:
    - KP-2/E - 2,8 t,
    - KP-2/S - 2,5 t,
- max. udźwig wciągarki młota - 2,8 t,
- sposób transportu kafara:
  - na samochodzie KRAZ-257 (lub inny o nośności min. 10 t) - 1 komplet,
  - kolejowy, na platformie SP - 1 komplet,
- obsługa:
  - KP-2/S - 6 żołnierzy,
  - KP-2/E - 7 żołnierzy.

8. Trak ciężki GKT-60

Trak ciężki GKT-60 (zdjęcie 28) służy do przecierania surowca tartacznego (drewna) na kantówki, bele, połowizny, deski o grubości od 13 mm do 140 mm itp. Trak w wersji przewoźnej składa się z traka GKT-60 (rama piłowa napędzana silnikiem gaźnikowym S-472), podwozia D-6 (jaszczy) i wyposażenia. Trak ustawiony na fundamencie stałym posiada większą wydajność. Trak GKT-60 jest holowany, a wyposażenie przewożone na przyczepie o nośności 3 t lub na samochodzie holującym trak GKT-60.



Zdjęcie 28. Trak ciężki GKT-60.

Charakterystyka taktyczno – techniczna traka ciężkiego GKT-60:

- wymiary gabarytowe traka:
  - w położeniu transportowym:
    - długość - 8,74 m,
    - szerokość - 2,48 m,
    - wysokość - 2,45 m,
  - w położeniu roboczym:
    - długość - 21,65 m,
    - szerokość - 3,05 m,
    - wysokość - 2,05 m,
- prześwit poziomej ramy piłowej - 60,0 cm,
- skok ramy piłowej - 40,0 cm,
- maksymalny prześwit między walcami - 58,0 cm,
- minimalny prześwit między walcami - 10,0 cm,
- maksymalna ilość pił w ramie piłowej - 12 szt.,
- czas na przygotowanie traka do pracy z położenia marszowego - 50 min.,

- ilość obrotów wału głównego:
  - traka przewoźnego - 220 obr./min.,
  - traka na fundamencie stałym - 280 obr./min.,
- posuw na 1 obrót wału głównego - 0 ... 12,0 cm,
- moc silnika - 40,0 KM,
- zapotrzebowanie mocy:
  - przy silniku elektrycznym - 28,0 kW,
  - przy silniku spalinowym - 40,0 kW,
- ciężar traka - 3 000 kG,
- ciężar traka z podwoziem - 8 000 kG,
- maksymalna dopuszczalna prędkość holowania:
  - maksymalna po drodze utwardzonej - 40,0 km/h,
  - w terenie - 10,0 km/h,
- zużycie paliwa:
  - podczas pracy - 8,0 l/mth,
  - na biegu jałowym - 6,0 l/mth,
- obsługa (drużyna traczna) - 8 żołnierzy.

Tabela 7. Wydajność traka GKT-60.

Lp.	Trak GKT-60	Moc Silnika [kW]	Ilość [obr./ min.]	Średnica okrąglaka [mm]	Posuw [obr./ min.]	Ilość pił [szt.]	Wydajność teoretyczna		Średnia wydajność teoretyczna [m^3/h]
							[m^3/h]	[m^3/h]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Na fundamencie stałym	28	288	200 250 300	12 10 6	8 8 10	163 136 81,6	4,89 6,6 5,6	5,5
2	Przewoźny	28	220	200 250 300 400	12 8,6 6 3	8 8 10 12	128 90,8 64 32	3,84 4,54 4,48 4,0	4,2

9. Piła spalinowa PS-290

Piła spalinowa PS-290 przeznaczona jest do przecinania dowolnych gatunków drewna pod każdym kątem względem kierunku przebiegu włókien. Piła spalinowa składa się z urządzenia tnącego napędzanego jednocylindrycznym, dwusuwowym silnikiem benzynowym.

Długość urządzenia tnącego umożliwia przecinanie drewna o grubości (i średnicy) do 30,0 cm podczas cięcia jednostronnego lub 60,0 cm podczas cięcia dwustronnego.

Charakterystyka taktyczno – techniczna piły spalinowej PS-290:

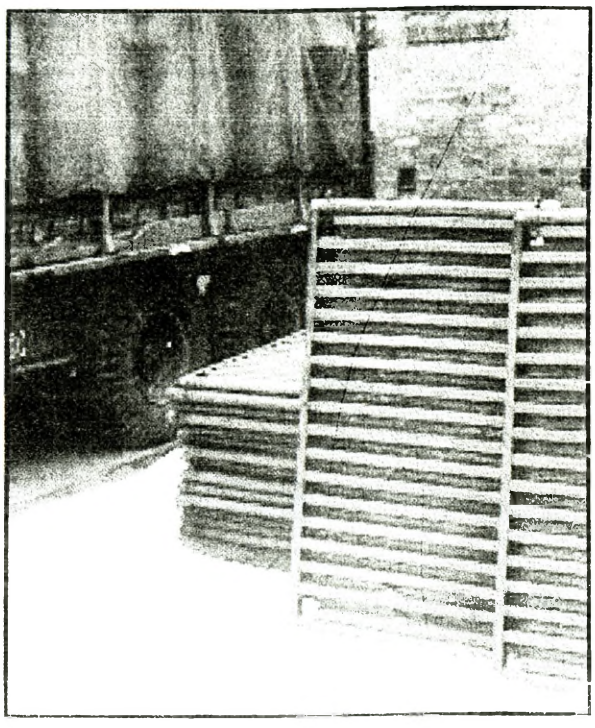
- wydajność - 54,0 ... 71,0 cm^2/sek.,
- czas przygotowania do pracy - 2 ... 3 min.,
- ciężar zmontowanej piły - 8,5 kG,
- ciężar zmontowanej piły z wyposażeniem i skrzynią - 34,0 kG,
- wymiary gabarytowe:
  - zmontowanej piły:
    - długość - 0,96 m,
    - szerokość - 0,305 m,
    - wysokość - 0,36 m,
- pojemność zbiornika paliwa - 1,0 l,
- moc silnika przy 6 500 obr./min. - 4,0 KM,
- zużycie paliwa:
  - w czasie pracy - 1,8 l/mth,
  - na biegu jałowym - 1,3 l/mth,
- sposób transportu - dowolny (bez płynów eksploatacyjnych),
- obsługa - 1 żołnierz.

10. Pokrycia drogowe

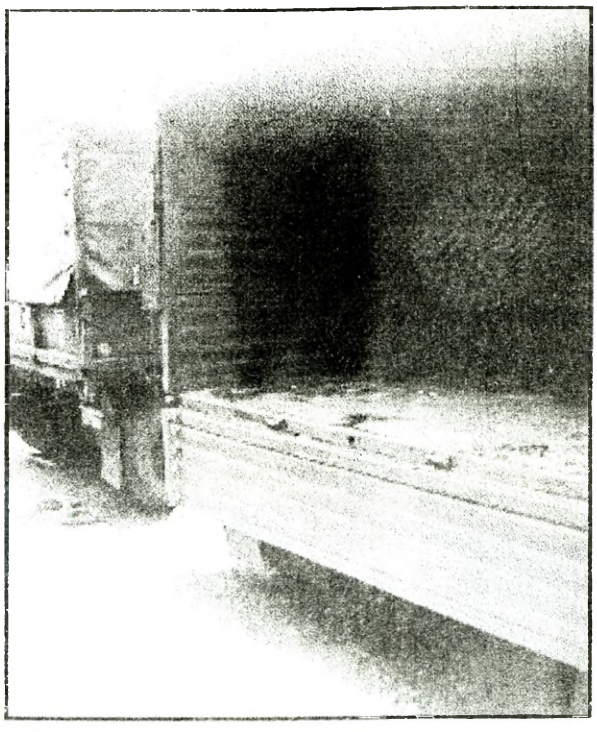
Pokrycia drogowe przeznaczone są do wzmacniania nawierzchni dróg w terenie trudno przejezdnym, szczególnie na terenach piaszczystych i bagnistych dla pojazdów kołowych i gąsienicowych. W wyposażeniu wojsk inżynieryjnych znajdują się: lekkie pokrycia drogowe (LPD) i elastyczne pokrycia drogowe (EPD).

a) Lekkie pokrycie drogowe LPD

Lekkie pokrycie drogowe LPD (zdjęcie 29) wykonane jest z płyt z blachy falistej o wymiarach 160,0 x 100,0 cm, obramowane ceownikiem, z możliwością łączenia ich ze sobą specjalnym zatrzaskiem. Jeden komplet LPD, w skład którego wchodzi 50 płyt (łączna długość kompletu 42,0 m) układa drużyna saperów z jednego samochodu w czasie 20 ... 30 min. LPD ma stosunkowo duże właściwości nośne, z związku z czym można go stosować do wzmacniania słabych odcinków dróg gruntowych, urządzania dróg na przełaj w gruntach podmokłych itp. Dodatkowo, wykorzystując część płyt z kompletu LPD można wykonywać tymczasowe przepusty. W tym przypadku połączone w trójkąt płyty LPD ustawia się na dnie



Zdjęcie 29. Lekkie pokrycie drogowe LPD.



Zdjęcie 30. Elastyczne pokrycie drogowe EPD.

cieku wodnego, na kierunku urządzanej drogi na przełaj i zasypuje się gruntem (np. spycharką BAT-M), pamiętając aby obsypka gruntem wynosiła minimum 0,5 m nad przepustem. Komplet LPD przewozi się na jednym samochodzie ciężarowo – terenowym o średniej ładowności.

b) Elastyczne pokrycie drogowe EPD

Elastyczne pokrycie drogowe EPD (zdjęcie 30) wykonane jest z siatki drucianej o średnicy drutu 3 mm, oczkach 3 x 3 cm i szerokości 1,0 i 1,5 m oraz długości 10,0-25,0m. Siatka EPD zabezpiecza przejeżdżające po niej pojazdy pod względem ślizgania się i wyrzucania gruntu. Szczególnie dobrze poprawia ono warunki trakcyjne w terenie piaszczystym. Komplet EPD, składający się z 6 rolek o łącznej długości do 150,0 m drużyna saperów układa z przystosowanego do tego celu samochodu w czasie 15 - 30 min, a z nieprzystosowanego samochodu w czasie 20 ... 35 min. Brzegi i siatkę w miejscach, co 1,5 m ... 3,0 m przymocowuje się specjalnymi hakami do podłoża, jak również w punktach połączeń pomiędzy poszczególnymi częściami kompletu EPD.

Rozdział IV

SPRZĘT MINERSKI

W warunkach stosowania manewrowych sposobów prowadzenia działań taktycznych znacznie wzrosła rola zapór inżynieryjnych. Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych jest jednym z najważniejszych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego. Do jego realizacji szeroko wykorzystuje się przystosowany do tego celu sprzęt inżynieryjny.

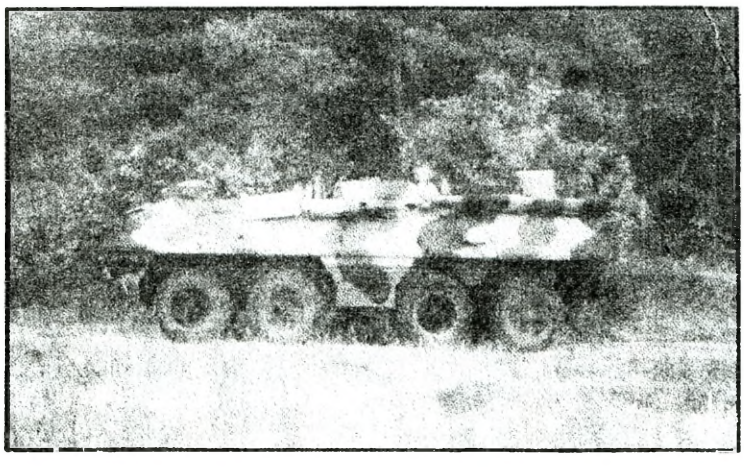
Sprzęt ten można podzielić na dwie grupy. Pierwsza grupa obejmuje sprzęt do budowy zapór inżynieryjnych. W jego skład zalicza się: transportery w wersji OZap, oprzyrządowanie do śmigłowca Mi-2 w wersji OZap, samobieżne i przyczepne mechaniczne ustawiacze min, urządzenia do kierowania wybuchami itp.

Druga grupa obejmuje sprzęt przeznaczony do pokonywania zapór inżynieryjnych, do której zalicza się: trały przeciwminowe, ładunki wydłużone materiału wybuchowego, transportery w wersji torującej, zestawy do pokonywania zapór itp.

1. Transporter opancerzony SKOT S-260

Transporter opancerzony SKOT S-260 (zdjęcie 31) przeznaczony jest dla drużyn saperów, minerów, grup torujących i rozpoznawczo-torujących. Transporter ten umożliwia wykonanie zadań bojowych na lądzie i w wodzie w zakresie:

- rozpoznania i pokonywania z marszu zapór minowych,
- wykonywania, poszerzania i oznakowania przejść w zaporach minowych,
- wykonywania prac minerskich przy usuwaniu zawał i zapór inżynieryjnych,
- rozpoznania i wykonywania prac związanych z urządzaniem przejść w przeszkodach terenowych.



Zdjęcie 31. Transporter opancerzony SKOT S-260.

W zależności od charakteru jednostki wojskowej, transporter ten może być wyposażony w różne odmiany wyposażenia inżynieryjnego. Najczęściej jednak spotyka się je wyposażone w wersjach: torującej i zaporowej.

Charakterystyka taktyczno – techniczna transportera opancerzonego SKOT S-260:

- wymiary gabarytowe transportera:
  - długość - 7,44 m,
  - szerokość - 2,5 m,
  - wysokość - 2,06 m,
- wymiary gabarytowe przedziału desantowego:
  - długość - 4,0 m,
  - szerokość - 1,36 m,
  - wysokość - 1,19 m,
- ciężar pojazdu bez wyposażenia - 12 300 kG,
- ciężar pojazdu z wyposażeniem - 14 300 kG,
- ładowność transportera na lądzie i wodzie - 2,0 t,
- zasięg transportera po drogach (przy 1 j.n.) - 400 ... 650 km,
- pojemność zbiornika paliwa - 335,0 l,
- zużycie paliwa na 100 km - 60,0 l,
- maksymalna prędkość jazdy (pływania):
  - po drogach o nawierzchni twardej - 94,0 km/h,
  - po drogach gruntowych - 44,0 km/h,
  - na wodzie - 9,0 km/h.

Tabela 8. Zestaw wyposażenia dodatkowego transportera opancerzonego SKOT S-260.

Lp	Nazwa przedmiotu	J.m.	Ilość	Miejsce załadowania skrzynia - przedział
1	2	3	4	5
1	Ładunki UZ-2	kpl.	25	Regał UZ-2
2	Piła spalinowa PS-290	szt.	1	Skrzynia L – I
3	Zestaw do oznakowania w polach minowych ZKW	kpl.	1	Skrzynia L – III
4	Materiał wybuchowy (TNT: 200, 400, 1000 g)	kg	42	Skrzynia L – III
5	Materiał wybuchowy (PMW-8)	kg	8	Skrzynia L – II
6	Lont detonujący	mb	200	Skrzynia P – II
7	Lont prochowy	mb	20	Skrzynia P – II
8	Zapalnik elektryczny	szt.	150	Skrzynia P – II
9	Spłonki ATAT-8	szt.	200	Skrzynia P – II
10	Zapalarki tranzystorowe	szt.	2	Skrzynia P – I
11	Przewód dwużyłowy (magistrala)	mb	400	Skrzynia L – III
12	Przewód jednożyłowy (odcinkowy)	mb	100	Skrzynia L – III
13	Torba minerska	szt.	2	Skrzynia L – III
14	Latarka AFM-8	szt.	2	Skrzynia L – III
15	Kotwiczka minerska składana	szt.	2	Skrzynia P – II

16	Bloczek minerski	szt.	1	Skrzynia P – II
17	Linka konopna 50,0 m	szt.	1	Skrzynia P – II
18	Taśmy minerskie 100,0 m	szt.	2	Skrzynia P – II
19	Taśmy minerskie 20,0 m	szt.	2	Skrzynia P – II
20	Żyłka stylonowa 300,0 m	kpl.	1	Skrzynia P – II
21	Macki minerskie	kpl.	6	Skrzynia P – II
22	Sznur minerski w pokrowcu	szt.	1	Skrzynia P – II
23	Cechy do taśmy minerskiej	szt.	72	Skrzynia P – II
24	Wykrywacz min W-3-P	kpl.	2	Skrzynia P – I
25	Wykrywacz min W-4-P	kpl.	1	Skrzynia P – I
26	Nożyce do cięcia drutu	szt.	1	Skrzynia P – I
27	Nożyce uniwersalne	szt.	2	Skrzynia P – I
28	Obciskacze do spłonek	szt.	6	Skrzynia P – I
29	Nóż saperski	szt.	6	Skrzynia P – I
30	Metr zwijany	szt.	1	Skrzynia P – I
31	Klucz dwustronny płaski 12 x 14	szt.	1	Skrzynia P – I
32	Ubrania do pracy w wodzie	kpl.	2	Skrzynia P – III
33	Łódź rozpoznawcza	kpl.	1	Luzem

W skład zestawu do oznakowania przejść wchodzi:

- znaków jednostronnych prawych - 8 szt.,
- znaków jednostronnych lewych - 8 szt.,
- znaków z numerami (1 ... 4) - 1 para,
- kołki do znaków jednostronnych - 18 szt.,
- młotek gumowy do wbijania kołków - 1 szt.

Przedstawiony powyżej zestaw oznakowań zapewnia oznakowanie dwóch przejść w polach minowych o głębokości do 100,0 m.

a) Transporter opancerzony SKOT S-260 w wersji torującej

Charakterystyka taktyczno – techniczna transportera SKOT S-260 w wersji torującej:

- ciężar wyposażenia i sprzętu łącznie z oprzyrządowaniem - 1 350 kG,
- ciężar regału na ładunki UZ-2 - 106,0 kG,
- ciężar oprzyrządowania - 230,0 kG,
- czas montażu oprzyrządowania w przedziale desantowym - 15 min,
- czas załadowania 25 kpl. UZ-2 (100 członów) - 10 min.,
- czas załadunku wyposażenia do skrzyń - 15 min,
- liczba miejsc w przedziale desantowym - 6,
- skład drużyny torującej do wykonywania zadań - 8 żołnierzy.

b) Transporter opancerzony SKOT S-260 w wersji zaporowej

Transporter opancerzony SKOT S-260 w wersji zaporowej (zdjęcie 32) jest przeznaczony dla drużyn saperów i minerów. Wyposażenie jego służy do wykonywania zadań zwią-

zanych z działaniami oddziałów zaporowych, a w tym do: przewożenia min przeciwpancernych i materiałów wybuchowych, zakładania przeciwpancernych pól minowych sposobem manewrowym, wykonywania niszczeń.

Transporter SKOT S-260 jest dodatkowo wyposażony w pojemnik główny na miny, dwa pojemniki boczne na miny, pochylnię zrzutową i rozpórkę drzwi tylnych.

Zdjęcie 32. Transporter opancerzony SKOT S-260 w wersji zaporowej wraz z obsługą.

Charakterystyka taktyczno-techniczna transportera SKOT S-260 w wersji zaporowej:

- ciężar ogólny sprzętu zaporowego - 424,0 kG,
- ciężar pojemnika głównego - 330,0 kG,
- ciężar pojemników bocznych (2 szt.) - 43,0 kG,
- ciężar ogólny wyposażenia zaporowego łącznie z osprzętem:
  - załadowanego minami MPP-61, TM-62M - 1 767 kG,
  - załadowanego minami MPP-B - 1 888 kG,
- wymiary pojemnika głównego: - 2,3 x 1,1 x 1,1 m,
- wymiary pojemnika bocznego: - 1,6 x 0,35 x 0,3 m,
- liczba miejsc w przedziale desantowym przy pełnym jego załadowaniu - 3,
- czas montażu osprzętu w transporterze - 17 min.,
- czas załadowania kompletu min - 15 min.,
- prędkość jazdy podczas minowania manewrowego - do 8 km/h,
- długość jednorzędowego pola minowego z pełnego załadowania transportera (przy 1 j.m.) - do 800 mb,
- skład załogi OZap - 5 żołnierzy.

W skład wyposażenia transportera zaporowego wchodzą głównie miny przeciwpancerne ładowane do pojemników (głównego oraz bocznych). Pojemność załadowczą transportera poszczególnymi typami min przeciwpancernych podano w tabeli 8.

Tabela 9. Jednostki załadowania min przeciwpancernych.

Typ miny	Ilość ładowanych min [szt.]		Razem ilość [szt.]/ciężar [kG]
	pojemnik główny	pojemniki boczne	
1	2	3	4
MPP-61	138	20	158 – 1 767
TM-62M	117	20	137 – 1 767
MPP-B	117	20	137 – 1 888

Oprócz min do kompletu wyposażenia zaporowego może wchodzić do 50,0 kG materiału wybuchowego w postaci różnowymiarowych kostek trotylu (TNT), plastycznego materiału wybuchowego (PMW-8) oraz zestaw środków inicjujących do wykonywania niszczeń.

Materiał wybuchowy przewozi się w transporterze w opakowaniach fabrycznych układanych na poboczach nad pojemnikami bocznymi, a środki inicjujące – odpowiednio zabezpieczone przy dowódcy drużyny (w przedziale kierowania).

2. Ustawiacz min przyczepny PMR-3

Ustawiacz min przyczepny (zdjęcie 33) służy do ustawiania min typu TM-62M, MPP-61 i innych min przeciwpancernych o podobnej konstrukcji, tak na powierzchni ziemi i śniegu, jak i pod warstwą maskującą ziemi i śniegu. Umożliwia on także ustawienie min specjalnych, mających zapalniki nastawcze.

Zdjęcie 33. Ustawiacz min przyczepny PMR-3 wraz z obsługą.

Miny za pomocą tego ustawiacza można ustawiać w różnych rodzajach gruntu pod warstwą grubości nie większej niż 40,0 cm. W gruntach kamienistych i zamarzniętych bez po-

krywy śnieżnej – miny ustawia się jedynie na powierzchni i nie maskuje się.

Ustawiacz min może być użyty do wykonywania rowków na przewody minerskie przy elektrycznym sposobie wysadzania lub na sieć kablową dla potrzeb rozwijania łączności.

Charakterystyka taktyczno – techniczna przyczepnego ustawiacza min PMR -3:

- rodzaj - przyczepny,
- ilość osi - jedna,
- napęd mechanizmu rozrządu min - mechaniczny od kół jezdnych,
- czas przejścia w położenie robocze - 3 ... 5 min.,
- odległość między ustawianymi minami - 4,0 lub 5, 5 m,
- wymiary gabarytowe:
  - w położeniu transportowym:
    - długość - 4,78 m,
    - szerokość - 2,16 m,
    - wysokość - 2,05 m,
  - w położeniu roboczym:
    - długość - 5,35 m,
    - szerokość - 2,16 m,
    - wysokość - 2,2 m,
- prędkość jazdy:
  - po drogach utwardzonych - 40,0 km/h,
  - po drogach gruntowych - 25,0 km/h,
- ciężar - 1 600 kG +/- 50,0 kG,
- prędkość jazdy w czasie pracy - 3,0 ... 8,0 km/h,
- sposób transportu:
  - (ciągnik) kołowy - STAR 660,
  - (ciągnik) gąsienicowy - ATT,
  - kolejowy - na platformach: K lub KS [1)],
- obsługa - 6 żołnierzy.

[1] Uwaga. Na platformie kolejowej K lub KS mieści się jeden ustawiacz PMR-3, natomiast na KS – dwa.

3. Oprzyrządowanie śmigłowca Mi-2 do minowania zdalnego OZM/Mi-2

System do minowania zdalnego ze śmigłowca Mi-2 (zdjęcie 34) przeznaczony jest do ustawiania przeciwpancernych zapór minowych metodą narzutu min.

Zdjęcie 34. Śmigłowiec Mi-2 z oprzyrządowaniem do minowania zdalnego OZM/Mi-2.

Składa się on z następujących elementów:

- śmigłowca Mi-2,
- oprzyrządowanie śmigłowca Mi-2 do minowania zdalnego OZM/Mi-2,
- min narzutowych: gruntowej MN-111 i powierzchniowej MN-121,
- urządzenia do elaboracji zasobników – wyrzutni UE-ZW/Mi-2.

Oprzyrządowanie śmigłowca Mi-2 do minowania zdalnego OZM/Mi-2 zamontowane jest w specjalnie przystosowanej kabinie śmigłowca i składa się ono z następujących elementów:

- stanowiska wyrzutni PLMK-1-6/9,
- urządzenia sterującego US 36 MB,
- przyrządu sterującego PUS-36 DM.

a) Stanowisko wyrzutni PLMK-1-6/9

Stanowisko wyrzutni PLMK-1-6/9 jest podstawowym zespołem oprzyrządowania do minowania manewrowego „PLATAN" i przeznaczone jest do zamocowania wyrzutni oraz do przenoszenia obciążeń masowych i sił odrzutu przy odpalaniu. Stanowisko wyrzutni składa się z: ramy podłogowej, ramy nośnej, kratownicy i wyrzutni PLMK-1-6/9.

Stanowisko wyrzutni PLMK-1-6/9 umocowane jest w kabinie pasażerskiej do specjalnych elementów mocujących. Rama podłogowa zamocowana jest na podłodze zbiornikowej za pomocą czterech szybkorozłącznych sworzni do otworów w obu ściankach kadłuba oraz sześcioma śrubami do podłogi zbiornikowej. Pozostałe dane:

- długość z kołpakiem ochronnym - 1,73 m,
- długość z elektropironabojem - 1,71 m,

- średnica kołnierza wyrzutni - 12,9 cm,
- średnica wewnętrzna wyrzutni - 11,6 cm,
- ciężar całkowity:
    - z minami gruntowymi - 30,0 kG,
    - z minami powierzchniowymi - 32,0 kG,
- siła odrzutu przy odpaleniu pojedynczej wyrzutni - do 400,0 kG,
- siła zerwania osłony wyrzutni - do 200,0 kG,
- czas wyrzucania min z wyrzutni (temp.: 10 ... 20 ^{0}C) - 45 ... 105 sek.,
- prędkość wyrzucania min - 0,5 ... 5,0 m/s.

b) Urządzenie sterujące US 36 MB

Urządzenie sterujące US 36 MB przeznaczone jest do sterowania odpalaniem elektropironaboi wyrzutni PLMK-1-6/9 (zawierających miny) zamontowanych na stanowisku wyrzutni. Urządzenie sterujące współpracuje z przyrządem odpalania PUS 36 MB. Steruje ono odpalaniem 20 wyrzutni PLMK-1-6/9 w regularnych odstępach czasowych: 1,0, 1,5, 2,0 i 2,5 sek. ustawionych za pomocą przełącznika „PRZERWA CZASOWA". Odpalenie elektronaboi wyrzutni może odbywać się seriami po: 5, 10 lub wszystkich 20-tu. Odpalenie wyrzutni może odbywać się również seriami o dowolnej ilości wyrzutni regulowanej indywidualnie przez pilota, w zależności od wybranego rodzaju pracy, ustawionego przełącznikiem „SERIA". Pozostałe dane:

- ciężar urządzenia - 0,43 kG,
- wymiary gabarytowe:
    - długość - 115,0 mm,
    - szerokość - 80,0 mm,
    - wysokość - 65,0 mm,
- długość przerw czasowych - 1,0, 1,5, 2,0 2,5 s,
- dokładność wypracowania przerw czasowych - 10 %.

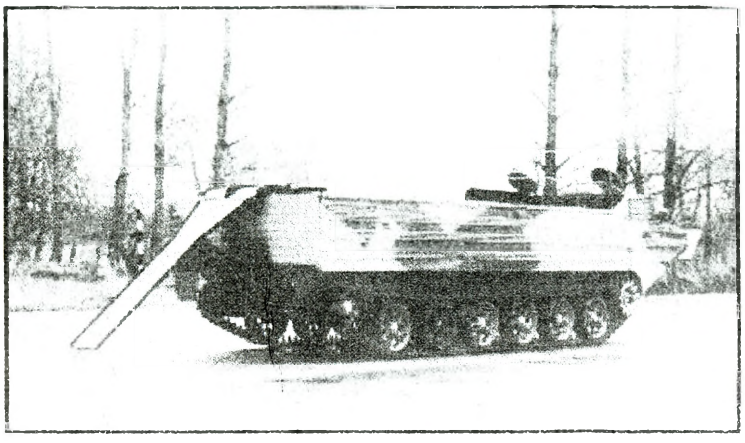
c) Przyrząd sterowania PUS-36 DM

Przyrząd sterowania PUS-36 DM przeznaczony jest do kolejnego wysłania 36-ciu impulsów prądu stałego i odpowiednie rozdzielenie ich na grupy i kierunki. Odbiornikami tych impulsów prądu są elektropironaboje umieszczone w wyrzutniach min. Pozostałe dane:

- napięcie nominalne - 27 V +/- 10%,
- pobór prądu - max. 1,6 A,
- czas trwania impulsu - 5 ... 17 ms,
- maksymalna liczba impulsów - 36,

- czas wytworzenia 36-ciu impulsów - 1 sek.,
- ciężar przyrządu - 0,5 kG.

4. Zestaw do minowania manewrowego na PTS-M ZW/PTS-Min „RAFIA"



Zdjęcie 35. Zestaw do minowania manewrowego na PTS-M ZW/PTS-Min „RAFIA".

Zestaw do minowania manewrowego na PTS-M ZW/PTS-Min „RAFIA" (zdjęcie 35) przeznaczone jest do ustawiania min dennych, kotwicznych oraz przeciwpancernych z kotwicami betonowymi o ciężarze 30,0 i 60,0 kG w zaporach przeciwdesantowych obrony wybrzeża morskiego, a także do minowania innych przeszkód wodnych (rzek, kanałów i zbiorników wodnych). Zestaw może być wykorzystany w pracach hydrologicznych – do ustawiania boi, płat itp. o ciężarze do 400,0 kG. Ponadto niektóre podzespoły zestawu mogą być wykorzystane do prac, np. jako podnośnik minowy – do przemieszczania w pionie na wysokość 0,95 m elementów o ciężarze do 400,0 kG, jako pomost minowy – do przechowywania urządzeń. Zestaw przewidziany jest do pracy przy stanie morza do 3 ^{0}B i w zakresie temperatur: 0 ^{0}C ... +50 ^{0}C.

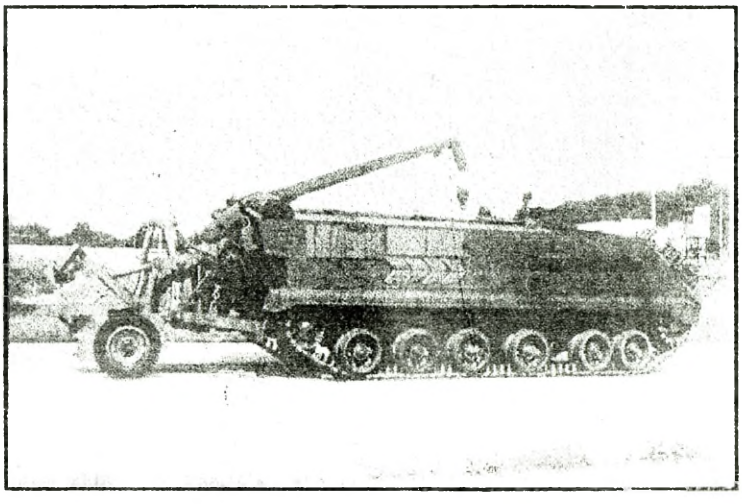
Zestaw do minowania wód przybrzeżnomorskich składa się z następujących zespołów: pochylni zrzutowej długiej (do ustawiania min), burty prostej, podnośnika min, pomostu minowego, rozdzielczego i pomostu pomocniczego, czterech torów minowych, wyposażenia dodatkowego (ramy wsporczej, ramy podestów, realingu, prowadnicy min PDM-2, łącznika wózków, słupka ochronnego).

Charakterystyka taktyczno – techniczna zestawu do minowania manewrowego na PTS-M ZW/PTS-Min „RAFIA":

- długość zaminowanego odcinaka z jednostki załadowania:
  - miny denne i kotwiczne - 1 000,0 m,
  - miny przeciwpancerne z kotwicą betonową 30,0 kG - 800,0 m,
  - miny przeciwpancerne z kotwicą betonową 60,0 kG - 500,0 m,
  - miny MKU z kotwicą betonową - 1 000,0 m,
- ciężar zestawu - 1 300 kG,

- maksymalne wymiary zestawu:
  - długość - 10,04 m,
  - szerokość - 2,93 m,
  - wysokość - 1,1 m,
- powierzchnia ładunkowa min na PTS-M - 18,0 m^2,
- powierzchnia robocza obsługi na PTS-M - 13,0 m^2,
- czas montażu zestawu siłami niewyszkolonej obsługi - 1 h 40 min.,
- tempo minowania:
  - dla min PDM-3Ja - 4,0 km/h,
  - dla min PDM-2 - 2,7 km/h,
- obsługa - 6 żołnierzy.

5. Samojezdny ustawiacz min SUM



Zdjęcie 36. Samojezdny ustawiacz min SUM.

Samojezdny ustawiacz min SUM (zdjęcie 36) jest przeznaczony do mechanicznego ustawiania min przez zespół (grupę) saperów (minerów).

Składa się on z pojazdu bazowego i doczepnego ustawiacza min. Konstrukcja i wyposażenie umożliwia wykonywanie prac – niezależnie od pory roku i dnia – związanych z budową zapór minowych, a w ramach tego:

- przewożenie obsługi,
- przewożenie min przeciwpancernych i materiałów wybuchowych,
- zakładanie przeciwpancernych pól minowych sposobem mechanicznym z min: TM-62M lub MPP-B,
- wykonywanie niszczeń.

Samojezdny ustawiacz min SUM jest dodatkowo wyposażony w przyczepny ustawiacz min , żuraw o udźwigu 2,8 t, przyrząd rozpoznania skażeń, urządzenie filtrowentylacyjne i wyrzutnię granatów dymnych 902-A. Jest on zbudowany na bazie podwozia wyrobu SPG-1M, do którego montowane jest urządzenie minujące (UM). Plan pola minowego pro-

gramowany jest w komputerze pokładowym, a proces układania min jest obserwowany przez kamerę telewizyjną zamontowaną w tylnej części pojazdu bazowego. Przejście urządzenia minującego z położenia marszowego do położenia pracy i odwrotnie odbywa się w sposób całkowicie zmechanizowany (w systemie automatycznym) lub ręcznie (w systemie półautomatycznym).

Charakterystyka taktyczno – techniczna samojezdnego ustawiacza min SUM:

- moc silnika - 710,0 KM,
- ciężar ustawiacza (bez min) - 36 000 kG,
- wymiary gabarytowe w położeniu minowania maskowanego:
  - długość - 10,56 m,
  - szerokość (z osłonami) - 3,35 m,
  - wysokość (z km) - 2,7 m,
- maksymalna prędkość jazdy:
  - po drogach twardych - 65,0 km/h,
  - robocza:
    - podczas minowania z maskowaniem min - 6,0 ... 10,0 km/h,
    - podczas minowania bez maskowania min - 6,0 ... 20,0 km/h,
    - podczas minowania w wodzie o maks. gł. 0,9 m - 6,0 km/h,
- możliwości pokonywania przeszkód terenowych:
  - max. kąt najazdu i zjazdu (urządzenie minujące UM w położeniu transportowym) - 25^0,
  - max. kąt najazdu i zjazdu (UM w położeniu roboczym) - 19^0,
  - bród:
    - bez przygotowania - 0,9 m,
    - z założoną osłoną na kolektor wylotowy - 1,5 m,
- ilość magazynów min ppanc. - 2 szt.,
- ilość zabieranych min ppanc. - 250 szt.,
- nastawny krok minowania (rozstaw min) - 4,0 ... 12,0 m,
- maksymalna grubość warstwy maskującej - 20,0 cm,
- sposób transportu:
  - własny (przy 1 j.n.) - do 450 km,
  - kolejowy na platformie - SP [2)],
- obsługa - 2 żołnierzy.

[2] Uwaga. Samojezdny ustawiacz min SUM na platformie kolejowej przekracza skrajnię.

6. Inżynieryjny system minowania narzutowego „KROTON"

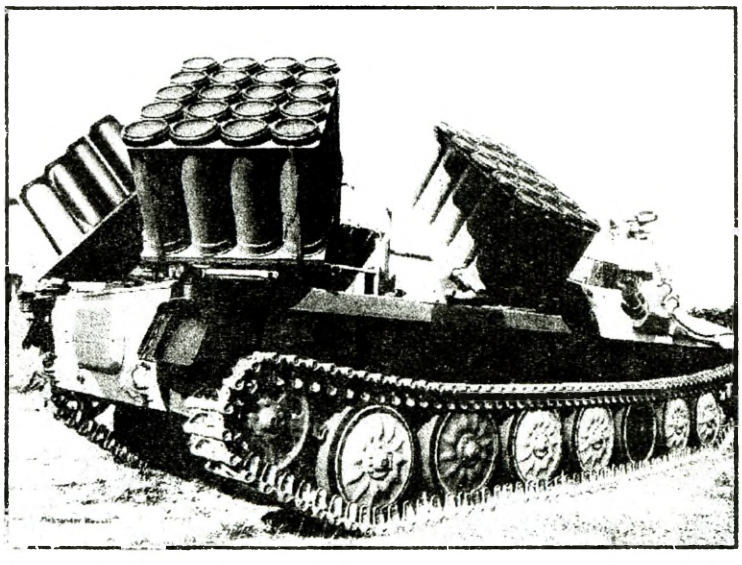
Inżynieryjny system minowania narzutowego „KROTON" (zdjęcie 37) przeznaczony jest do ustawiania zapór minowych na szczeblach taktycznych zapór minowych z przeciwpancernych (przeciwpiechotnych) min narzutowych.

W skład kompletu wchodzi:

- pojazd bazowy - 1 kpl.,
- urządzenie do minowania - 4 kpl.,
- układ sterowania i kontroli - 1 kpl.,
- kaseta minowa - 80 szt.,
- mina ppanc. (mina ppiech.) - 400 szt.,

Charakterystyka taktyczno – techniczna inżynieryjnego systemu minowania narzutowego „KROTON":

- wymiary narzutowej zapory minowej - 1 000,0 x 60,0 m,
- gęstość zapory minowej:
  - z min ppanc. - 0,4 miny/m,
  - z min ppiech. - 0,1 miny/m,
- minimalny zasięg minowania - 30,0 m,
- obsługa - 2 żołnierzy.

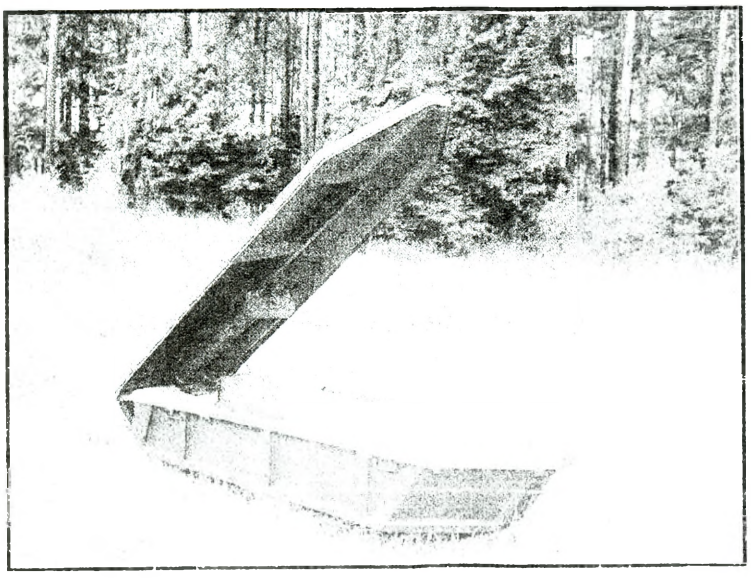


Zdjęcie 37. Inżynieryjny system minowania narzutowego „KROTON".

7. Wyrzutnia ładunków wydłużonych dużych WŁWD

Wyrzutnia ładunków wydłużonych dużych WŁWD (zdjęcie 38) jest przeznaczona do wykonywania przejść w zaporach minowych - na lądzie i w wodzie, przed przednim skrajem i w głębi obrony przeciwnika – sposobem wybuchowym, za pomocą ładunku wydłużo-

nego ŁWD 100/5000 wystrzeliwanego z pojemnika wyrzutni PW-ŁWD. Ładunek ŁWD 100/5000 wynoszony jest na pole minowe za pomocą silnika rakietowego odpalanego z wyrzutni zamontowanej na przyczepie jednoosiowej lub dwuosiowej, na czołgu, na transporterze PTS, na okrętach desantowych średnich (ODS) lub na ziemi.



Zdjęcie 38. Wyrzutnia ładunków wydłużonych dużych WŁWD ułożona na ziemi.

Wojska inżynieryjne mogą ponadto w uzasadnionych sytuacjach wykorzystywać zespół WŁWD lub same tylko ładunki wydłużone ŁWD do innych zadań specjalnych, takich jak:

- poszerzania przejść w zaporach minowych,
- wykonywania przejść w niektórych zaporach inżynieryjnych lub ich niszczenia,
- uniemożliwiania rozprzestrzeniania się pożarów w terenie zakrzaczonym, trawiastym itp.,
- wykonywania przerębli w korytach zamarzniętych rzek,
- innych prac pomocniczych.

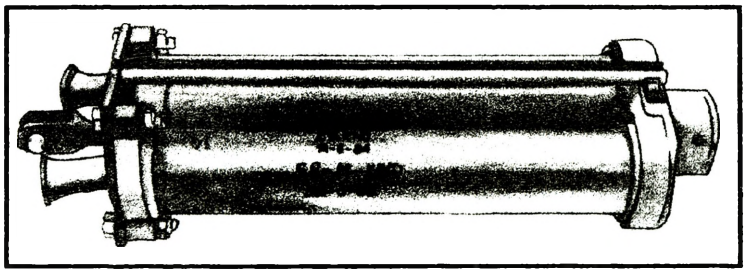
Ładunek wydłużony ŁWD-100/5000 składa się z następujących zasadniczych zespołów: silnika rakietowego, liny łączącej nr 1, głowicy ładunków wydłużonych ŁW-1, wiązki pięciu ładunków ŁW-1, urządzenia pobudzającego, dwóch linek łączących nr 2, czterech sprężyn hamująco – wyrównawczych, dwóch lin łączących nr 2.

Charakterystyka taktyczno – techniczna ładunku wydłużonego ŁWD 100/5000:

- całkowita długość ładunku ŁWD 100/5000 - 120,0 m,
- długość ładunków ŁW-1 - 100,53 +/- 0,22 m,
- ciężar ogólny kompletu ładunku - 920,0 kG,

- liczba ładunków ŁW-1 w komplecie ŁWD 100/5000 - 5,
- ciężar plastycznego materiału wybuchowego w jednym ŁW-1 - 100,0 kG,
- ciężar plastycznego materiału wybuchowego w komplecie ŁWD - 500,0 kG,
- donośność silnika rakietowego wraz ładunkiem - 245 ... 260 m +/- 10,0 m,
- długość wykonywanego przejścia w polu minowym - min. 95,0 m,
- szerokość wykonywanego przejścia w przeciwpancernym polu minowym z min klasycznych o działaniu naciskowym - 4,0 ... 4,4 m,
- szerokość wykonywanego przejścia w przeciwpancernym polu minowym z min o zwiększonej odporności na działanie fali uderzeniowej - do 1,5 m,
- szerokość wykonywanego przejścia na przeszkodzie wodnej - do 10,2 m,
- czas potrzebny na przygotowanie i odpalenie ładunku - 3 ... 8 min.,
- czas zwłoki urządzenia pobudzającego - 8 sek,
- liczba gniazd na zapały ZOD-8 - 2,
- liczba gniazd na zapłonniki PP-9 - 1.

a) Silnik rakietowy



Rysunek 1. Silnik rakietowy z kompletu WŁWD 100/5000.

Silnik rakietowy (rysunek 1) jest środkiem napędowym, który wynosi ładunek na pole minowe. Jest to silnik dwukomorowy, sprzężony, na paliwo stałe, odpalany elektrycznie.

Dane silnika rakietowego:

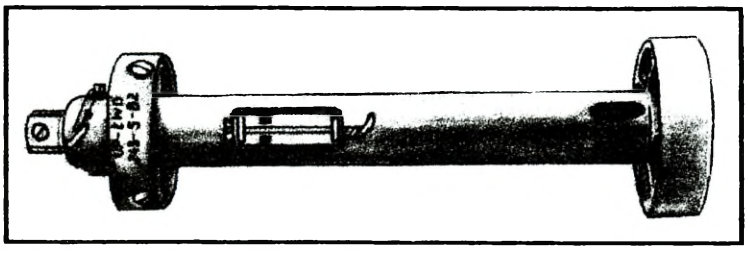
- ciężar całkowity silnika - ok. 100,0 kG,
- siła uciągu silnika - ok. 1 600 kG,
- źródło napędu silnika - ładunek prochowy FG-4,
- ciężar ładunku prochowego - 22,8 +/- 0,6 kG,
- ładunek zapalający - proch czarny drobnoziarnisty nr 1 lub nr 2,
- ciężar ładunku zapalającego - 0,7 +/- 0,1 kG,
- czas pracy silnika - ok. 4 sek.,

b) Ładunki wydłużone ŁW-1

Ładunki wydłużone ŁW-1 na wskutek detonacji w polu minowym i powstania nadciśnienia niszczą bądź powodują wybuch min w określonym pasie od osi detonacji. Ładunek

wydłużony ŁW-1 składa się z rdzenia wykonanego z materiału wybuchowego plastycznego (PMW-10). Rdzeń ładunku wraz z dodatkowymi sznurkami stylonowymi jest owinięty folią polietlenową oraz podwójnie taśmą stylonową. Końcówki sznurków stylonowych są splecione w pętle, tworząc zakończenia ŁW-1. Służą one tym samym do połączenia go z jednej strony z głowicą, a z drugiej z urządzeniem pobudzającym.

c) Urządzenie pobudzające



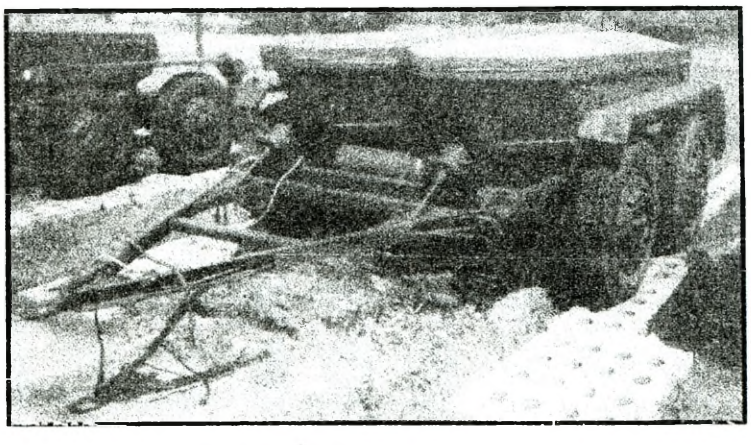
Rysunek 2. Urządzenie pobudzające z kompletu WŁWD 100/5000.

Urządzenie pobudzające (rysunek 2) przeznaczone jest do powodowania detonacji ładunku ŁWD 100/5000 na polu minowym. W przedniej części urządzenia, wewnątrz rury w osłonie polietylenowej mieści się pobudzacz trotylowy (8 kostek TNT). Czołowa kostka trotylu posiada dwa otwory dla zagłębienia dwóch zespołów ZOD-8. Przed przypadkowym zadziałaniem urządzenia pobudzającego zabezpiecza bezpiecznik krzyżowy - dwupołożeniowy, posiadający na kadłubie oznaczenia „Z" (zabezpieczone) i „O" (odbezpieczone) oraz dwa kołki miedziane, które są ścinane pod wpływem obciążenia wzdłużnego – minimum 100,0 kG.

d) Sprężyny hamująco – wyrównawcze

Sprężyny te służą do łagodnego wykonania lotu ŁWD w czasie jego wyciągania na pole minowe oraz jego ułożenie po opadnięciu na powierzchnię ziemi. W komplecie znajdują się cztery sprężyny o długości 10,0 m w stanie wyjściowym i 145,0 ... 150,0 m po rozciągnięciu.

e) Przyczepa P-2 P-ŁWD



Zdjęcie 39. Przyczepa P-2P-ŁWD.

Przyczepa P-2 P-ŁWD (zdjęcie 39) pozwala na odstrzeliwanie ładunku ŁWD nad transporterem opancerzonym bez zmiany położenia i odczepiania przyczepy. Ładunek wydłużony odstrzeliwany jest za pomocą pulpitu sterowniczego umieszczonego w przedziale dowódcy

transportera opancerzonego. Przyczepa P-2 P-ŁWD jest przystosowana do holowania za transporterem opancerzonym SKOT lub samochodem terenowym średniej ładowności, np. typu STAR.

Charakterystyka taktyczno – techniczna przyczepy P-2 P-ŁWD:

- nośność przyczepy - 2,4 t,
- ciężar przyczepy - 1 800 kG,
- pojemność przyczepy - 2 wyrzutnie ŁWD 100/5000,
- typ przyczepy - dwuosiowy,
- prędkość jazdy:
  - po drodze o nawierzchni utwardzonej - 50,0 kmh,
  - w terenie, po bezdrożach - 20,0 ... 30,0 kmh,
- czas montażu dwóch ŁWD na wyrzutni - 2 h,
- obsługa - 8 żołnierzy.

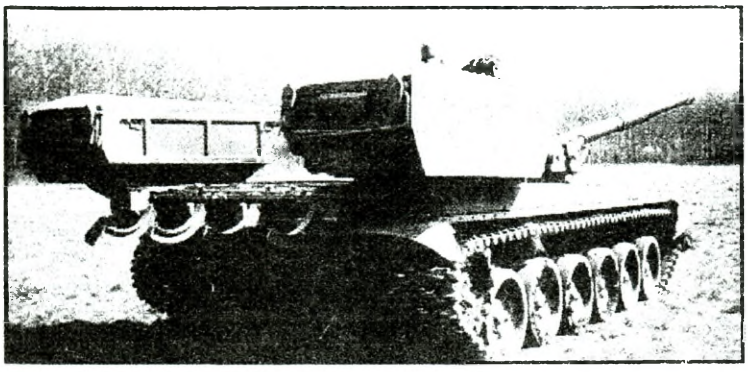
f) Pojemnik wyrzutni PW-ŁWD

Pojemnik wyrzutni ładunku wydłużonego dużego PW-ŁWD (w skrócie pojemnik wyrzutni PW-ŁWD) jest przeznaczony do umieszczania w nim ładunku ŁWD 100/5000, nadania silnikowi rakietowemu właściwego kąta startu oraz wystrzelenia z niego ładunku ŁWD 100/5000. Stanowi on również ochronę ładunku ŁWD 100/5000 przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych. Na czas transportu i przechowywania WŁWD jest umieszczany w opakowaniu ramowym.

Charakterystyka taktyczno – techniczna pojemnika wyrzutni PW-ŁWD:

- ciężar pojemnika - 220,0 kG,
- ciężar pojemnika w opakowaniu ramowym - 280,0 kG,
- wymiary gabarytowe:
  - długość - 2,82 m,
  - szerokość - 1,0 m,
  - wysokość - 0,37 m,
- wysokość pojemnika z podniesioną pokrywą - 2,38 m,
- objętość wewnętrzna - 1,33 m^3,
- kąt podniesienia pokrywy wyrzutni - 40^0 +/- 2^0,
- liczba gniazd na zapłonniki PP-9 - 1,
- liczba gniazd na zapłonniki - 1.

g) Zestaw PW-ŁWDC



Zdjęcie 40. Pojemniki wyrzutni PW-ŁWD zamontowane na czołgu.

Zestaw PW-ŁWDC (zdjęcie 40) jest przystosowany do montowania na czołgach T-55, T-55A, T-55AM, T-72, PT-91 „Twardy" itp. w celu samodzielnego pokonywania zapór minowych przez pododdziały czołgów. Zestaw ten składa się z następujących zespołów:

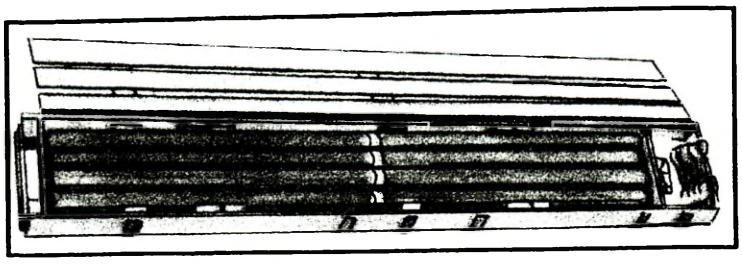
- dwóch pojemników wyrzutni PW-ŁWD z ładunkami ŁWD 100/5000,
- osprzętu PW-ŁWDC (montowanego na czołgu),
- trału przeciwminowego,
- kasety PSK.

Charakterystyka taktyczno – techniczna czołgu z osprzętem PW-ŁWDC:

- ciężar czołgu (T-55) z osprzętem PW-ŁWDC - 39 500 kG,
- ciężar osprzętu PW-ŁWDC - 3 500 kG,
- kąt ostrzału armaty z zamontowanymi pojemnikami na czołgu - 222 ^{0},
- czas montażu i przygotowania osprzętu do odstrzelenia ładunków ŁWD z pojemników - 60 ... 90 min.,
- czas potrzebny do odstrzelenia ładunku ŁWD po zajęciu przez czołg stanowiska ogniowego - 15 ... 20 sek,
- grubość pancernych płyt osłonowych - 0,8 cm,
- ciężar kompletów płyt osłonowych pojemnika - 110,0 kG,
- ciężar kompletu dwóch pojemników z ułożonymi płytami osłonowymi i osprzętem dodatkowym - ok. 2 450 kG,
- czas montażu dwóch pojemników z ŁWD na czołgu przy pomocy dźwigu o nośności minimum 1,5 t siłami załogi łącznie z montażem płyt osłonowych - 15 min.,
- czas uzbrojenia ładunków i sprawdzenie odwodu elektrycznego - do 15 min.

8. Ładunek wydłużony UZ-2

Ładunek wydłużony UZ-2 (rysunek 3) jest przeznaczony do wykonywania i poszerzania przejść w przeciwpancernych i przeciwpiechotnych polach minowych oraz do niszczenia różnego rodzaju obiektów i urządzeń, ścian budowli, drewnianych mostów, przecinania płyt stalowych itp.



Rysunek 3. Ładunek wydłużony UZ-2 w skrzyni transportowej.

Charakterystyka taktyczno – techniczna ładunku wydłużonego UZ-2:

- ciężar kompletu ładunku - 42,0 kG,
- ciężar segmentu ładunku - 10,5 kG,
- ciężar jednostkowy MW w segmencie - 2,65 kG/m,
- ciężar MW w segmencie (trotyl) - 5,33 kG,
- ilość kostek MW w segmencie - 23 szt.,
- średnica segmentu - 5,3 cm,
- długość segmentu - 2,0 m.

W skład jednego kompletu ładunku wchodzą: 3 ładunki zasadnicze, ładunek uzupełniający, jedna obejma I i cztery obejmy II. Ładunek UZ-2 do detonacji można układać na ziemi, nad ziemią – na stojakach lub na wózku 0,5 m nad ziemią. Detonacja ładunku UZ-2 może spowodować wykonanie przejścia w polu minowym o następujących szerokościach, w zależności od sposobu jego życia:

- pojedynczy ładunek UZ-2 położony na ziemi - 4,0 m,
- podwójny ładunek UZ-2 położony na ziemi - 6,0 m,
- podwójny ładunek UZ-2 na wózku - 8,0 m,
- potrójny ładunek UZ-2 położony na ziemi - 10,0 m,
- potrójny ładunek UZ-2 na wózku - 12,0 m.

Ładunki wydłużone UZ-2 nie uzbrojone przechowuje się i przewozi w kompletach, zapakowanych do skrzyń transportowych. Ładunki te można także przewozić w specjalnych regałach, zamontowanych w pojazdach bojowych np. SKOT S-260 w wersji torującej.

9. Ładunki specjalne materiałów wybuchowych

Ładunki specjalne (standardowe) MW są wykonywane i dostarczane do wojsk w gotowej postaci. Są to zazwyczaj ładunki skupione, wydłużone i kumulacyjne o różnych kształ-

tach, w opakowaniach metalowych lub z tworzywa sztucznego z metalowymi lub innymi wkładkami kumulacyjnymi, które dodatkowo zwiększają siłę przebijania. Do ładunków tych zalicza się:

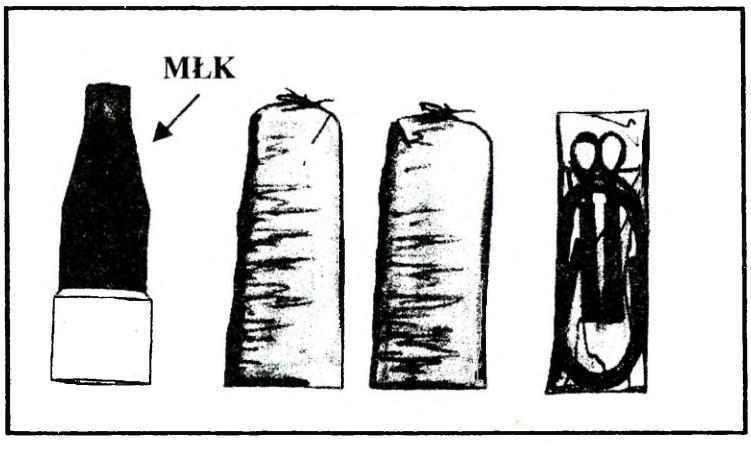
- mały ładunek kumulacyjny (MŁK),
- uniwersalny ładunek kumulacyjny (UŁK),
- duży ładunek kumulacyjny (ŁK-2).

a) Mały ładunek kumulacyjny (MŁK)

Mały ładunek kumulacyjny MŁK (patrz: rysunek 4) służy do przebijania płyt pancernych o grubości do 16,0 cm, płyt żelbetowych – do 40,0 cm i lodu – do 50,0 cm grubości. Inne dane:

- ciężar ogólny ładunku - 0,63 kG,
- ciężar MW (50 % trotylu - TNT i 50 % heksogenu - Hx) - 0,43 kG,
- wymiary gabarytowe:
  - średnica ładunku - 7,7 cm,
  - wysokość ładunku - 21,0 cm,
- rodzaj kadłuba - tworzywo sztuczne.

b) Uniwersalny ładunek kumulacyjny UŁK



Rysunek 4. Uniwersalny ładunek kumulacyjny UŁK.

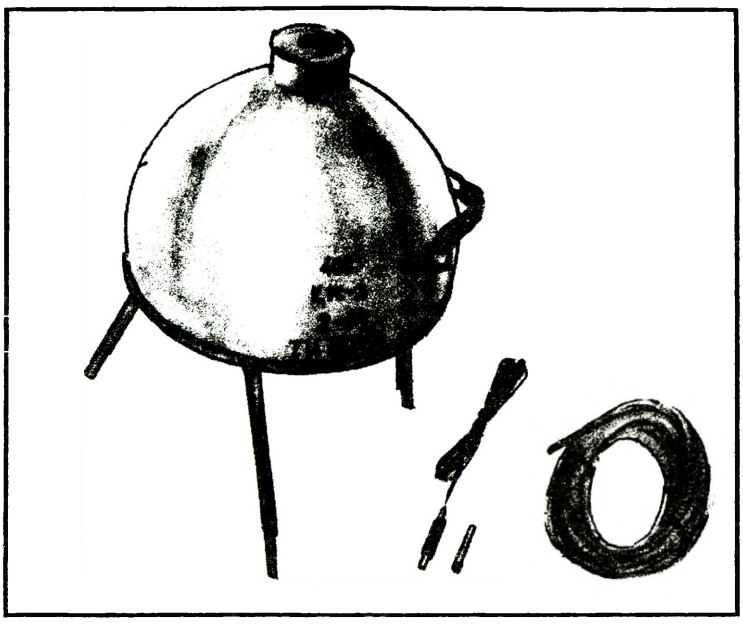
Uniwersalny ładunek kumulacyjny UŁK (rysunek 4) jest przeznaczony do wykonywania pojedynczego ukrycia strzeleckiego sposobem wybuchowym w gruntach twardych i zmarzniętych. UŁK składa się z jednego ładunku MŁK, dwóch ładunków plastycznego materiału wybuchowego (PMW), dwóch zapalników lontowych (tarciowych), jednego metra lontu prochowego. Całość zapakowana jest w pudełko z tektury falistej. Ciężar kompletu wynosi około 4,4 kG.

c) Duży ładunek kumulacyjny ŁK-2

Duży ładunek kumulacyjny ŁK-2 (rysunek 5) ma stalowy kadłub o kształcie czaszy ze specjalną wewnętrzną wkładką metalową. Ładunek stanowi mieszaninę trotylu (TNT) z heksogenem (Hx). Ustawia się go na trzech metalowych nogach o wysokości 35,0 cm. Jest to najbardziej efektywna odległość usytuowania ładunku w stosunku do niszczonego obiektu.

Po zmniejszeniu tej odległości siła przebicia znacznie maleje, a po zwiększeniu o 5,0 ... 10,0 cm w zasadzie nie ulega zmianie. Skuteczność przebijania w wodzie (po uszczelnieniu wnęki kumulacyjnej) jest większa o 150% w porównaniu ze skutecznością przebijania w powietrzu. Inne dane:

- ciężar ogólny ładunku z opakowaniem - 21,0 kG,
- ciężar ładunku bez opakowania - 14,7 kG,
- ciężar MW - 9,0 kg,
- wymiary gabarytowe:
  - średnica ładunku - 35,0 cm,
  - wysokość ładunku (na nóżkach) - 56,8 cm,
  - wysokość ładunku (bez nóżek) - 24,0 cm,
- skuteczność przebijania:
  - 300 mm płyty pancernej - średnica otworu 10 ... 15 mm,
  - 1 300 mm żelbetu - średnica otworu 40 ... 70 mm,
  - 2 000 mm muru - średnica otworu 80 ... 100 mm.

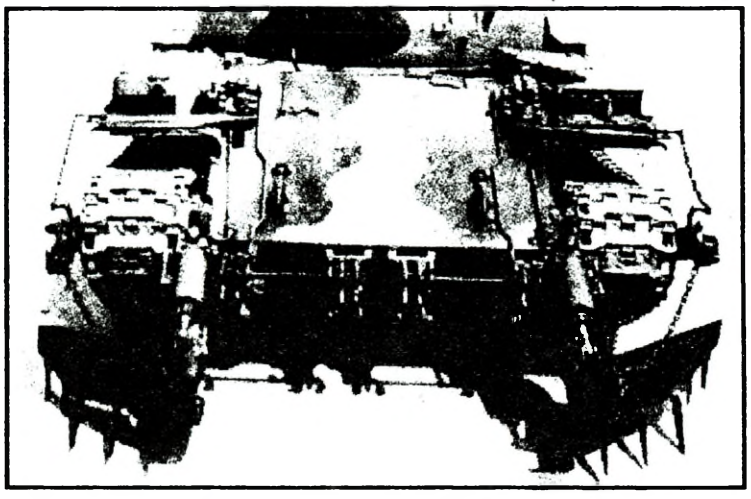


Rysunek 5. Duży ładunek kumulacyjny ŁK-2.

10. Trały przeciwminowe

Trały przeciwminowe (KMT-4, KMT-5, KMT-6, TEM, TW-92) są specjalnym, dodatkowym wyposażeniem czołgów służącym do rozpoznawania przeciwpancernych zapór minowych i wykonywania w nich przejść.

a) Trał przeciwminowy KMT-4



Zdjęcie 41. Trał przeciwminowy KMT-4 zamontowany na czołgu T-55.

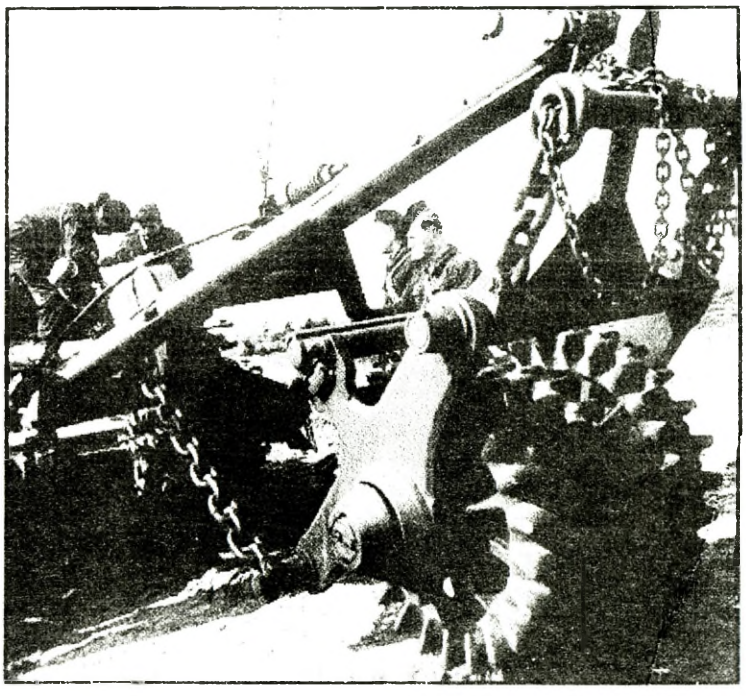
Trał przeciwminowy KMT-4 (zdjęcie 41) przeznaczony jest do rozpoznawania przeciwpancernych zapór minowych i wykonywania w nich przejść. Sekcje skrawające montuje się na czołgach typu: T-55, T-55A i T-55AM.

Charakterystyka taktyczno – techniczna trału KMT-4:

- liczba sekcji skrawających i mechanizmów podnoszenia - 2,
- szerokość koleiny trałowanej jedną sekcją - 600 mm,
- szerokość nieprzetrałowanego odcinka - 2 160 mm,
- odległość między dwoma sąsiednimi nożami - 210 mm,
- wymiary gabarytowe:
  - szerokość sekcji skrawających - 3 670 mm,
  - długość (od czoła sekcji do czołgu) - 1 010 mm,
- ciężar kompletu trału - 1 100 kG,
- ciężar jednej sekcji skrawającej - 420,0 kG,
- ciężar mechanizmu podnoszenia sekcji - 60,0 kG,
- ciężar urządzenia łączącego - 255,0 kG,
- prędkość trałowania:
  - w gruntach średnich - 8,0 ... 12,0 km/h,
- średnia prędkość jazdy czołgu z zamontowanym trałem:
  - po drogach gruntowych - 15,0 ... 20,0 km/h,
  - po bezdrożach - 8,0 ... 15,0 km/h,
- pokonywanie przeszkód:
  - maksymalne wzniesienie lub spadek - 32 ^{0},
  - maksymalny przechył boczny - 30 ^{0},
  - maksymalna szerokość pokonywanego rowu - 2,5 m,
- bezpieczny promień skrętu czołgu z trałem na polu minowym - min. 9,0 m,

- czas montażu trału KMT-4 siłami załogi czołgu - 15 ... 20 min.,
- czas demontażu trału KMT-4 siłami załogi czołgu - 5 ... 10 min.,
- gwarantowany czas pracy do przebiegu:
  - sekcji skrawających w położeniu marszowym - 200,0 km,
  - sekcji skrawających w położeniu roboczym - 20,0 km,
- sposób transportu:
  - kołowy (na samochodzie STAR) - 1 kpl.,
  - kolejowy (na platformie KS) - 7 kpl.

b) Trał przeciwminowy KMT-5



Zdjęcie 42. Załoga czołgu podczas montażu trału przeciwminowego KMT-5.

Trał przeciwminowy KMT-5 (zdjęcie 42) - koleinowy, kołowo - nożowy o działaniu naciskowym i wykopowym - przeznaczony jest do rozpoznawania przeciwpancernych zapór minowych i wykonywania w nich przejść. Sekcje naciskowe i skrawające (takie jak w KMT-4) montuje się na czołgach typu: T-55, T-55A i T-55AM. Składa się on z następujących zespołów: dwie ramy (prawa i lewa) z linami podtrzymującymi, dwie sekcje naciskowe (prawa i lewa), urządzenie łączące, dwie sekcje skrawające (prawa i lewa), dwa mechanizmy podnoszenia sekcji skrawających, urządzenie do trałowania min przeciwdennych z zapalnikami prętowymi, urządzenie do oznaczania przejść (kaseta PSK i znacznik TS-54M).

Charakterystyka taktyczno – techniczna trału KMT-5:

- liczba sekcji naciskowych i mechanizmów podnoszenia - 2,
- szerokość koleiny trałowanej jedną sekcją - 700 ... 810 mm,
- szerokość nieprzetrałowanego odcinka - 2 100 mm,
- liczba dysków naciskowych w jednej sekcji naciskowej - 3,
- wymiary gabarytowe:
  - szerokość sekcji naciskowych - 4 000 mm,

- długość (od czoła sekcji do czołgu) - 3 180 mm,
- ciężar kompletu trału - 6 100 ... 6 500 kG,
- ciężar jednej sekcji naciskowej - 2 265 kG,
- prędkość trałowania w gruntach średnich - 12,0 ... 18,0 km/h,
- średnia prędkość jazdy czołgu z zamontowanym trałem:
  - po drogach gruntowych - 15,0 ... 20,0 km/h,
  - po bezdrożach - 8,0 ... 15,0 km/h,
- pokonywanie przeszkód:
  - maksymalne wzniesienie lub spadek - 23 ^{0},
  - maksymalny przechył boczny - 20 ^{0},
  - maksymalna szerokość pokonywanego rowu - 2,5 m,
- czas montażu trału KMT-5 siłami załogi czołgu - 30 ... 45 min,
- czas demontażu trału KMT-5 siłami załogi czołgu - 8 ... 15 min,
- odporność na działanie min pod sekcjami naciskowymi (liczba wybuchów):
  - na miny z ładunkiem 5,0 kg trotylu - 10,
  - na miny z ładunkiem 10,0 kg trotylu - 4,
- minimalny promień skrętu czołgu z trałem - 9,0 m,
- sposób transportu:
  - kołowy (na dwóch samochodach STAR) - 1 kpl.,
  - kolejowy (na platformie KS) - 2 kpl. [3)],
- gwarantowany czas pracy do przebiegu:
  - sekcji naciskowej - 500,0 km,
  - sekcji skrawających w położeniu marszowym - 200,0 km,
  - sekcji skrawających w położeniu roboczym - 20,0 km.

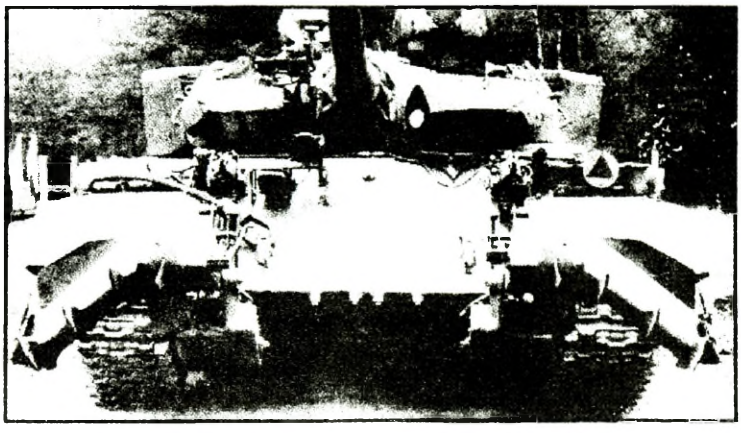
c) Trał przeciwminowy KMT-6

Trał przeciwminowy KMT-6 (zdjęcie 43) - koleinowy, nożowy, o działaniu wykopowym - przeznaczony jest do rozpoznawania przeciwpancernych zapór minowych i wykonywania w nich przejść. Stanowi on dodatkowe wyposażenie czołgów: T-55, T-55A,T-55AM i T-72. Trał KMT-6 składa się z następujących zespołów:

- dwóch sekcji nożowych (lewej i prawej),
- mechanizmu podnoszenia sekcji nożowych,
- urządzenia zaczepowego,
- urządzenia do trałowania min przeciwdennych z zapalnikami prętowymi (UTPM),

[3] Uwaga. W czasie transportu kolejowego trał KMT-5 demontuje się na elementy.

- wyposażenia elektrycznego,
- zimowego urządzenia trałującego (TUZ),
- zestawu wyposażenia indywidualnego (CZIP).



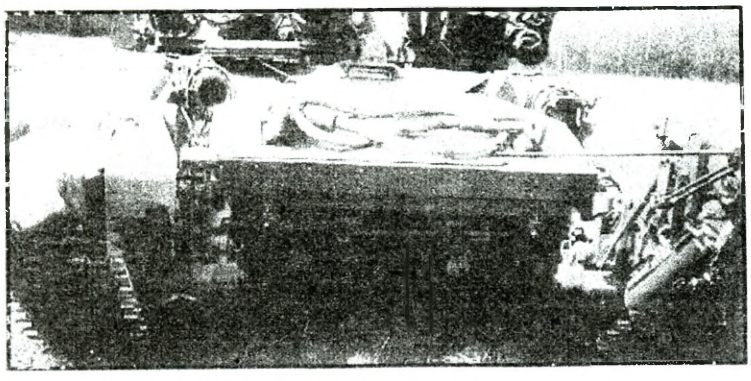
Zdjęcie 43. Trał przeciwminowy KMT-6 zamontowany na czołgu T-72.

Charakterystyka taktyczno – techniczna trału KMT-6:

- szerokość nieprzetrałowanego odcinka - 2 160 mm,
- wymiary gabarytowe:
  - odległość od przedniej skrajnej krawędzi trału do krawędzi płyty przedniej czołgu - 1 185 mm,
  - szerokość trału w położeniu marszowym - 3 380 mm,
  - szerokość trału w położeniu roboczym - 3 670 mm,
- ciężar trału z zestawem ZIP - 1 000,0 kG,
- ciężar jednej sekcji nożowej z urządzeniem UPTM - 400,0 kG,
- ciężar wspornika zaczepowego - 31,0 kG,
- ciężar siłownika powietrznego - 23,0 kG,
- prędkość trałowania w gruntach średnich - 6,0 ... 14,0 km
- pokonywanie przeszkód:
  - maksymalne wzniesienie lub spadek - 23 ^{0},
  - maksymalny przechył boczny - 20 ^{0},
  - maksymalna szerokość pokonywanego rowu - 2,5 m,
- czas montażu sekcji nożowych trału KMT-6 do czołgu - do 15 min.,
- czas demontażu trału KMT-6 siłami załogi czołgu - do 60 min.,
- sposób transportu:
  - kołowy (na dwóch samochodach STAR) - 2 kpl.,
  - na przyczepie niskopodwoziowej - razem z czołgi

- kolejowy (na platformie KS) - 1, 8 lub 12 kpl. [4],
- gwarantowany przebieg trału:
  - w położeniu roboczym - 30,0 km,
  - w położeniu marszowym - 1 000,0 km.

d) Trał przeciwminowy TEM-7



Zdjęcie 44. Trał przeciwminowy TEM-7.

Trał przeciwminowy TEM-7 (zdjęcie 44) – elektromagnetyczny - przeznaczony jest do rozpoznawania przeciwpancernych zapór minowych i wykonywania w nich przejść. Stanowi on dodatkowe wyposażenie czołgów: T-72 i PT-91 „Twardy". Przeznaczony on jest do trałowania terenu z minami z zapalnikami niekontaktowymi, działającymi od zakłóceń pola geomagnetycznego, wywołanymi pojazdami bojowymi. Trał ten stosuje się zasadniczo z trałem wykopowym ZTW-92, choć może on także pracować indywidualnie. Trał może pracować w zakresie temperatur: -40 ^{0}C ... +55 ^{0}C.

Trał składa się z następujących zasadniczych podzespołów:

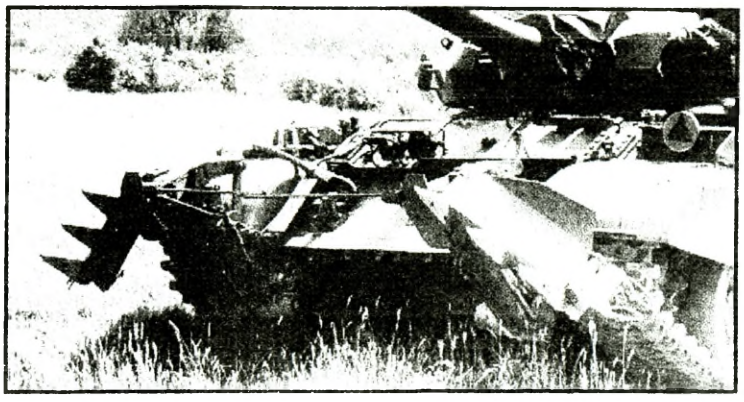
- sterownicy,
- przepustu z przewodami zasilającymi,
- ramy z blokiem połączenia elektronicznego,
- cewki i osłony.

Charakterystyka taktyczno – techniczna trału TEM-7:

- szerokość trałowanego pasa - min. 4,0 m,
- odległość trałowania od przodu czołgu - 2,0 ... 8,0 m,
- pobór mocy - do 1,5 kW,
- ciężar trału - ok. 320,0 kG,
- ciężar trału z opakowaniem transportowym - ok. 410,0 kG,
- czas montażu (siłami załogi czołgu) - ok. 30 min.,
- czas demontażu (siłami załogi czołgu) - ok.. 25 min.

[4] Uwaga. W czasie transportu kolejowego: w skrzyniach – 12 kpl., luzem – 8 kpl., razem z czołgiem – 1 kpl.

e) Trał przeciwminowy ZTW-92



Zdjęcie 45. Trał przeciwminowy ZTW-92.

Trał przeciwminowy ZTW-92 (wykopowy) (zdjęcie 45) przeznaczony jest do rozpoznawania przeciwpancernych zapór minowych i wykonywania w nich przejść. Stanowi on dodatkowe wyposażenie czołgów: T-55AM, T-72 i PT-91 „Twardy".

Charakterystyka taktyczno – techniczna trału ZTW-92:

- ciężar trału (bez dodatkowego wyposażenia) - 1 200 kG,
- odległość od przedniej krawędzi trału do płyty czołowej czołgu - 1 165 mm,
- szerokość pasa trałowania przez jedną sekcję - 500 mm,
- szerokość trałowania min przeciwuderzeniowych - 2 150 ... 2 300 kG,
- odległość między nożami zewnętrznymi - 3 300 mm
- maksymalne zagłębienie sekcji skrawającej w grunt - 440 mm,
- prędkość trałowania w gruntach średnich - 6,0 ... 14,0 km/h.

11. Zestaw do kierowania wybuchami KRAB-IM

Podstawowym urządzeniem do kierowania wybuchami min w kierowanym polu minowym jest zestaw aparatu KRAB-IM, który składa się z nadajnika (pulpitu kierowania), czterech przełączników, przystawki i 1 200 m dwużyłowego przewodu minerskiego znajdującego się na trzech bębnach. Nadajnik mieści się w kadłubie z tworzywa sztucznego, rozdzielonym na dwie części (górną i dolną), zamykanych pokrywą. W dolnej części kadłuba jest źródło prądu podłączone do zacisków. Nadajnik jest zasilany bateriami o napięciu 75 ... 105 V i pojemności nie mniejszej niż 1 Ah i o oporności wewnętrznej nie przekraczającej 40 Ω.

W górnej części kadłuba nadajnika jest tablica przyrządów z tarczą numerową z dwunastoma numerami, pod którymi znajdują się cyfry od 0 ... 11, przycisk wybuchu, przycisk kontroli, wyłącznik źródła zasilania, miliamperomierz, zacisk źródła zasilania oraz zaciski do podłączenia linii kierowania oznaczone znakami L_1 i L_2.

Przełącznik mieści się w okrągłym, dwuczęściowym i uszczelnionym kadłubie z tworzywa sztucznego, połączonym na gwint. Z dna kadłuba jest wyprowadzonych trzynaście

przewodów o długości 0,5 m i jeden o długości 1,5 m oznaczony znakiem „O" (ogólny). Jedenaście przewodów krótkich oznaczono cyframi: 1 ... 11, a pozostałe dwa znakami L_1 i L_2.

Do założenia jednego kierowanego pola minowego stosuje się nadajnik i tylko jeden przełącznik. Jeżeli stosuje się dwa, trzy lub cztery przełączniki należy ponadto stosować przystawkę.

Przy pomocy KRAB-IM wysadza się miny odłamkowe i różnego rodzaju (typu) fugasy. Odległość między minami ustala się w zależności od wielkości stref skutecznego rażenia. Są one równe podwójnemu promieniowi skutecznego rażenia.

Do założenia typowego jednego przeciwpiechotnego pola minowego kierowanego za pomocą aparatu KRAB-IM niezbędne są następujące środki:

- jedenaście min przeciwpiechotnych typu: MON-100, PSM-1 itp.,
- komplet sieci rozdzielczej, linii kierowania i aparatu KRAB-IM.

Z jednego punktu kierowania można kierować jednym polem minowym o długości 300,0 ... 400,0 m, względnie trzema ... czterema polami minowymi po 100,0 ... 150,0 m.

Odległość punktu kierowania od pól minowych określa się warunkami dobrej obserwacji ustawionych min i może ona wynosić 800,0 m, a niekiedy nawet i 1 000,0 m.

Przewody sieci rozdzielczej i linii kierowania zakopuje się w ziemi na głębokość: 20,0 ... 25,0 cm, a przyrządy kierowania i źródła prądu założone w polu na głębokość 0,8 ... 1,0 m.

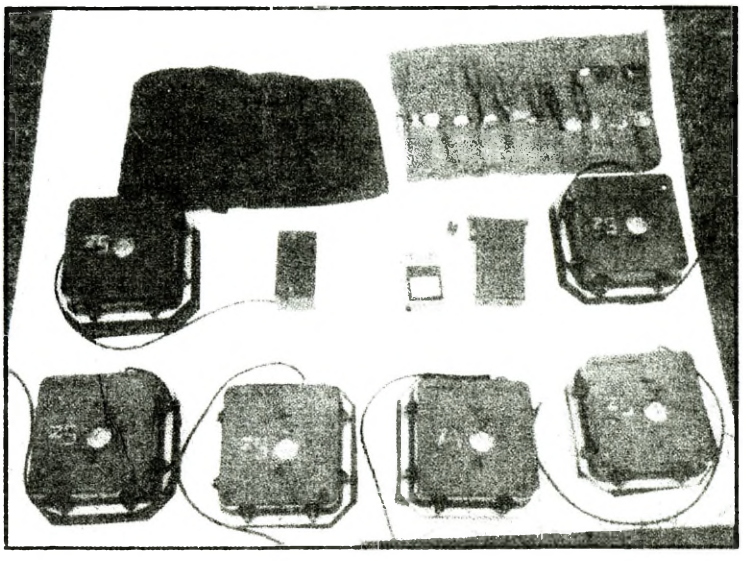
12. Zestawy do kierowania wybuchami drogą radiową

Zestawy do kierowania wybuchami drogą radiową przeznaczone są do detonacji różnego rodzaju fugasów, min, grup min itp. poprzez wykorzystanie jako środowiska przekazywania impulsu fali elektromagnetycznej emitowanych przez radiostacje ultrakrótkofalowe z modulacją częstotliwości. Wykorzystanie w praktyce tego typu urządzeń nie wymaga dodatkowych i czasochłonnych prac związanych z maskowanie i ochroną przewodów kierowania wybuchami jakie mają miejsce w przypadku KRAB-IM.

Maksymalna odległość, na jakiej można kierować wybuchami zależna jest od ukształtowania terenu. W terenie lesistym, górzystym i zabudowanym wynosi ona 3,0 km, natomiast w terenie równinnym, po umieszczeniu urządzeń odbiorczych i nadawczych na podwyższeniu terenowym odległość ta może sięgać nawet do 20,0 km.

a) Zestaw do kierowania wybuchami drogą radiową ZKW-1

Zestaw do kierowania wybuchami drogą radiową ZKW-1 (zdjęcie 46) przeznaczony jest do detonowania ładunków materiału wybuchowego drogą radiową. Urządzenie to eliminuje sieć przewodową i zwiększa niezawodność kierowania wybuchami niezależnie od warunków terenowych i atmosferycznych. ZKW-1 współpracuje z radiostacją R-105D lub z inną o zakresie częstotliwości podanej na płycie czołowej kodera.



Zdjęcie 46. Zestaw do kierowania wybuchami drogą radiową ZKW-1.

Charakterystyka taktyczno – techniczna zestawu ZKW-1:

- skład kompletu:
  - koder o ciężarze 1,5 kG - 1 szt.,
  - dekoder o ciężarze 3,0 kG - 3 szt.,
  - prostownik o ciężarze 1,2 kG - 2 szt.,
- ciężar kompletu w opakowaniu - 30,0 kG,
- miejsce ustawienia kodera - na ziemi,
  - w pojeździe mechanicznym,
  - w śmigłowcu,
  - pod powierzchnią ziemi na głębokość do 10,0 cm,
  - w wodzie na głębokość do 50,0 cm,
  - pod torami kolejowymi, mostami, w budynkach, itp.
- ilość dekoderów sterowanych z jednego kodera - 1 ... 6 szt.,
- czas pracy na jednym komplecie zasilania:
  - koder: baterie R-6 - 4 h,
  - dekoder: baterie R-20 - 200 h,
- czas pracy dekodera, w którym może nastąpić detonacja przez jego podniesienie - do 6 miesięcy,

- czas zwłoki po wyjęciu zawleczki dekodera
(czas bezpieczny od chwili włączenia dekodera) - 4 min.,
- możliwość powodowania detonacji:
  - zdalne: - drogą radiową,
  - mechaniczne: - przez podniesienie dekodera,
    - przez niewłaściwe rozbrajanie,
- częstotliwość pracy dekodera - 35 ... 52 MHz,
- obsługa - 1 żołnierz.

b) Zestaw do kierowania wybuchami drogą radiową ZKW-2

Zestaw do kierowania wybuchami drogą radiową ZKW-2 przeznaczony jest do detonowania ładunków materiału wybuchowego drogą radiową. Urządzenie to eliminuje sieć przewodową i zwiększa niezawodność kierowania wybuchami niezależnie od warunków terenowych i atmosferycznych. ZKW-2 współpracuje z radiostacją R-352 lub z inną o zakresie częstotliwości podanej na płycie czołowej kodera.

Charakterystyka taktyczno – techniczna zestawu ZKW-2:

- skład kompletu:
  - koder o ciężarze 1,5 kG - 1 szt.,
  - dekoder o ciężarze 3,0 kG - 3 szt.,
  - prostownik o ciężarze 1,2 kG - 2 szt.,
- ciężar kompletu w opakowaniu - 20,0 kG,
- miejsce ustawienia kodera - na ziemi,
  - w pojeździe mechanicznym,
  - w śmigłowcu,
  - pod powierzchnią ziemi na głębokość do 10,0 cm,
  - w wodzie na głębokość do 50,0 cm,
  - pod torami kolejowymi, mostami, w budynkach, itp.
- ilość dekoderów sterowanych z jednego kodera - 1 ... 3 szt.,
- czas pracy na jednym komplecie zasilania:
  - koder: baterie R-6 - 5 h,
  - dekoder: baterie R-20 - 300 h,
- czas pracy dekodera, w którym może nastąpić
detonacja przez jego podniesienie - do 6 miesięcy,
- czas zwłoki po wyjęciu zawleczki dekodera
(czas bezpieczny od chwili włączenia dekodera) - 4 min.,

- możliwość powodowania detonacji:
  - zdalne: - drogą radiową,
  - mechaniczne: - przez podniesienie dekodera,
    - przez niewłaściwe rozbrajanie,
- częstotliwość pracy dekodera - 35 ... 52 MHz,
- obsługa - 1 żołnierz.

13. Wykrywacze min

Wykrywacze min są przeznaczone do wykrywania min o kadłubach metalowych i z innych materiałów posiadających części metalowe. Stosuje się je podczas: prowadzenia rozpoznania i wykonywania przejść w zaporach minowych, rozminowywania dróg, zapór minowych, terenów przeznaczonych do urządzania punktów i stanowisk dowodzenia, rozminowywania osiedli, miast i różnych obiektów oraz oczyszczania terenów z niewypałów i niewybuchów bomb lotniczych, pocisków artyleryjskich i innych przedmiotów wybuchowych.

a) Wykrywacz min W-3-P

Wykrywacz min W-3-P (zdjęcie 47) przeznaczony jest do wykrywania min metalowych i niemetalowych z zapalnikiem metalowym, znajdujących się pod powierzchnią gruntu i śniegu oraz w brodach rzek i jeziorach.

Zdjęcie 47. Prowadzenie rozpoznania inżynieryjnego przy pomocy wykrywacza min W-3-P

Wykrywacz działa prawidłowo w zakresie temperatur: -40 ^{0}C ... +50 ^{0}C. W skład kompletu wchodzi:

- wykrywacz - 1 szt.,
- pokrowiec - 1 szt.,
- drążki - 4 szt.,
- ostrze macki - 1 szt.,
- bateria 3R 12U o napięciu 6V - 1 szt.

Charakterystyka taktyczno – techniczna wykrywacza min W-3-P:

- ciężar kompletu - 4,8 kG,
- ciężar wykrywacza przygotowanego do pracy w postawie stojąc - 2,6 kG,
- ciężar wykrywacza przygotowanego do pracy w postawie leżąc - 2,0 kG,
- minimalne głębokości wykrywania min i zapalników:
  - w powietrzu - 8,0 ... 45,0 cm,
  - w gruncie - 5,0 ... 40,0 cm,
  - w wodzie - 5,0 ... 40,0 cm,
  - w śniegu - 5,0 ... 40,0 cm,
- czas nieprzerwanej pracy wykrywacza - ok. 200 h,
- szerokość strefy wykrywania przy czułości względnej 0,1 i częstotliwości 200 Hz:
  - z odległości 10,0 cm - 20,0 cm,
  - z odległości 40,0 cm - 50,0 cm.

Czułość względna jest to stosunek zmiany częstotliwości f na skutek zbliżenia przedmiotu metalowego do ramki wykrywacza do częstotliwości f_0 na jaką był nastawiony wykrywacz przed rozpoczęciem rozpoznania.

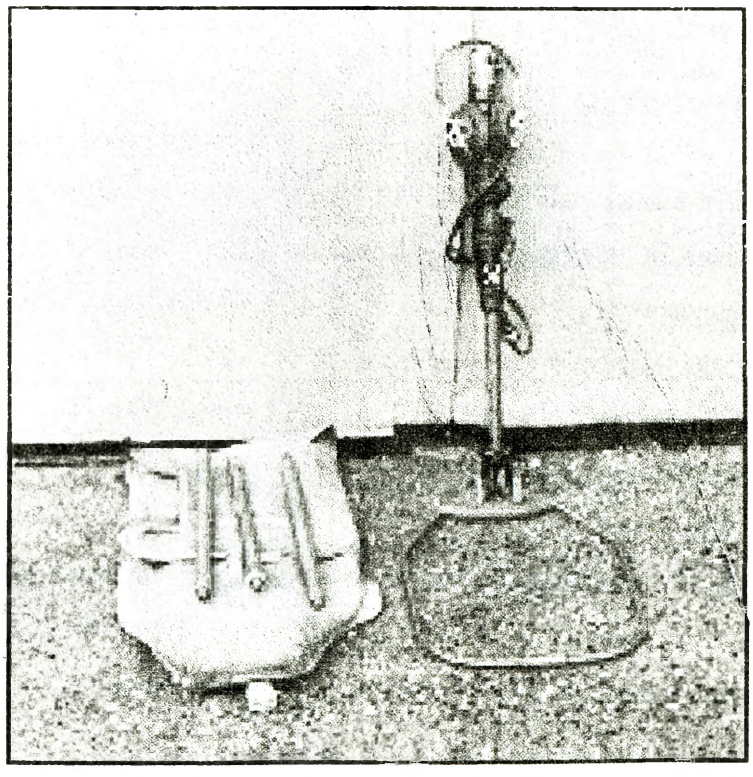
Zmianę częstotliwości f słyszy się jako zmianę wysokości tonu proporcjonalną do ilorazu f/f_0, dlatego dla uzyskania dużej czułości wykrywacza należy nastawić go na najniższą częstotliwość f_0 = 100 ... 200 Hz (ton niski, basowy).

b) Wykrywacz min W-4-P

Wykrywacz min W-4-P (zdjęcie 48) jest udoskonaloną odmiana wykrywacza W-3-P. Wykrywacz ten może być również stosowany przez płetwonurków do wykrywania metalowych min, bomb, pocisków itp. znajdujących się w rzekach lub jeziorach na głębokości do 20,0 m. Wykrywacz działa prawidłowo w zakresie temperatur: -40 ^{0}C ... +50 ^{0}C.

Charakterystyka taktyczno – techniczna wykrywacza min W-4-P:

- ciężar ogólny wykrywacza - 5,25 kG,
- ciężar wykrywacza przygotowanego do pracy w wodzie oraz do postawy stojąc - 2,8 kG,
- ciężar wykrywacza do pracy leżąc - 2,4 kG,
- źródło zasilania: baterie 3R 12U o napięciu 4,5 V - 2 szt.,
- czas ciągłej pracy bez wymiany źródła zasilania - ok. 200 h,
- głębokość wykrywania min i zapalników:
  - w powietrzu - 15,0 ... 17,0 cm,
  - w gruncie - 10,0 ... 65,0 cm,
  - w wodzie - 60,0 cm,
  - w śniegu - 10,0 ... 65,0 cm,
- szerokość strefy wykrywania:
  - z odległości 10 cm - min. 40,0 cm,
  - z odległości 65 cm - min. 65,0 cm.



Zdjęcie 48. Wykrywacz min W-4-P.

c) Głębinowy wykrywacz min MBI-1:

Głębinowy wykrywacz min MBI-1 przeznaczony jest do wykrywania przedmiotów stalowych znajdujących się w ziemi do głębokości 2,5 m, w miejscach oddalonych od konstrukcji metalowych i żelbetowych nie mniej niż 100,0 m. Wykrywacz stosuje się do wykrywania min o kadłubach metalowych, pocisków, komór min jądrowych i innych przedmiotów ferromagnetycznych. Wykrywacz działa prawidłowo w zakresie temperatur: -40 ^{0}C ... +50 ^{0}C.

W skład kompletu wykrywacza min MBI-1 wchodzą następujące części składowe:

- czujnik - 1 szt.,
- blok generacyjno – wzmacniający - 1 szt.,
- przewód elektryczny łączący czujnik z blokiem - 1 szt.

Charakterystyka taktyczno – techniczna wykrywacza min MBI-1:

- ciężar kompletu wraz z opakowaniem - 47,5 kG,
- ciężar kompletu roboczego - 27,1 kG,
- ciężar czujnika - 9,2 kG,
- maksymalna głębokość wykrywania - 2,7 kG,
- zakres pomiarowy natężenia pola magnetycznego na pełną podziałkę:
  - I zakres - 0,16 +/- 0,016 Am,
  - II zakres - 0,64 +/- 0,064 Am,
  - III zakres - 3,20 +/- 0,48 Am,
- źródło zasilania - bateria: 8 akumulatorów SCD 12 A połączonych szeregowo lub inne źródło prądu stałego o napięciu: 12 ... 15 V,
- natężenie prądu pobierane przez wykrywacz - 0,3 A,
- ciągły czas pracy wykrywacza na jednym komplecie baterii - 24 h,
- eksploatacyjna wydajność sprawdzania terenu - do 1500 m^2/h,
- obsługa (pozbawionych przedmiotów metalowych) - 2 osoby.

d) Wykrywacz min indukcyjny typu WM-1

Wykrywacz WM-1 (zdjęcie 49) przeznaczony jest do wykrywania i lokalizacji min ppanc. i ppiech. ustawionych w ziemi, śniegu lub w wodzie. Wykrywa miny z korpusami metalowymi, a także niemetalowymi, których zapalniki zawierają niewielkie elementy metalowe.

W skład kompletu wykrywacza wchodzą:

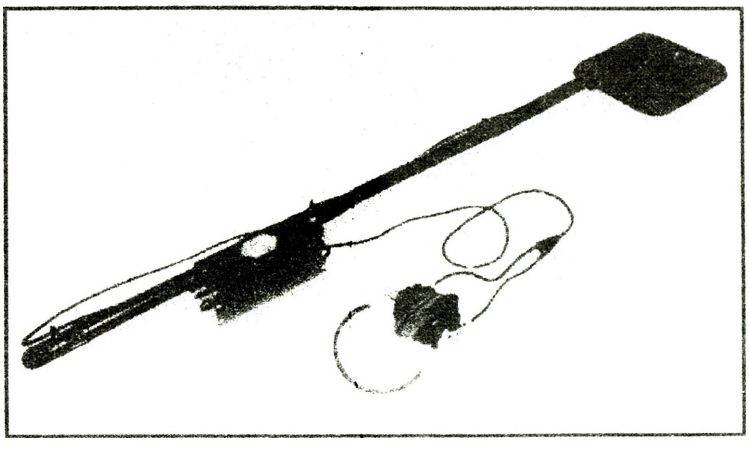
- głowica wykrywająca,
- zespół obróbki sygnałów wraz z pojemnikiem na baterie zasilające,
- drążki rozłączne,

- macka minerska diamagnetyczna,
- dwa komplety baterii,
- zestaw części zapasowych, narzędzi i wyposażenia do czyszczenia i konserwacji,
- pokrowiec brezentowy, stanowiący opakowanie transportowe wykrywacza.

Wykrywacz działa prawidłowo w zakresie temperatur: -40 ^{0}C ... +50 ^{0}C.

Charakterystyka taktyczno – techniczna indukcyjnego wykrywacza min WM-I:

- głębokość wykrywania:
  - min ppanc. (korpus metalowy) - do 75,0 cm,
  - min ppiech. (korpus metalowy) - do 25,0 cm,
  - min ppanc. i ppiech. niemetalowych (z elementami metalowymi zapalnika) - do 1,5 m,
- szerokość pasa wykrywania - do 1,5 m,
- szybkość przeszukiwania terenu - ok. 500,0 m^2/h,
- zasilanie - baterie litowe lub alkaliczne.



Zdjęcie 49. Wykrywacz min induky typu WM-I.

- czas pracy (z jednym kompletem baterii):
  - litowych - do 50 h,
  - alkalicznych - do 20 h,
- wymiary gabarytowe:
  - długość - 1,85 m,
  - szerokość - 25,5 cm,
  - wysokość - 10,0 cm,
- ciężar wykrywacza:
  - w stanie roboczym - 4,0 kG,
  - w pokrowcu (z wyposażeniem) - 5,5 kG.

14. Zestawy minerskie

a) Zestaw minerski kompanijny ZMK

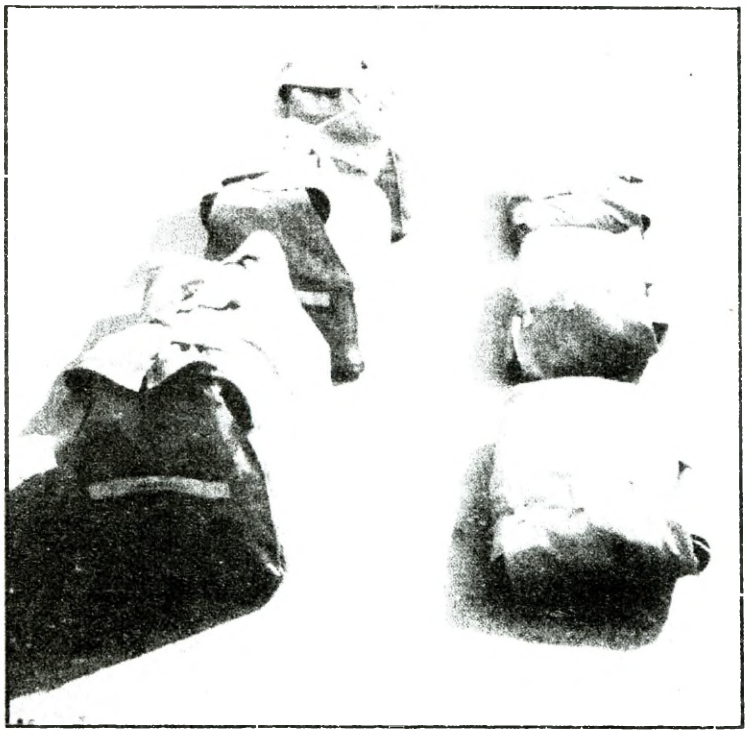
Zestaw minerski kompanijny (zdjęcie 50) jest przeznaczony do zakładania zapór minowych sposobem ręcznym, rozpoznania zaminowanych terenów oraz do wykonywania przejść w zaporach i całkowitego rozminowania terenu sposobem ręcznym.

Liczba sprzętu znajdującego się w zestawie dobrana jest tak, aby była odpowiednia dla kompanii składającej się z trzech plutonów, po trzy drużyny saperów w każdym. Sprzęt, wchodzący w skład zestawu, jest skompletowany w trzy zestawy worków, po dwa worki nr I i II w każdym zespole worków.

Wykaz sprzętu w zestawie ZMK:

Worek I:

- uniwersalny sznur minerski - 9 szt. w komplecie,
- taśmy minerskie:
  - długie 100,0 m - 18 szt.,
  - krótkie 20,0 m - 18 szt.,



Zdjęcie 50. Zestaw minerski kompanijny ZMK.

Worek II:

- w każdym worku są trzy pokrowce:
  - w pokrowcu nr 1:
    - macka uniwersalna - 60 szt.,

- klucz maszynowy płaski 17 x 19 - 3 szt.,

- w pokrowcu nr 2:

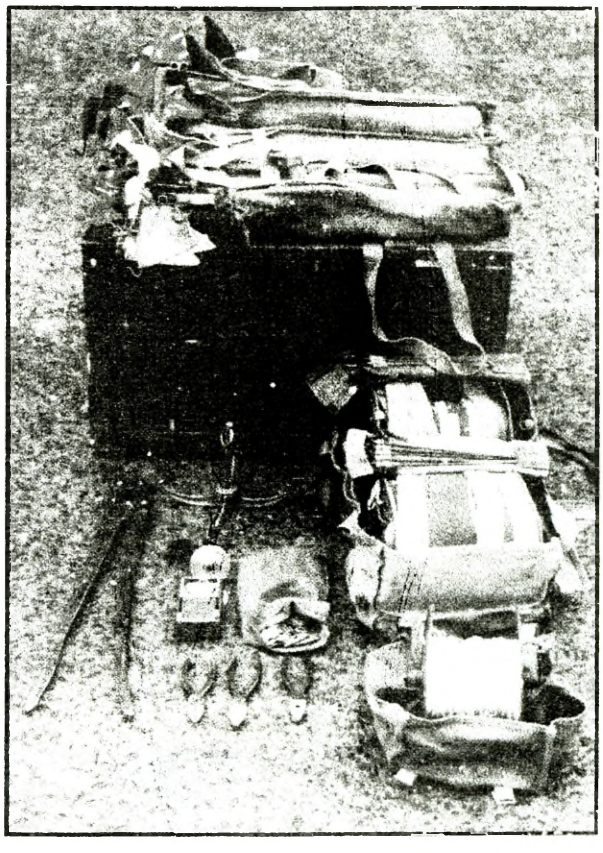
  - chorągiewka czerwona - 50 szt.,
  - chorągiewka biała - 50 szt.,

- w pokrowcu nr 3:

  - linka pleciona 50,0 m - 9 szt.,
  - bloczek minerski - 9 szt.,
  - kotwiczka minerska - 9 szt.,
  - torby minerskie - 9 szt.

b) Zestaw minerski rozpoznawczy KR-III-4

Zestaw rozpoznawczy KR-III-4 (zdjęcie 51) stanowi wyposażenie drużyny wyznaczonej do prowadzenia rozpoznania lub wykonania przejść w polach minowych sposobem ręcznym.



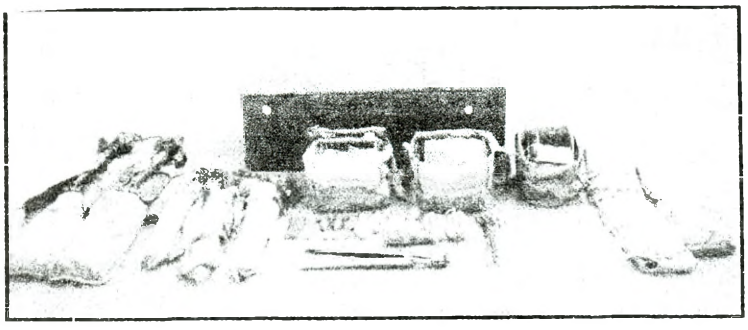
Zdjęcie 51. Zestaw minerski rozpoznawczy KR-III-4.

W skład zestawu KR-III-4 wchodzi: taśma minerska biało – czarna o długości 100,0 m na bębnie w pokrowcu brezentowym wraz z 5 szpilkami - 2 kpl., taśma minerska biało – czarna o długości 20,0 m - 2 kpl., macka minerska składana w pokrowcu wraz z 5 białymi i 5 czerwonymi chorągiewkami - 7 kpl., żyłka stylonowa o długości 200,0 m na bębnie z pokrowcem - 1 kpl., linka konopna o przekroju 5 mm i długości 50,0 m - 1 szt., kotwiczki minerskie składane - 2 szt., bloczek minerski - 1 szt., nożyce do cięcia drutu (izolowane) - 1 szt., obciskacze do spłonek - 3 szt., cechy metalowe do taśm minerskich - 72 szt., busola - 1 szt., latarka sygnalizacyjna - 1 szt., klucz maszynowy płaski 19 - 1 szt., skrzynia (do transportu i przechowywania) - 1 szt.

c) Zestaw minerski mały ZMM

Zestaw minerski mały (zdjęcie 52) służy do prowadzenia rozpoznania lub wykonywania przejść w polach minowych sposobem ręcznym.

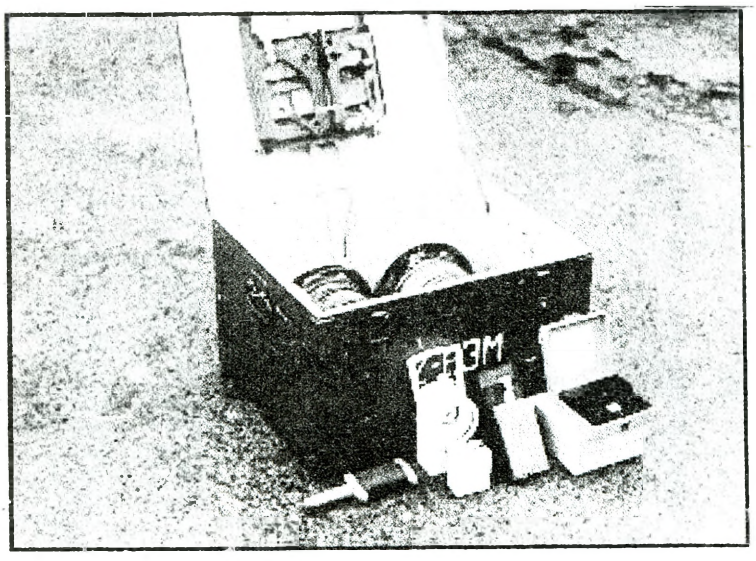
W skład tego zestawu wchodzą następujące przedmioty: macka minerska składana z 5 chorągiewkami białymi i 5 chorągiewkami czerwonymi w brezentowym pokrowcu z kluczem - 4 kpl., wykrywacz min - 2 kpl., sznur minerski 50,0 m - 4 kpl., taśma minerska biało – czarna 100,0 m na bębnie i 5 szpilek w pokrowcu - 2 kpl., taśma minerska biało – czarna 20,0 m - 2 szt., linka konopna o średnicy 5 mm i długości 50,0 m - 2 szt., kotwiczka minerska - 2 szt., bloczek minerski - 2 szt., obciskacze do spłonek - 3 szt., cechy metalowe do taśm minerskich - 72 szt., nóż minerski - 3 szt., skrzynia (do transportu i przechowywania) - 1 szt.



Zdjęcie 52. Zestaw minerski mały ZMM.

d) Zestaw minerski nr 63M

Zestaw minerski nr 63M (zdjęcie 53) przeznaczony jest do wykonywania prac minerskich w warunkach polowych. W skład zestawu wchodzi następujący sprzęt: zapalarka 1251 - 1 szt., zapalarka KPM-2 - 1 szt., omomierz mały - 1 szt., latarka sygnalizacyjna - 1 szt., latarka akumulatorowa - 2 szt., przewód dwużyłowy – 400,0 m, bęben na przewód - 1 szt., obciskacze do spłonek - 8 szt., szczypce minerskie - 2 szt., nóż minerski - 8 szt., torba minerska - 2 szt., miara zwijana 1,0 m - 1 szt., przewód jednożyłowy w igielicie - 100,0 m, szpula drewniana - 1 szt., skrzynia drewniana na wyżej wymieniony sprzęt - 1 szt.



Zdjęcie 53. Zestaw minerski nr 63M.

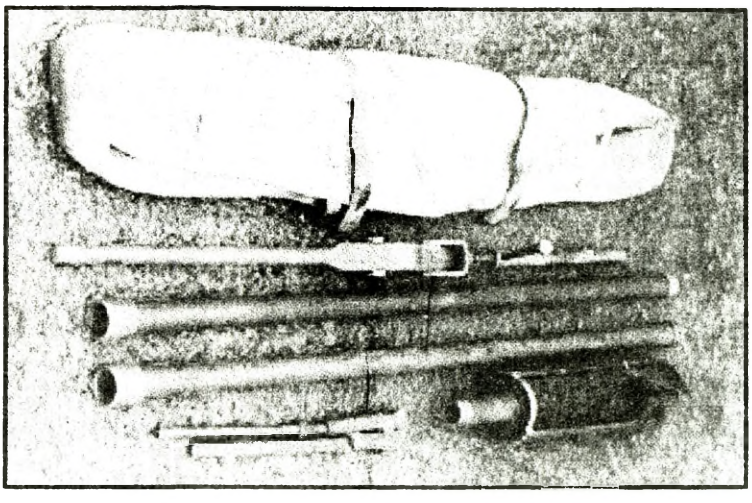
e) Zestaw minerski do wykonywania wykopów nr Z-64

Zestaw minerski do wykonywania wykopów zwany zestawem nr 64 (zdjęcie 54) przeznaczony jest do wykonywania okopów i ukryć dla ludzi i sprzętu bojowego sposobem wybuchowym. Składa się on z: świdra, materiału wybuchowego (TNT) o ciężarze 68,0 kG

(6 ładunków cylindrycznych po 8,0 kG każdy i 5 ładunków cylindrycznych o ciężarze 5,0 kG każdy), przewodu minerskiego w igielicie, pokrowca brezentowego.

Charakterystyka taktyczno – techniczna zestawu do wykonywania wykopów nr Z-64:

- średnica ładunków materiału wybuchowego - 140,0 mm,
- średnica łyżki świdra - 150,0 mm,
- maksymalna głębokość wiercenia - do 2, 5 m,
- ciężar zestawu w pokrowcu - 32,0 kG,
- czas wykonania jednego otworu na głębokość 2, 0 m:
  - w gruntach lekkich i średnich - 10 ... 15 min,
  - w gruntach ciężkich - 15 ... 20 m,
- czas wykonania okopu dla czołgu - do 60 min.,
- czas wykonania okopu dla samochodu - do 150 min.,
- liczba gniazd na zapalniki w każdym ładunku MW - 3,
- obsługa zestawu w czasie pracy:
  - w gruntach lekkich i średnich - 2 żołnierzy,
  - w gruntach ciężkich - 4 żołnierzy.



Zdjęcie 54. Zestaw minerski do wykonywania wykopów nr Z-64.

Przy użyciu jednego kompletu materiału wybuchowego zestawu nr 64 można wykonać jedno ukrycie na czołg lub samochód lub ewentualnie dwa okopy na czołg lub inny wóz bojowy.

16. Miny

Miny stosuje się do unieszkodliwiania i niszczenia bojowego sprzętu technicznego i środków transportowych oraz do rażenia stanu osobowego przeciwnika.

Miny według ich przeznaczenia dzielą się na:

- przeciwpancerne,
- przeciwpiechotne,
- przeciwtransportowe,
- przeciwdesantowe,
- specjalnego przeznaczenia,
- miny sygnalizacyjno – oświetleniowe.

Każda mina w zasadzie składa się z trzech zasadniczych części:

- kadłub,
- ładunek materiału wybuchowego,
- zapalnika lub urządzenia powodującego wybuch.

W niektórych wypadkach mogą być stosowane miny bez kadłubów (np. MPP-B) oraz miny z dodatkowymi elementami (np. przełączniki radiowe, urządzenia nieusuwalności itp.). kadłuby min wykonuje się z metalu, drewna, szkła, tworzyw sztucznych, tektury impregnowanej, betonu itp.

Materiały wybuchowe stosowane do napełniania min mogą być w postaci:

- sprasowanej,
- lanej,
- sproszkowanej.

Zapalniki i zwieracze służą do powodowania wybuchów ładunków materiału wybuchowego miny. Zadziałanie znajdujących się w minach zapalników i zwieraczy, a tym samym i min, może nastąpić wskutek:

- bezpośredniego nacisku na powierzchnię miny lub zwieracza,
- napięcia lub zwolnienia przywiązanych odciągów,
- usuwania miny wyposażonej w elementy nieusuwalności z miejsca jej ustawienia,
- zamknięcia obwodu elektrycznego,
- zadziałania mechanizmu zegarowego, elementu chemicznego lub elektrochemicznego,
- impulsów sygnałów urządzenia nadającego i odbiorczego,
- kombinacji łącznego działania kilku z wyżej wymienionych bodźców zewnętrznych.

Charakterystykę min stosowanych przez wojska własne przedstawia tabela 10.

Tabela 10. Charakterystyka min stosowanych przez wojska własne.

Nazwa miny	Typ miny	Rodzaj kadłuba miny	Ciężar miny [kG]		Rodzaj MW	Przyczyna detonacji miny	Ilość min w opako-waniu [szt.]	Rodzaj zapalnika	Rodzaj zapału
			całkowity	MW					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Miny przeciwpancerne									
MPP-61	przeciwgąsienicowa, fugasowa	tworzywo sztuczne	8,5	6,35	TNT	siła zewn. - 200 ... 500 kG	5	MUND-62 lub MUND-62 z MUW	ZND lub ZOD lub MD-5M
MKU	przeciwgąsienicowa, fugasowa, przeciwdenna	metalowy	9,0	5,6	TNT	siła zewn. - 200 ... 500 kG siła zewn. – odchył pręta o 15^0 impuls elektryczny	3	MW-5 prętowy elektryczny	MD-2 MD-2 ZE
TM-62M	przeciwgąsienicowa, fugasowa, przeciwdenna	metalowy	11,0	7,5 ... 8,0	TNT lub mieszanka MS	siła zewn. - 150 ... 550 kG siła zewn. - 150 ... 550 kG siła zewn. – odchył pręta o 40^0	4	MWCz-62 MWZ-62 MWSz-62	M-1 M-1 ...
MPP-B	bezkontaktowa, przeciwgąsienicowa, fugasowa, przeciwdenna	bezkadłu-bowy	10,0	9,0	TNT lub mieszanka (TNT/Hx)	zmiana pola magnetycznego siła zewn. - 150 ... 550 kG siła zewn. - 150 ... 550 kG siła zewn. – odchył pręta o 40^0	4	ZNN lub ZNR MWCz-62 MWZ-62 MWSz-62	ZE M-1 M-1 ...
Miny przeciwpancerne (narzutowe)									
MN-111	przeciwpancerna, przeciwdenna, o dz. kumulacyjnym, gruntowa	metalowy	3,6	0,9	Hx prasowany	zmiana pola magnetycznego próba usunięcia miny – j.w. zadziałanie samolikwidatora (po 3, 6, 12, 24, 48 lub 96 h)	12	niekontaktowy magnetyczny, z samolikwidacją	ZE
MN-121	przeciwpancerna, przeciwdenna, o dz. kumulacyjnym, powierzchniowa	metalowy	2,8	0,775	Hx prasowany	zmiana pola magnetycznego próba usunięcia miny – j.w. zadziałanie samolikwidatora (po 3, 6, 12, 24 lub 96 h)	12	niekontaktowy magnetyczny, z samolikwidacją	ZE
MN-123	przeciwpancerna, przeciwdenna, o dz. kumulacyjnym, powierzchniowa	metalowy	3,5	0,92.	Hx prasowany	zmiana pola magnetycznego próba usunięcia miny – j.w. zadziałanie samolikwidatora (po 48, 72 lub 120 h)	10	niekontaktowy magnetyczny, z samolikwidacją	ZE

Miny przeciwpiechotne									
MON-100	odłamkowa, kierunkowa	metalowy	5,0	2,0	TNT	siła zewn. – 5 kG impuls elektryczny	5	MUW lub MUW-2 ERG	MD-5M ZE
PSM-1	odłamkowa, wyskakująca	metalowy	2,71	0,165	Hx	siła zewn. – 2 kG siła zewn. – 5 ... 10 kG impuls elektryczny	6	MUW-2M MWN-2M elektryczny	... ... ZE
Miny przeciwtransportowe									
MS-64	przeciwtransoprtowa	metalowy	3,25	2,0	mieszanka (TNT/Hx)	siła zewn. – 100 ... 400 kG impuls elektryczny	8	MUND-62 ERG	MD-5M ZE
PMK-1	przeciwtransportowa, kolejowa	metalowy	8,5	6,9	TNT	siła zewn. – 5 kG ugięcie szyny - +/ - 3 mm	6	ZK-1	MD-5M
MPB	przeciwtransportowa, przeciwburtowa	metalowy	45,0	8,0	TNT	zmiana pola magnetycznego siła zewn. zadziałanie samolikwidatora (po 1, 10 lub 30 dobach)	6	niekontaktowy akustyczny, kontaktowy, z samolikwidacją	ZN-97
Miny przeciwdesantowe									
PDM-1	przeciwdesantowa, denna	metalowy	55,0 ... 60,0	10,0	TNT	siła zewn. – odchył pręta o 15^0	2	WPDM-1	MD-10
PDM-1M	przeciwdesantowa, denna	metalowy	55,0 ... 60,0	10,0	TNT	siła zewn. – odchył pręta o 15^0	2	WPDM-1M	MD-10
PDM-2	przeciwdesantowa, denna	metalowy	135,0	15,0	TNT	siła zewn. – odchył pręta	2	WPDM-2	MD-10
MPD	przeciwdesantowa, denna	metalowy	66,0	25,0	mieszanka (TNT/Hx)	zmiana pola magnetycznego zadziałanie samolikwidatora (po 1, 3 lub 6 miesiącach)	1	niekontaktowy magnetyczny z samolikwidacją	...
MPR	przeciwdesantowa, kotwiczna	tworzywo sztuczne	39,0	6,2	TNT	siła zewn. – 4 kG impuls elektryczny	1	MZMPR elektryczny	MD-2 ZE
PDM-3Ja	przeciwdesantowa, kotwiczna	metalowy	170 ... 175	15,0	TNT	impuls elektryczny zadziałanie samolikwidatora (po 2 ... 120 lub 240 dobach)	1	elektryczny elektrochemiczny	EDP-R EchW-7

Miny specjalnego przeznaczenia									
MZD-10	specjalnego przezn., opóźn. działania, ze zwłoką	drewniany	3,5	1,2	TNT	zadziałanie samilokwidatora (po 6 h ... 10 dób) siła zewn.	wg potrzeb	zegarowy wibracyjny	ZD-10 WZ-2
MZD-60	specjalnego przezn., opóźn. działania, ze zwłoką	drewniany	3,5	1,2	TNT	zadziałanie samilokwidatora (po 6 h ... 10 dób)	wg potrzeb	zegarowy (CzMW-10)	MD-2
Mina o działaniu ze zwłoką z zapalnikiem zegarowym CzMW-16	specjalnego przezn., opóźn. działania, ze zwłoką	drewniany	3,5	1,2	TNT	zadziałanie samilokwidatora (po 6 h ... 16 dób) siła zewn.	wg potrzeb	zegarowy (CzMW-16) wibracyjny	MD-2 (lub MD-5M) WZ-2
Mina o działaniu ze zwłoką z zapalnikiem zegarowym CzMW-10	specjalnego przezn., opóźn. działania, ze zwłoką	drewniany	3,5	1,2	TNT	zadziałanie samilokwidatora (po 6 godzinach ... 10 dób) siła zewn.	wg potrzeb	zegarowy (CzMW-10) wibracyjny	MD-2 (lub MD-5M) WZ-2
MPM	specjalnego przezn., przyczepna	tworzywo sztuczne	0,45	0,3	mieszanka (TNT/Hx)	zadziałanie samolikwidatora (po 6 min. ... 199 h, w zal. od rodzaju opóźniacza i temperatury powietrza)	20	WZD-3M	MD-2
BPM	specjalnego przezn., przyczepna	metalowy	...	3,0	mieszanka (TNT/Hx)	zadziałanie samolikwidatora (po 3 min. ... 832 h, w zal. od rodzaju opóźniacza i temperatury powietrza) siła zewn.	2	WZD-1M zapalnik nieusuwalności EN	MD-2 (lub MD-5M) MD-2 (lub MD-5M)
Miny sygalizacyjno – oświetleniowe									
MOP-2	oświetleniowa, sygnalizacyjna	metalowy	1,8 ... 2,17	...	...	siła zewn. – 0,05 ... 0,1 kG	10 lub 6	MUW (lub MUW-2)	KW-11
„Płomień-60"	oświetleniowa, sygnalizacyjna	metalowy	0,39	...	...	siła zewn. – 1,8 ... 3,4 kG	45	MUW (lub MUW-2)	MD-5M
MS	sygnalizacyjna	tworzywo sztuczne	...	...	...	siła zewn.	60	MUW (lub MUW-2)	KW-11

Rozdział V

SPRZĘT DO WYDOBYWANIA I OCZYSZCZANIA WODY

Bardzo istotnym i ważnym problemem, wpływającym na utrzymanie pełnej sprawności fizycznej i bojowej żołnierzy jest dostarczenie wojskom wody o normatywnej jakości i w niezbędnych ilościach. Szczególnego znaczenia nabiera to zagadnienie w sytuacjach użycia na polu walki broni masowego rażenia, kiedy to mogą być spełnione warunki i możliwości do celowego skażenia wody substancjami promieniotwórczymi, środkami biologicznymi i chemicznymi.

Na bazie doświadczeń i wymagań współczesnego pola walki opracowano sprzęt, który wykorzystywany jest do realizacji prac związanych z wydobywaniem i oczyszczaniem wody. Sprzęt ten zapewnia pododdziałom i oddziałom wszystkich rodzajów wojsk niezbędną ilość wody do celów spożywczych, sanitarnych i technicznych.

Sprzęt do wydobywania i oczyszczania wody można podzielić na dwie grupy. Pierwsza grupa obejmuje maszyny i urządzenia techniczne do wydobywania wody. Grupa ta reprezentowana jest przez studnie rurowe, zestawy studzienno–wiertnicze, podnośniki wody, motopompy, itp. Druga, to urządzenia i aparatownie przeznaczone do uzdatniania wody. Do grupy tej zalicza się wszystkie filtry przenośne i samochodowe, laboratoria, zbiorniki itp.

1. Studnia rurowa SR-7

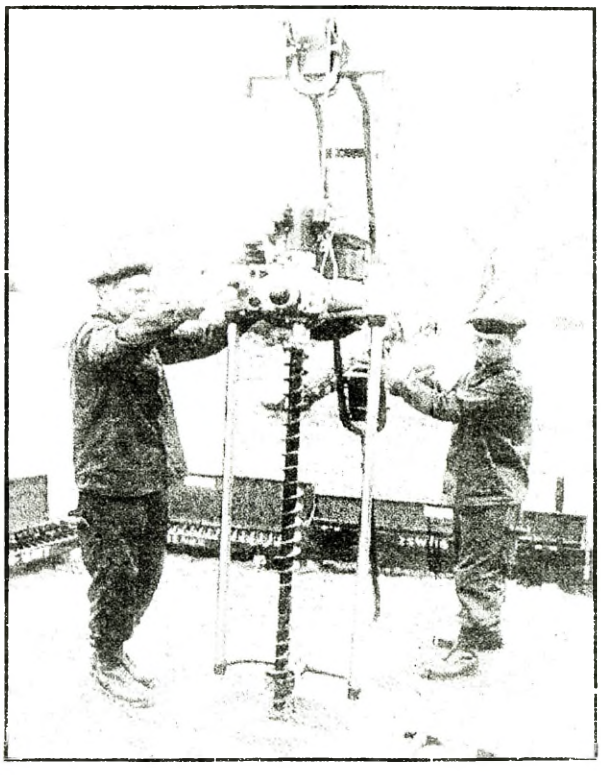
Zestaw studni rurowej SR-7 przeznaczony jest do wydobywania wody z pokładów wodonośnych znajdujących się na głębokości do 7,0 m oraz do czerpania wody ze studni kopanych i z otwartych źródeł, w których lustro wody znajduje się do 8,0 m poniżej górnego kołnierza pompy.

Charakterystyka taktyczno – techniczna studni rurowej SR-7:

- wydajność studni - 40,0 l/min.,
- całkowita wysokość podnoszenia wody - 30,0 m,
- średnica otworu wiertniczego - 70 mm,
- czas montażu studni wierconej:
  - przy głębokości warstwy wodonośnej do 3,0 m - 25 min.,
  - przy głębokości warstwy wodonośnej do 5,0 m - 35 min.,
  - przy głębokości warstwy wodonośnej do 7,0 m - 50 ... 70 min.,
- czas montażu studni na otwartym źródle - 20 ... 25 min.,

- ciężar zestawu studni:
  - skrzyni ze sprzętem wiertniczym - 70,0 kG,
  - skrzyni z osprzętem do wydobywania wody - 90,0 kG,
- liczba skrzyń transportowych - 2 szt.,
- obsługa:
  - przy montażu i demontażu studni - 3 żołnierzy,
  - przy eksploatacji studni - 1 ... 2 żołnierzy.

2. Zestawy studzienno–wiertnicze



Zestawy studzienno–wiertnicze przeznaczone są do szybkiego, zmechanizowanego wykonywania studni głębinowych typu wwiercanego w gruntach do IV kategorii (piaski, gliny, margle, miękkie wapienne dolomity) i pompowania z nich wody. Ponadto zestawy mogą być wykorzystywane do: wykonywania odwiertów rozpoznawczych, wykonywania otworów minerskich, wydobywania wody ze studni szybowych.

Zdjęcie 55. Przygotowywanie zestawu studzienno–wiertniczego ZSW-15 do pracy.

a) Zestaw studzienno–wiertniczy ZSW-15

W skład zestawu studzienno–wiertniczego ZSW-15 (zdjęcie 55) wchodzą:

- wiertnica mechaniczna WM-15 zbudowana z silnika napędowego,
- studnia wwiercana SW-15 zbudowana z kolumn przenośników ślimakowych i pompy żerdziowej,
- zbiornik gumowy na wodę,
- wyposażenie oraz pomocniczy osprzęt wiertniczy i studzienny,
- opakowanie.

Czas montażu ZSW-15 jest o 20% krótszy od czasu montażu SR-7.

Charakterystyka taktyczno – techniczna zestawu studzienno–wiertniczego ZSW-15:

- wymiary gabarytowe w położeniu transportowym:
  - długość - 3,23 m,
  - szerokość - 1,02 m,
  - wysokość - 0,82 m,
- głębokość wiercenia:
  - w gruntach średnich - do 15,0 m,
  - w gruntach lekkich - do 20,0 m,
- wydajność wydobywania wody (przy 2 400 ... 2 600 obr./min.):
  - I bieg - 0,7 m^3/h,
  - II bieg - 1,4 m^3/h,
  - III bieg - 2,5 m^3/h,
- ciężar - 400,0 kG,
- czas uzyskania pierwszej wody z głębokości 15,0 m - 1,5 ... 2,5 h,
- średnica odwiertu - 90 mm,
- typ silnika napędowego - spalinowy, dwusuwowy,
- maksymalna moc silnika (przy 4 100 obr./min.) - 8,0 KM,
- ilość skrzyń transportowych - 11 szt.,
- sposób transportu:
  - na samochodzie STAR - 3 komplety,
- obsługa - 2 żołnierzy.

b) Zestaw studzienno–wiertniczy ZSW-50

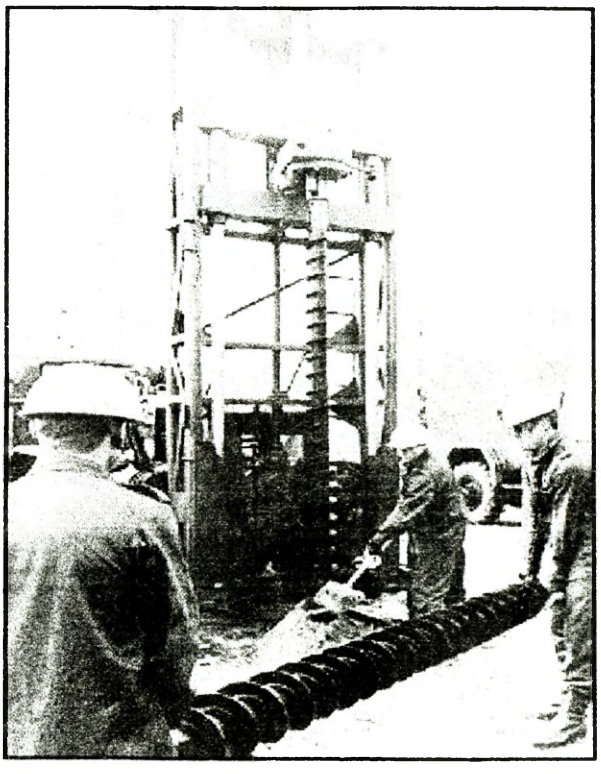
W skład zestawu studzienno–wiertniczego ZSW-50 (zdjęcie 56) wchodzą:

- zestaw wiertniczy ukompletowany w wiertnice typu PBU-50 oraz w osprzęt wiertniczy i pomocniczy,
- zestaw studni wwiercanej,
- dwa zestawy studni rurowej,
- zestaw studni szybowej.

Zestaw wiertniczy ZSW-50 zamontowany jest na samochodzie ZIŁ-131, a jego osprzęt przewożony jest na przyczepie dwuosiowej 2-PN-2, natomiast zestawy studzienne wraz z osprzętem przewożone są na dwóch samochodach STAR, które jednocześnie holują przyczepy z zespołami spalinowo–elektrycznymi PAB-4-3/400.

Charakterystyka taktyczno – techniczna zestawu studzienno–wiertniczego ZSW-50:

- głębokość wiercenia:
  - studni szybowych o średnicy 1 050 mm - do 15,0 m,
  - otworów wiertniczych o średnicy 200 mm - do 50,0 m,



Zdjęcie 56. Przygotowywanie zestawu studzienno–wiertniczego ZSW-50 do pracy.

- ciężar:
  - wiertnicy z pojazdem - 8 440 kG,
  - studni rurowej - 2 700 kG,
  - studni wwiercanej - 3 000 kG,
- czas uzyskania pierwszej wody z głębokości 15,0 m - do 3 h,
- typ silnika napędowego:
  - wiertnicy PBU-50 - gaźnikowy,
  - maksymalna moc silnika - 75,0 KM,
  - studni rurowej - zespół PAB-4-3/400
  - maksymalna moc silnika - 8,0 KM,
  - studni wwiercanej - spalinowy, gaźnikowy,
  - maksymalna moc silnika - 6,0 KM,
- pojemność zbiorników na wodę - 5,0 m^3,

- sposób transportu:
  - kołowy - własnym chodem,
  - kolejowy (1 komplet) - na trzech platformach KS.
- obsługa eksploatacyjna:
  - wiertnicy - 4 żołnierzy,
  - studni rurowej - 1 żołnierz,
  - studni wwiercanej - 1 żołnierz.

3. Podnośniki wody

Podnośniki wody przeznaczone są do pionowego podnoszenia wody ze studni szybowych i otwartych źródeł wody z głębokości do 25,0 m. W wyposażeniu wojsk inżynieryjnych są dwa typy podnośników: podnośnik wody ręczny PWR i mechaniczny PWM-1. Organem roboczym tych podnośników jest taśma z czerpakami.

Tabela 11. Charakterystyka taktyczno – techniczna PWR i PWM-1.

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	PWR	PWM-1
1	2	3	4	5
1	Wydajność	l/min.	60,0	120,0
2	Maksymalna wysokość czerpania wody	m	25,0	25,0
3	Minimalna odległ. od dna do krążka napinającego taśmę	m	0,5	0,5
4	Minimalna głębokość zanurzenia taśmy	m	0,75	0,75
5	Napęd	-	ręczny	mechan.
6	Ciężar całkowity	kG	126,0	175,0
7	Czas przygotowania do pracy	min.	15 ... 45	45 ... 60
8	Obsługa:			
	- w czasie montażu	żoł.	2 ... 3	2 ... 3
	- w czasie eksploatacji	żoł.	1	1
9	Ilość skrzyń transportowych	szt.	2	3
10	Moc silnika (przy 1 450 obr./min.)	KM	-	7,5
11	Zużycie paliwa:			
	- w czasie pracy	l/mth	-	1,5
	- na biegu jałowym	l/mth	-	0,7
12	Sposób transportu	-	dowolny	dowolny

4. Motopompa M-800

Motopompa M-800 przeznaczona jest do wydobywania wody z otwartych źródeł, przepompowywania wody z jednych zbiorników do drugich oraz może być wykorzystywane do mycia i dezaktywacji sprzętu, gaszenia pożarów itp.

Charakterystyka taktyczno – techniczna motopompy M-800:

- wydajność motopompy (przy wysokości ssania 1,5 m) - 800 l/min.,
- moc minimalna silnika - 24,0 kM,
- maksymalna wysokość ssania - 6,0 m,
- maksymalna wysokość tłoczenia - 90,0 m,
- ciężar bez paliwa - 135,0 kG,
- sposób chłodzenia silnika - wodą,
- zużycie paliwa - 20,0 l/h,
- pojemność zbiornika paliwa - 30,0 l
- obsługa - 1 ... 2 żołnierzy.

5. Przenośne filtry do oczyszczania wody

Przenośne filtry do oczyszczania wody przeznaczone są do kompleksowego oczyszczania słodkich wód powierzchniowych z zanieczyszczeń naturalnych oraz skażeń substancjami promieniotwórczymi, bojowymi środkami chemicznymi oraz zakażeń bojowymi środkami biologicznymi i truciznami.

a) Filtr do oczyszczania wody przenośny FPW-30

Zdjęcie 57. Eksploatacja przenośnego filtru do oczyszczania wody FPW-30.

Filtr do oczyszczania wody przenośny FPW-30 (zdjęcie 57) przeznaczony jest do użycia przez niewielkie grupy działające na samodzielnych kierunkach i pododdziałów desantowych, znajdujących się z dala od centralnego systemu zaopatrywania w wodę. Filtr FPW-30 jest zestawem trzech kolumn filtrujących typu ciśnieniowego, przez które woda jest przetłaczana ręczną pompą różnicową.

Charakterystyka taktyczno – techniczna przenośnego filtra do oczyszczania wody FPW-30:

- nominalna wydajność - 30,0 l/h,
- wymiary gabarytowe w opakowaniu:
  - długość - 400 mm,
  - szerokość - 190 mm,

- wysokość - 190 mm,

- ciężar:

  - torba ze sprzętem - 7,5 kG,

  - karton z karboferrożelem - 4,5 kG,

  - karton z zapasem środków chemicznych - 2,0 kG,

- ręczna pompa różnicowa:

  - pojemność użytkowa - 1,0 l,

  - wysokość złoża filtrującego - 280 mm,

  - wielkość ciśnienia powodującego zadziałanie zaworu bezpieczeństwa - 7,5 atm.,

- zbiorniki na wodę:

  - liczba - 2,

  - pojemność użytkowa - 10,0 l,

- zapas materiałów filtracyjnych:

  - w torbie - na 1 000 l wody,

  - w kartonach - na 2 500 l wody,

- średnia ilość przetłoczonej wody między kolejną wymianą (regeneracja materiałów filtracyjnych) - 250,0 l,

- czas rozwinięcia filtru do uzyskania pierwszej porcji wody - ok. 12 min.,

- czas rozwinięcia filtru - 2 min.,

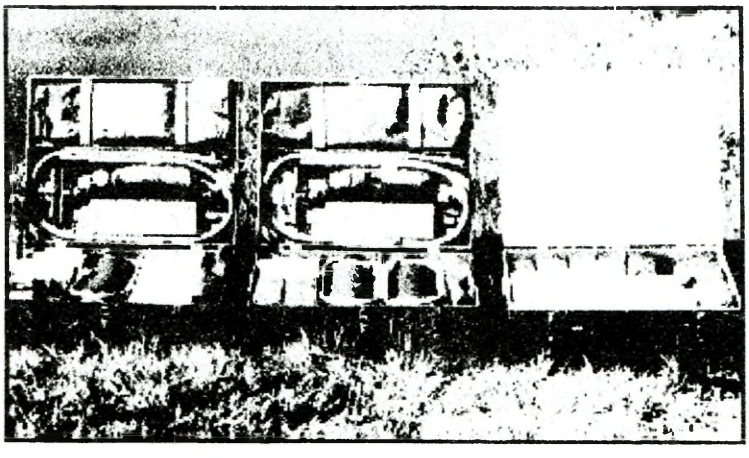
- niezależność poprawnego działania filtru w granicach temperatur:

  - wody - +1 ... +30 ^{0}C,

  - powietrza - +1 ... +50 ^{0}C,

- sposób transportu - dowolny,

- obsługa - 1 żołnierz.



Zdjęcie 58. Filtr do oczyszczania woły przenośny FPW-300.

b) Filtr do oczyszczania wody przenośny FPW-300

Filtr do oczyszczania wody przenośny. FPW-300 (zdjęcie 58) stanowi zestaw trzech kolumn filtrujących typu ciśnieniowego, przez które woda jest przetłaczana ręczną pompą różnicową. FPW-300 jest przewidziany do zaspokojenia w warunkach polowych niezbędnego zaopatrzenia na wodę do picia kompanii i batalionu oraz urządzenia małych punktów zaopatrywania w wodę przy pomocy nieetatowej obsługi (2 żołnierzy).

Charakterystyka taktyczno – techniczna przenośnego filtra do oczyszczania wody FPW-300:

- nominalna wydajność - 300,0 l/h,
- ciężar skrzyni: (nr 1, nr 2, nr 3) - 60,0, 75,0, 60,0 kG,
- ręczne pompy różnicowe:
  - liczba w komplecie - 2,
  - skok tłoka - 40,0 cm,
  - wydajność jednego suwu tłoka - 0,34 l,
  - ciśnienie robocze - do 10,0 atm.,
- kolumny filtrujące:
  - liczba - 3,
  - pojemność zbiornika - 13,0 l,
  - dopuszczalne ciśnienie - 6,5 atm.,
- zbiorniki na wodę:
  - liczba - 4,
  - pojemność użytkowa - 300,0 l,
- czas rozwinięcia filtru do uzyskania pierwszej porcji wody:
  - oczyszczanie zwykłe - 6 ... 15 min.,
  - oczyszczanie kompleksowe - 55 ... 120 min,
- czas rozwinięcia filtru - 15 min,
- niezależność poprawnego działania filtru w granicach temperatur:
  - wody - +1 ... +30 ^{0}C,
  - powietrza - +1 ... +50 ^{0}C,
- sposób transportu: na samochodzie - w skrzyniach.

5. Filtr samochodowy do oczyszczania wody FSW-8000M

Filtr samochodowy do oczyszczania wody FSW-8000M służy do oczyszczania wody z zanieczyszczeń naturalnych oraz skażeń substancjami promieniotwórczymi, chemicznymi i bakteriologicznymi.

Oczyszczanie wody z zanieczyszczeń naturalnych polega na jej koagulacji, chlorowaniu, kierowaniu w zbiornikach wody oraz filtrowaniu przez filtr wypełniony kruszywem antracytowym i dechloratory wypełniane węglem aktywowanym. Uzdatnianie wody skażonej wykonuje się w dwóch wariantach, w zależności od rodzaju i stopnia skażenia, w wariancie zwykłym i specjalnym (kompleksowym).

Filtr FSW-8000M skompletowany jest w metalowym nadwoziu samochodu STAR i na przyczepie dwuosiowej pokrytej pokrowcem ocieplającym.

W skład filtru wchodzą: urządzenia filtrujące (filtr, dwa dechloratory, dwie kolumny jonitowe i zespół przewodów rurowych z osprzętem), sześć zbiorników do wody o pojemności 5,0 m^3 (cztery zbiorniki osadniki, dwa zbiorniki do czystej wody), jeden zbiornik na przygotowanie roztworu regeneracyjnego o pojemności 1,0 m^3, trzy motopompy z kompletem przewodów (wężów ssawnych i tłocznych), materiały chemiczne i filtracyjne do uzdatniania wody oraz zestaw wyposażenia pomocniczego.

Tabela 12. Charakterystyka taktyczno – techniczna FSW-8000M.

Lp.	Wyszczególnienie	Sposób oczyszczania	
		zwykły	specjalny
1	2	3	4
1	Wydajność filtru FSW-8000 M [l/h]	7000-8000	3500-4000
2	Czas potrzebny do przejścia filtru z położenia marszowego do roboczego (do chwili otrzymania czystej wody) [min.]	75 - 80	120 - 180
3	Czas potrzebny do przejścia filtru z położenia roboczego do położenia marszowego [min.]	60 ... 70	120
4	Czas trwania jednego cyklu produkcyjnego (bez konieczności przerywania filtracji) [min.]	20	16 - 20
5	Czas potrzebny do przemycia filtru [min.]	30 - 35	30 - 50
6	Okres pracy do momentu zużycia posiadanych chemikaliów [min.]	100 - 120	20
7	Zużycie czystej wody do przemycia filtru [l]	5 000 - 7 000	
8	Zużycie wody do hydraulicznego usunięcia złoża filtrującego [l]	4 000	
9	Zużycie paliwa podczas pracy trzech motopomp [l/h]	10,0	
10	Niezbędna liczba żołnierzy do obsługiwania urządzenia filtrującego	5	
11	Ciężar filtru w położeniu marszowym przyczepy [kG]	9 520,0	
12	Długość samochodu wraz z przyczepą [m]	12,7	
13	Prędkość jazdy [km/h]:		
	- po drogach o nawierzchni utwardzonej	40,0	
	- po drogach gruntowych	20,0	

Rozdział VI

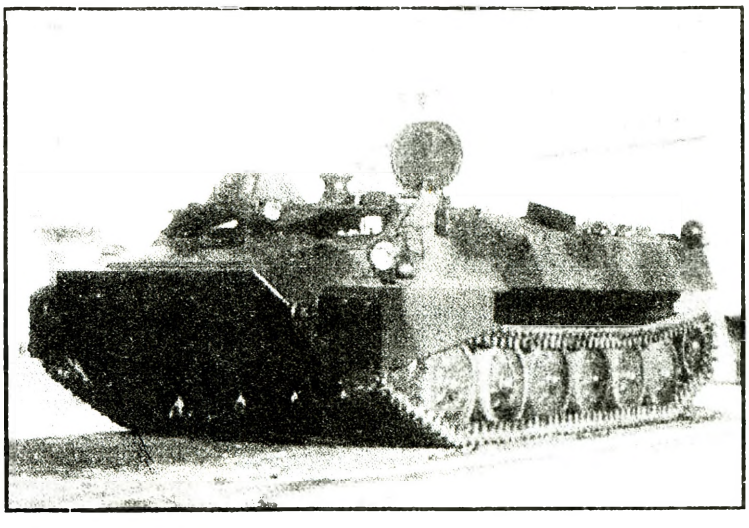
SPRZĘT ROZPOZNAWCZY

Rozpoznanie inżynieryjne jest przedsięwzięciem poprzedzającym realizację innych zadań inżynieryjnych. Prowadzone jest w różnych warunkach terenowych, atmosferycznych, pory dnia i roku itp. Warunki te w zasadniczy sposób wpływają na ilość i rodzaj sprzętu służącego do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego. Sprzęt rozpoznawczy jest bardzo zróżnicowany i umownie można go podzielić na dwie grupy. Pierwszą grupę stanowi transporter rozpoznania inżynieryjnego oraz sprzęt optyczny, do którego można zaliczyć peryskopy, dalmierze i aparatury dalekiego fotografowania. Druga grupa to sprzęt do prowadzenia rozpoznania na wodzie i pod wodą. Do sprzętu tego można zaliczyć profilografy, komplety nurków i płetwonurków itp.

1. Transporter rozpoznania inżynieryjnego TRI

Transporter rozpoznania inżynieryjnego TRI (zdjęcie 59) przeznaczony jest do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego:

- pól minowych,
- przeszkód wodnych i rejonów przepraw,
- mostów, dróg i tras przemarszów wojsk,
- rejonów rozmieszczenia i rubieży przewidzianych do wprowadzenia wojsk,
- budowli hydrotechnicznych,
- fortyfikacyjnej rozbudowy terenu,
- przejezdności i zdolności maskujących terenu,
- zasobów materiałowych i wodnych.



Zdjęcie 59. Transporter rozpoznania inżynieryjnego TRI.

Transporter TRI jest środkiem pływającym transportowym dla załogi i sprzętu rozpoznawczego, pozwalającym na szybkie przemieszczanie się w terenie niezależnie od pory dnia, roku i warunków atmosferycznych. Wyposażenie dodatkowe w specjalny sprzęt rozpoznawczy uzależniony jest od miejsca w pododdziału rozpoznania inżynieryjnego w strukturach wojsk lądowych. Odmiennie wyposażone są transportery rozpoznania inżynieryjnego w korpuśnej brygadzie saperów, nieco inaczej w dywizyjnym batalionie saperów, a jeszcze inaczej w kompanii saperów brygady zmechanizowanej lub pancernej. W skład dodatkowego wyposażenia w specjalny sprzęt rozpoznawczy mogą wchodzić: dodatkowe zestawy minerskie, zestawy rozpoznania chemicznego, aparaty fotograficzne, kamery video, magnetofony, peryskopy, teodolity, echoprofilografy, hydrotelefony itp. Transporter rozpoznania inżynieryjnego wyposażony jest ponadto w dwie radiostacje UKF, karabin maszynowy 12,7 mm ZSW oraz wyrzutnię granatów dymnych Tellur.

Charakterystyka taktyczno – techniczna transportera rozpoznania inżynieryjnego TRI:

- rodzaj pojazdu bazowego - MTLB,
- typ silnika wysokoprężnego - JaMZ-238W,
- moc silnika - 240,0 KM,
- ciężar z kompletem wyposażenia standardowego (bez załogi) - 11 800 kG;
- wymiary gabarytowe:
  - długość - 6,625 m,
  - szerokość - 3,0 m,
  - wysokość (wraz z wkm) - 2,7 m,
- maksymalna prędkość jazdy:
  - po drogach utwardzonych (na V biegu) - 61,0 km/h,
  - po drogach gruntowych (na IV biegu) - 26,0 ... 32,0 km/h,
  - po bezdrożach - do 20,0 km/h,
- minimalne promienie skrętu na lądzie:
  - na I biegu - 1,25 m,
  - na V biegu - 38,6 m,
  - na biegu wstecznym - 3,9 m,
- maksymalna prędkość pływania (na wodzie stojącej) - około 8,0 km/h,
- manewrowość w czasie pływania (na wodzie stojącej):
  - czas obrotu o 360^0 - 30 sek.,
  - promień obrotu (przy pędnikach i gąsienicach) - 3,0 m,

- zdolność pokonywania przeszkód:
  - maksymalny kat wzniesienia - 35,0 ^{0},
  - maksymalny kąt przechyłu bocznego - 25,0 ^{0},
  - maksymalna prędkość prądu przeszkody wodnej - 1,8 m/s,
  - maksymalny kąt wjazdu do wody - 30,0 ^{0},
  - maksymalny kat wyjazdu z wody - 30,0 ^{0},
- liczba pędników wodnych - 2,
- zużycie paliwa (z załogą):
  - jazda w ciągu 1 h (po drodze gruntowej) - 52,0 l,
  - na 100,0 km - do 140,0 l,
- zasięg jazdy (przy 1 j.n.) - do 500 km,
- załoga - 7 żołnierzy.

2. Peryskopy

a) Peryskop inżynieryjnego rozpoznania PIR

Peryskop inżynieryjnego rozpoznania PIR przeznaczony jest do obserwacji terenu, obiektów, oceny rezultatów ostrzału, pomiarów kątów w płaszczyźnie pionowej i poziomej oraz określania odległości do celów za pomocą linii siatki. Peryskop PIR jest w kształcie rury z jednym obiektywem i jednym okularem.

b) Peryskop dużego zwiększenia PBU

Peryskop dużego zwiększenia PBU jest przyrządem przeznaczonym do obserwacji szczegółów terenu, celów rozmieszczonych na większej odległości oraz pomiarów odległości i kątów w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Peryskop PBU jest w kształcie rury z jednym obiektywem i dwoma okularami. Zazwyczaj ustawia się go na trójnogu.

c) Peryskop dalekiego fotografowania PDF

Peryskop dalekiego fotografowania PDF przeznaczony jest do obserwacji wzrokowej oraz do dokumentowania obszaru za pomocą fotografowania odległych obiektów z naziemnych posterunków obserwacyjnych.

Obserwację i fotografowanie można prowadzić za pomocą zmian dwóch wielkości powiększenia: 6 i 30 x. Przejście od obserwacji do fotografowania następuje przez obrót dźwigienki. Przejście z jednej wielkości powiększenia na drugą następuje również przez obrót dźwigienki bez zdejmowania oka od okularu. PDF można również wykorzystać do pomiarów kątów w płaszczyźnie poziomej i pionowej.

Tabela 13. Dane techniczne peryskopów.

Dane	PIR	PBU	
		okular lewy	okular prawy
1	2	3	4
Dane optyczne:			
Powiększenie	15 x	40 x	20 x
Pole widzenia	$7^0\ 30^I$	1^0 (0 - 175)	2^0 (0 – 495)
Średnica źrenicy wyjściowej	4,0 cm	2,0 cm	4,0 cm
Odległość źrenicy wyjściowej	9,5 cm	10,0 cm	10,0 cm
Zdolność rozdzielcza	4,2 s	1,8 s	2,0 s
Przepuszczalność światła	29,5 %	-	-
Dane pomiarowe:			
Wartość dużej podziałki siatki	(0 - 10) 36 min	(0 - 10) 36 min	0 - 10
Wartość małej podziałki siatki	(0 - 15) 18 min	(0 - 05) 18 min	0 - 05
Wartość podziałki limbusa	(1 - ca) 6^0	(0 - 01)	0 - 01
Dane konstrukcyjne:			
Peryskopowość	450 mm	542 mm	542 mm
Możliwość regulacji ostrości okularu	+/- 5 dioptrii	+12/- 12 dioptrii	+ 8/- 5 dioptrii

Dane optyczne:

- ogniskowa odległość obiektywu - 1 500 i 300 mm,
- poziome pole widzenia:
  - przy powiększeniu 30x - 0 - 24 ($1^0\ 02^I$),
  - przy powiększeniu 6x - 1-23 ($7^0\ 23^I$),
- peryskopowość - 520 mm.

Dane pomiarowe:

- przy powiększeniu 30x siatka okulara ma podziałkę:
  - dużą - 0-20,
  - małą - 0-01,
- przy powiększeniu 6x siatka okulara ma podziałkę:
  - dużą - 0-10,
  - małą - 0-06,
- wielkość podziałki bębna - 0-01,
- odczytywanie kątów pionowych w granicach - +/- 2-00.

Dane fotograficzne:

- wymiary otrzymywanych negatywów - 24 x 32 mm,
- zakres fotografowania na błonie negatywu kinowego M-3 w mierze kątowej:
  - przy powiększeniu 30x - 28 linii/mm,

- przy powiększeniu 6x - 35 linii/mm,
- zdjęcia wykonuje się przy pomocy aparatu - Zorka-3.

Dane konstrukcyjne:

- wymiary peryskopu:
  - wysokość - 715 mm,
  - wymiary głowicy - 112 x 200 mm,
  - wymiary głowicy w dolnej części po włączeniu kamery fotograficznej - 170 x 220 mm,
- wymiary skrzyni peryskopu - 730 x 240 x 250 mm,
- ciężar peryskopu bez trójnoga - 12,3 kG,
- ciężar peryskopu z trójnogiem w opakowaniu - 22,2 kG.

3. Dalmierz saperski DSP-30

Dalmierz saperski DSP-30 służy do pomiarów odległości obiektów (punktów) od miejsca stania (szerokich przeszkód wodnych, odległości do daleko położonych obiektów terenowych, itp.). Dane dodatkowe:

- baza - 300 m,
- powiększenie - 12x,
- wymiary gabarytowe przyrządu:
  - długość - 330,0 mm,
  - szerokość - 125,0 mm,
  - wysokość - 65,0 mm,
- pole widzenia - okular L: - $3^0\ 10^I$, okular P: - $3^0\ 57^I$,
- podziałka paradoksy - 50^{II} ... 1250^{II} (co 2^{II}),
- skala odległości - 50,0 ... 2 000,0 m,
- ciężar dalmierza - 2,5 kG,
- ciężar dalmierza z futerałem - 4,0 kG.

4. Zestaw płetwonurka drużynowy ZPD

Zestaw płetwonurka przeznaczony jest do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego i prac pod wodą. Zapewnia on w czasie prac pod wodą stałą łączność pomiędzy bazą a płetwonurkiem i poprzez bazę między dwoma płetwonurkami. Zestaw składa się z:

- ubrania nurkowego - 2 kpl.,
- aparatu nurkowego P-26 - 2 kpl.,

- urządzenia nadawczo – odbiorczego - 1 kpl.,
- sprężarki do ładowania butli sprężonym powietrzem - 1 kpl.,

rakterystyka taktyczno – techniczna zestawu płetwonurka ZPD:

- maksymalna głębokość nurkowania - 40,0 m,
- czas nurkowania przy głębokości 40,0 m - 15 min.,
- czas nurkowania przy głębokości 19,0 m - nieograniczony,
- czas na przygotowanie aparatury do nurkowania - 15 min.,
- ciężar zestawu - około 190,0 kG,
- pojemność butli - 8,0 l (powietrza),
- maksymalne ciśnienie w butlach - 150 kG/cm^2.

Rozdział VII

SPRZĘT MASKOWNICZY

Sprzęt maskowniczy służy do maskowania obiektów pojedynczych i grupowych oraz działań wojsk, które powinny być ukryte przed rozpoznaniem naziemnym i powietrznym przeciwnika. Drugą ważną funkcją sprzętu maskowniczego jest wprowadzenie przeciwnika w błąd co do rozmieszczenia i przeznaczenia wojsk (obiektów) w działaniach bojowych. Celowi temu służą makiety imitujące sprzęt i uzbrojenie wojskowe, różnego rodzaju i wielkości siatki maskujące, odbijacze kątowe, które w czasie prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego przez przeciwnika maskują lub imitują obiekty konstrukcji metalowej. Do grupy sprzętu maskowniczego należy również zaliczyć ubrania maskująco– ochronne.

Maskę etatową stanowi zasadnicze pokrycie maskujące składające się z kilku pokryć składowych (siatek), w które jest wplecione poszycie maskujące. W skład kompletu masek etatowych wchodzą: dodatkowe pokrycia maskujące (w niektórych typach masek etatowych) oraz osprzęt, jak słupki, paliki kotwiczne, kolce stalowe, odciągi i pokrowce.

W zależności od sytuacji bojowej i warunków terenowych ze wszystkich typów masek etatowych można wykonać następujące rodzaje masek:

- maski – przykrycia (płaskie i wypukłe),
- maski poziome,
- maski pionowe,
- maski pochyłe,
- inne rodzaje masek, w zależności od konkretnych warunków i sytuacji bojowej.

Maski – przykrycia (płaskie i wypukłe) stosuje się do maskowania bojowego sprzętu technicznego zarówno przed obserwacją naziemną, jak i powietrzną.

Maski – przykrycia płaskie stosuje się do zamaskowania w okopie (ukryciu) obiektu nie wystającego ponad przedpiersie, a także do zamaskowania samych okopów (ukryć), bez bojowego sprzętu technicznego.

Maski – przykrycia wypukłe stosuje się do zamaskowania w okopie (ukryciu) obiektu wystającego ponad przedpiersie lub obiektu umiejscowionego na powierzchni ziemi (nie będącego w okopie).

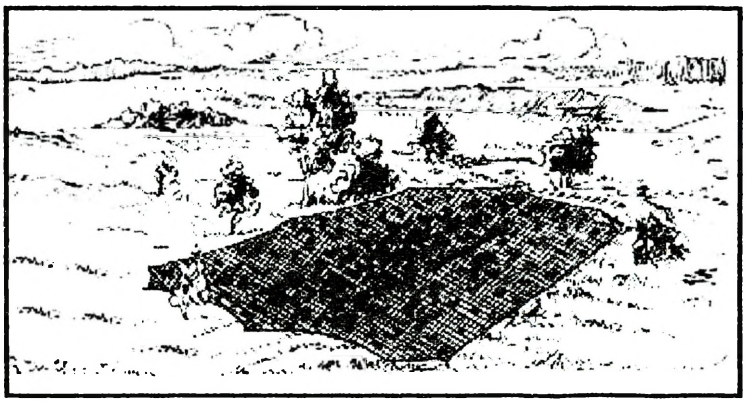
Maski poziome stosuje się do maskowania bojowego sprzętu technicznego tylko przed obserwacją powietrzną. Z tego względu używa się je do maskowania obiektów znajdujących się poza zasięgiem obserwacji naziemnej przeciwnika (do maskowania stanowisk za-

krytych, obiektów w głębi obrony itp.). Mogą one mieć również zastosowanie do maskowania prowadzonych prac ziemnych w warunkach dziennych.

Maski pionowe służą do maskowania rowów łączących, okopów, obiektów itp. tylko przed obserwacją naziemną. W celu zmniejszenia widoczności masek pionowych wskazane jest ustawiać je na skraju lasu, w krętych wąwozach i na zboczach, w krzakach, miedzy drzewami i miedzy zabudowaniami.

Maski pochyłe należy ustawiać tak, aby w pozostawionych szczelinach pomiędzy poszczególnymi siatkami były miejsca, przez które można prowadzić ogień z zamaskowanego środka ogniowego.

1. Maska samochodowa letnia MS-L



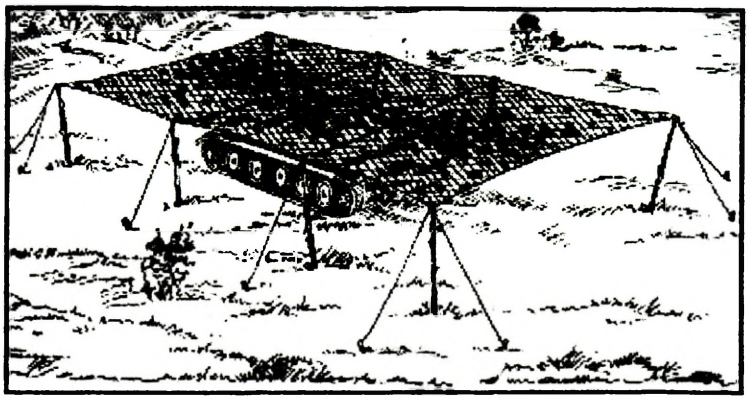
Rysunek 6. Maska – przykrycie płaska z kompletu maski MS-L nad samochodem w ukryciu.

W skład tego typu maski samochodowej (rysunek 6) wchodzą:

- zasadnicze pokrycie maskujące o wymiarach 12 x 12 m składające się z czterech pokryć składowych o wymiarach 6 x 6 m połączonych ze sobą szwem błyskawicznym - 1 szt.,
- odciągi z linki konopnej o długości 6,0 m i średnicy 6,5 ... 8,5 mm - 16 szt.,
- pokrowiec na kolce - 1 szt.,
- kolce stalowe o długości 26,6 cm i średnicy 6,5 ... 8,5 mm - 16 szt.,
- pokrowiec brezentowy na komplet siatki - 1 szt.

Maskę samochodową letnią MS-L rozwija lub zwija kierowca w dzień w ciągu około 10 min., w nocy zaś około 20 min.

2. Maska czołgowa letnia MCz-L



Rysunek 7. Maska pozioma z kompletu maski MCz-L nad czołgiem na powierzchni terenu.

W skład kompletu tego typu maski czołgowej (rysunek 7) wchodzą:

- zasadnicze pokrycie maskujące o wymiarach 12 x 18 m składające się z sześciu pokryć składowych o wymiarach 6 x 6 m połączonych ze sobą szwem błyskawicznym - 1 szt.,
- odciągi z linki konopnej o długości 6,0 m i średnicy 8,0 mm - 10 szt.,
- kolce stalowe o długości 26,6 cm i średnicy 6,5 ... 8,5 mm - 20 szt.,
- pokrowiec na kolce - 1 szt.,
- pokrowiec brezentowy na komplet maski - 1 szt.

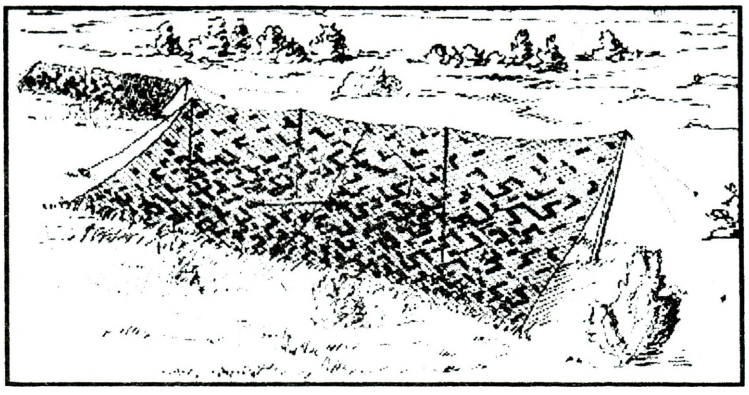
Maskę czołgową letnią MCz-L rozwija lub zwija załoga czołgu w dzień w ciągu 10 ... 12 min, w nocy zaś około 20 min. Czas potrzebny na zdjęcie maski z zamaskowanego czołgu – około 2min.

3. Maska piechoty letnia MP-L

W skład kompletu tego typu maski piechoty (rysunek 8) wchodzą:

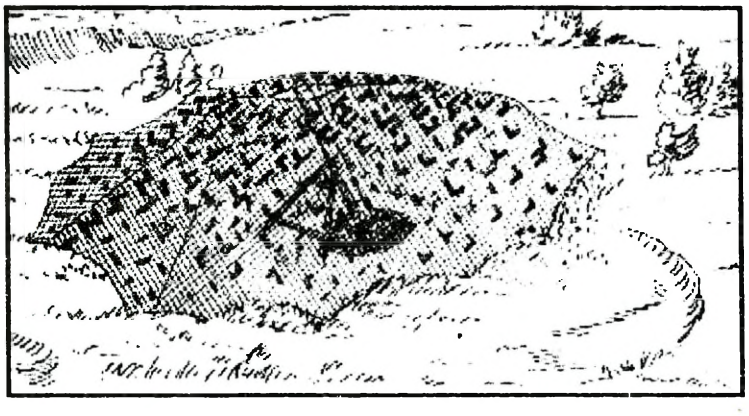
- zasadnicze pokrycie maskujące o wymiarach 6 x 6 m składające się z dwóch pokryć składowych o wymiarach 3 x 6 m połączonych ze sobą szwem błyskawicznym - 1 szt.,
- odciągi z linki konopnej o długości 3,5 m i średnicy 6,0 mm - 8 szt.,
- drewniane słupki składane o długości (w stanie rozłożonym) 1,0 m - 4 szt.,
- kolce stalowe o długości 26,6 cm i średnicy 6,5 ... 8,5 mm - 8 szt.,
- pokrowiec na kolce - 1 szt.,
- pokrowiec brezentowy na komplet maski - 1 szt.

Maskę piechoty letnią MP-L rozwija lub zwija obsługa maskowanej broni w dzień w ciągu 5 ... 10 min, w nocy zaś 10 ... 20 min. Czas potrzebny na zdjęcie maski z zamaskowanego obiektu – 1 ... 2 min.



Rysunek 8. Maska pochyła z kompletu maski MP-L przed stanowiskiem ogniowym wkm.

4. Maska moździerzowa letnia MM-L



Rysunek 9. Maska – przykrycie wypukła z kompletu maski MM-L nad moździerzem na powierzchni ziemi.

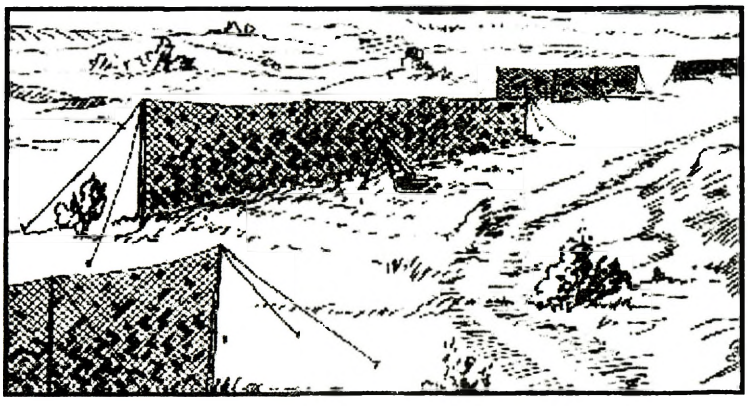
W skład kompletu tego typu maski moździerzowej (rysunek 9) wchodzą:

- zasadnicze pokrycie maskujące o wymiarach 6 x 12 m składające się z czterech pokryć składowych o wymiarach 3 x 6 m połączonych ze sobą szwem błyskawicznym - 1 szt.,
- dodatkowe pokrycie maskujące o wymiarach 6 x 6 m połączone ze sobą szwem błyskawicznym - 1 szt.,
- odciągi z linki konopnej o długości 10,0 m i średnicy 8,0 mm - 4 szt.,
- kolce stalowe o długości 26,6 cm i średnicy 6,5 ... 8,5 mm - 20 szt.,
- słupki teleskopowe z rur stalowych o długości 1,16 m (w stanie złożonym) i 2,5 m (w stanie rozłożonym) - 4 szt.,
- drewniane paliki kotwiczne z okuciem o długości 64,7 cm - 8 szt.,
- pokrowiec na kolce - 1 szt.,

- pokrowiec brezentowy na komplet maski - 1 szt.

Maskę moździerzową letnią MM-L rozwija lub zwija obsługa moździerza w dzień w ciągu około 5 min, w nocy zaś do 10 min.

5. Maska artyleryjska letnia MA-L



Rysunek 10. Maska pionowa z kompletu maski MA-L przed moździerzem.

W skład kompletu tego typu maski artyleryjskiej (rysunek 10) wchodzą:

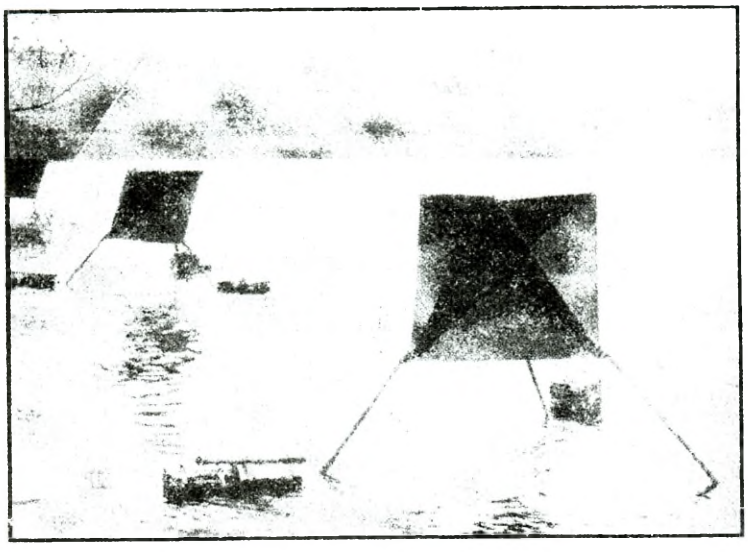
- zasadnicze pokrycie maskujące o wymiarach 12 x 12 m składające się z czterech pokryć składowych o wymiarach 6 x 6 m połączonych ze sobą szwem błyskawicznym - 1 szt.,
- dodatkowe pokrycie maskujące o wymiarach 6 x 6 m składające się z dwóch pokryć składowych 3 x 6 m - 2 szt.,
- odciągi z linki konopnej o długości 10,0 m i średnicy 8,0 mm - 6 szt.,
- kolce stalowe o długości 26,6 cm i średnicy 6,5 ... 8,5 mm - 24 szt.,
- słupki teleskopowe - 8 szt.,
- drewniane paliki kotwiczne - 12 szt.,
- pokrowiec na kolce - 1 szt.,
- pokrowiec brezentowy na komplet maski - 1 szt.

Maskę artyleryjską letnią MA-L rozwija lub zwija obsługa działa w dzień w ciągu około 10 min, w nocy zaś 10 ... 15 min. Czas potrzebny na zdjęcie maski z zamaskowanego obiektu – około 2 min.

6. Odbijacze kątowe

Odbijacze kątowe stosuje się do pozorowania lub maskowania sprzętu bojowego i obiektów wojskowych oraz obiektów terenowych i terenu w celu zmniejszenia możliwości rozpoznania i ustalenia ich ilości oraz charakteru przez stacje radiolokacyjne przeciwnika.

Odbijacze kątowe służą do wprowadzenia celowych zakłóceń w działaniu stacji, utrudniając ich operatorom prawidłową i szybką identyfikację wymienionych celów.



Zdjęcie 60. Odbijacze kątowe T8-80/L pozorujące przeprawę mostową na przeszkodzie wodnej.

Odbijacze kątowe ustawia się pojedynczo (oddzielnie) albo wspólnie z innymi środkami maskowania radiolokacyjnego lub środkami służącymi do innego rodzaju maskowania (np. wizualnego), przy czym maskuje się je przed innymi sposobami wykrywania.

W uzbrojeniu wojsk są trzy zasadnicze typy składanych odbijaczy kątowych:

- **08-33** o zarysie okrągłym, złożony z 8 trójściennych rożków o promieniu tworzącego go koła – o średnicy 13,0 cm. Służą one głównie do maskowania i pozorowania na lądzie pojazdów mechanicznych i małych samolotów. Pływaki wchodzące w skład kompletu, pozwalają na stosowanie tych odbijaczy na wodzie, przy średnich prądach, niewielkiej fali i umiarkowanych wiatrach;
- **T8-80/L** (zdjęcie 60) o trójkątnych kształtach zmian, złożony z 8 trójściennych rożków o długości krawędzi trójkąta – 80,0 cm. Są one stosowane na lądzie i otwartych wodach przy średniej szybkości prądu, średniej fali i umiarkowanych wiatrach do pozoracji budynków, mostów stalowych, pontonowych itp.;
- **T8-62/L** o trójkątnych kształtach ścian, złożony z 8 trójściennych rożków o długości krawędzi trójkąta – 62,0 cm. Odbijacze te służą do wykonywania takich samych zadań w ramach maskowania, jak odbijacze typu 08-33. Mają one jednak znacznie lepsze własności elektryczne (większa powierzchnia skuteczna) i mechaniczne (prostsza konstrukcja), małą liczbę części składowych, proste i uniwersalne połączenia, są trwalsze, lepiej przystosowane do transportu i ustawienia na ladzie oraz są bardziej stateczne na wodzie.

Tabela 14. Charakterystyka taktyczno – techniczna odbijaczy kątowych.

Lp.	Wyszczególnienie	08-33	T8-80/L	T8-62/L
1	2	3	4	5
1	Czas rozwinięcia na ladzie [min.]	5	8	3
2	Zasięg skutecznej pozoracji lub widoczności [km]	10,0	25,0	...
3	Średnica złożonego odbijacza [cm]	68,3	-	-
4	Bok odbijacza złożonego [cm]	-	141,4	79,8
5	Wysokość ustawienia odbijacza na stojaku [m]:			
	- maksymalna	3,66	...	3,2
	- minimalna	1,66	2,0	1,1
6	Liczba płyt ruchomych	8	8	4
7	Liczba płyt nieruchomych	-	4	4
8	Ciężar odbijacza bez stojaka [kG]	6,5	88,5	4,68
9	Długość nóg stojaka [cm]	...	152,0	...
10	Wysokość stojaka [cm]	178,5	...	123,5
11	Ciężar stojaka [kG]:			
	- bez pływaków	8,5	...	6,0
	- z pływakami	14,5	31,0	6,5
12	Ciężar pojemnika na odbijacze [kG]	9,2	20,3	19,0
13	Pojemność pojemnika na odbijacze [liczba odbijaczy]	10	1	10
14	Ciężar całkowity odbijacza [kG]	10,0	139,8	32,18

7. Most pozorny

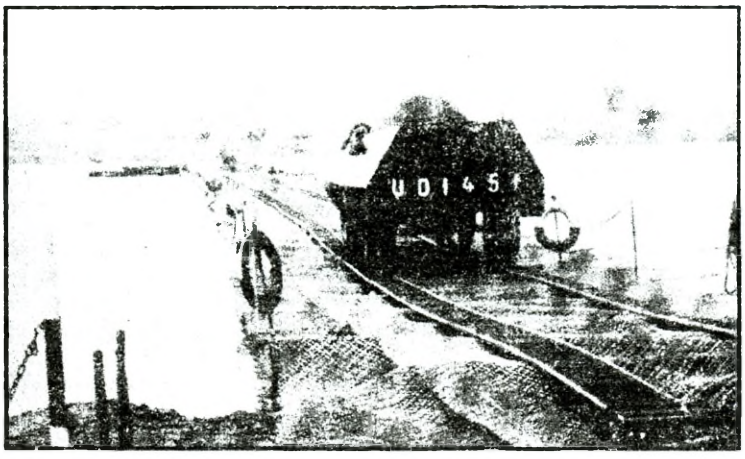
Most pozorny (zdjęcie 61) przeznaczony jest do imitacji wojskowych mostów pływających typu: wstęga i most niskowodny. Wykorzystuje się go do urządzenia przepraw pozornych w ramach maskowania operacyjnego, wprowadzających przeciwnika w błąd odnośnie głównych kierunków przepraw rzeczywistych. Obydwa typy mostów mogą być montowane na przeszkodach wodnych o szerokości do 180,0 m.

Konstrukcja mostu pozornego umożliwia ponadto przemarsz żołnierzy w dwóch rzędach z zachowaniem czterometrowych odległości pomiędzy nimi oraz przeciągania makiet sprzętu bojowego i uzbrojenia wojskowego o ciężarze nie przekraczającym 300,0 kG.

Most pozorny składa się z następujących zespołów i elementów:

- konstrukcji nośnej,
- pokładu,
- elementów brzegowych,
- słupków i lin poręczowych,
- kół ratunkowych.

W skład zestawu mostu wchodzą ponadto urządzenia dodatkowe, służące do montażu i usztywnienia konstrukcji nośnej po jej zamontowaniu, urządzenie do przeciągania makiet oraz narzędzia pomocnicze.



Zdjęcie 61. Most pozorny na przeszkodzie wodnej z makietą transportera opancerzonego SKOT.

Charakterystyka taktyczno – techniczna mostu pozornego:

- całkowita długość mostu - 180,0 m,
- szerokość mostu pływającego - 6,20 m,
- szerokość mostu niskowodnego - 4,20 m,
- szerokość pasa ruch dla pieszych - 0,45 m,
- rozstaw prowadnic do przeciągania makiet - 1,85 m,
- czas montażu mostu o długości 100,0 m:
  - pływającego - około 40 min.,
  - niskowodnego - około 60 min.,
- liczba środków transportowych (1 komplet):
  - samochody osobowo – terenowe - 1 szt.,
  - samochody ciężarowe - 2 szt.,
  - przyczepy dwuosiowe - 2 szt.,
- obsługa mostu (łącznie z kierowcami) - 12 żołnierzy.

8. Makiety pneumatyczne

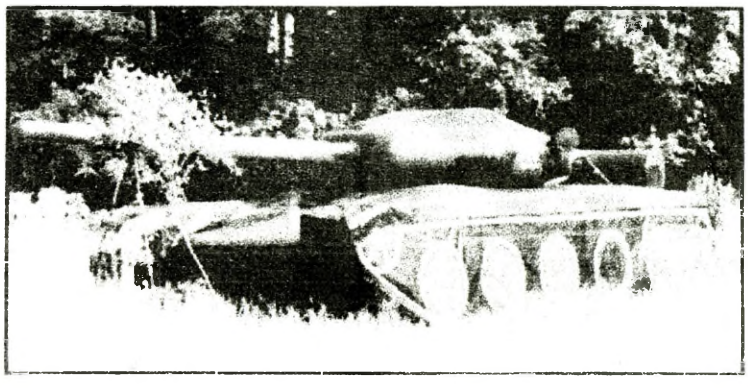
Makiety pneumatyczne pozorują poszczególne egzemplarze sprzętu wojskowego w szerokim zakresie widma promieniowania elektromagnetycznego w zakresie widzialnym, termalnym i radiolokacyjnym.

Makiety przewidziane są do pozorowania sprzętu bojowego w następujących warunkach użytkowania:

- temperatura otaczającego powietrza w zakresie: -30 ^{0}C ... +50 ^{0}C,

- wilgotność względna otaczającego powietrza do 98%,
- podczas opadów atmosferycznych (deszcz, śnieg, itp.),
- przy zapyleniu otaczającego powietrza spowodowanym przejazdem np. czołgów po suchej drodze,
- w czasie przewożenia środkiem transportu kolejowego lub samochodowego (właściwym dla przewozów czołgów), po drogach gruntowych i o nawierzchni utwardzonej z dopuszczalną prędkością dla danego środka transportu i kategorii drogi.

a) Makieta pneumatyczna czołgu T-72



Zdjęcie 62. Makieta pneumatyczna czołgu T-72.

Makieta pneumatyczna czołgu T-72 (zdjęcie 62) przeznaczona jest do pozoracji pojedynczego czołgu lub zgrupowań czołgów np. w rejonach rozmieszczenia, wyjściowych, ześrodkowania itp.

Makieta składa się z czterech podstawowych elementów pneumatycznych: wieży z lufą, komory górnej i dwóch komór dolnych oraz z wyposażenia dodatkowego (makieta beczki paliwowej, makieta rury do pokonywania przeszkód pod wodą, makieta skrzyni specjalnej), które połączone są ze sobą za pomocą pasów elastycznych wyposażonych w szybkozłącza. Całość jest pokryta elastyczną powłoką zewnętrzną, która posiada naniesione charakterystyczne dla czołgu szczegóły (koła, właz, itp.).

Do napełniania i zasilania wykorzystuje się agregat prądotwórczy prądu stałego o mocy 1kW na napięcie 24 V. Zamiennie można stosować akumulatory czołgowe lub bezpośrednio zasilać z instalacji elektrycznej czołgu.

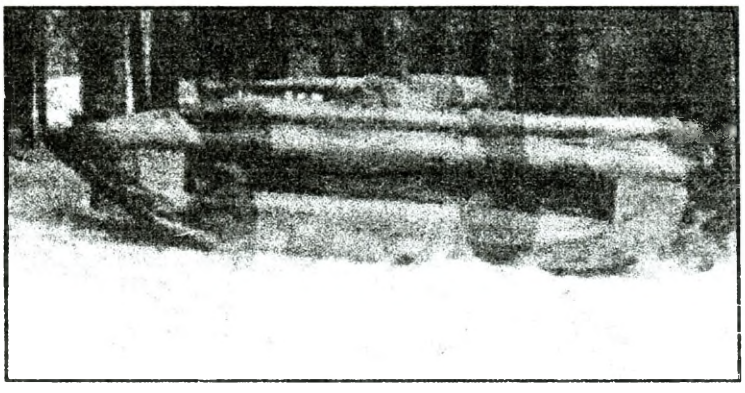
Charakterystyka taktyczno – techniczna makiety pneumatycznej czołgu T-72:

- wymiary gabarytowe	- zbliżone do T-72,
- czas montażu	- ok. 30 min.,
- ciężar	- 340,0 kG,
- objętość transportowa	- 2,4 m^3,
- czas napełniania powietrzem	- ok. 20 min.,
- obsługa	- 2 ... 4 żołnierzy.

b) Makieta pneumatyczna transportera BWP-1

Makieta pneumatyczna transportera BWP-1 (zdjęcie 63) przeznaczona jest do pozoracji pojedynczych obiektów lub zgrupowań transporterów BWP-1 w rejonach mieszanych lub pozornych.

W skład zestawu makiety wchodzi: konstrukcja pneumatyczna wykonana w postaci komór z tkanin powlekanych gumą, powłoka zewnętrzna odbijająca promieniowanie mikrofalowe z naniesionymi charakterystycznymi szczegółami, atrapy charakterystycznych detali, zespół termalny oraz zespoły pomocnicze tj. dmuchawy do napełniania konstrukcji pneumatycznej, miech do podtrzymywania ciśnienia, zespół prądotwórczy, narzędzia itp.



Zdjęcie 63. Makieta pneumatyczna transportera BWP-1.

Makieta może być noszona przez zespół 4 lub 6 żołnierzy na niewielkie odległości lub może być przeciągana środkami transportowymi.

Charakterystyka taktyczno – techniczna makiety pneumatycznej transportera BWP-1:

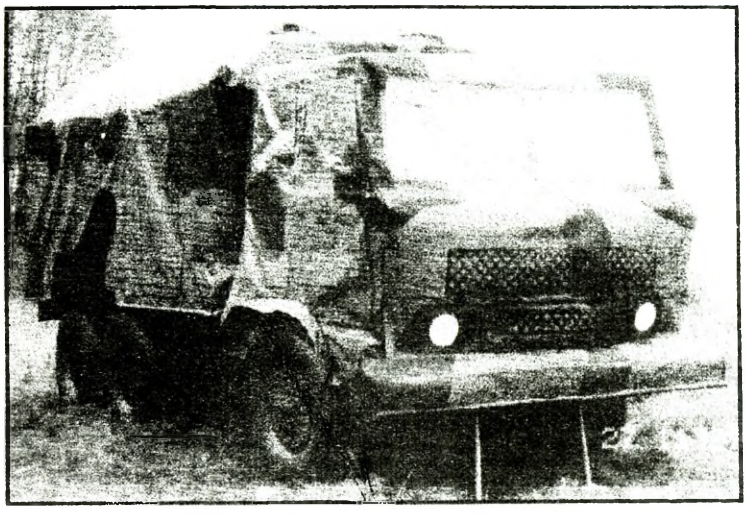
- wymiary gabarytowe:
  - długość - 6,65 m,
  - szerokość - 2,85 m,
  - wysokość - 1,85 m,
- ciężar zestawu: - 310,0 kG, w tym:
  - konstrukcja pneumatyczna - 125,0 kG,
  - wyposażenie - 185,0 kG,
- czas montażu - 20 min.,
- objętość transportowa - ok. 2,25 m^3,
- obsługa - 2 ... 4 żołnierzy.

c) Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR 266

Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR 266 (zdjęcie 64) przeznaczona jest do pozoracji pojedynczych obiektów lub zgrupowań samochodów w rejonach mieszanych lub pozornych.

W zakresie optycznym zakładany efekt pozoracji osiąga się poprzez dokładne odwzorowanie wielkości i kształtu bryły wozu i detali wyposażenia specjalnego samochodu specjal-

nego STAR 266 oraz stanu powierzchni. Natomiast efekt pozoracji termalnej osiąga się stosując w konstrukcji pneumatycznej specjalne urządzenie do wytwarzania i rozprowadzania ciepła. Pozorację w zakresie radiolokacyjnym zapewnia warstwa odbijająca pokrycia zewnętrznego.



Zdjęcie 64. Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR.

Charakterystyka taktyczno – techniczna makiety pneumatycznej samochodu specjalnego STAR 266:

- masa zestawu	- 330,0 kG, w tym:
- część pneumatyczna	- 140,0 kG,
- wyposażenie	- 190,0 kG,
- objętość transportowa	- 2,5 m^3,
- czas montażu	- 20 min.,
- obsługa	- 2 ... 4 żołnierzy.

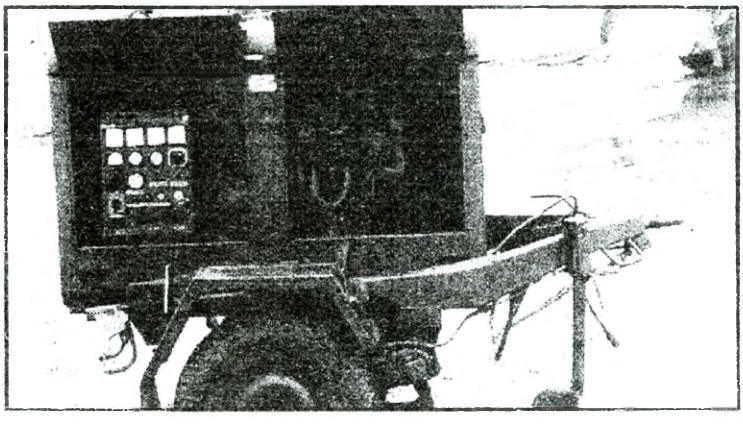
Rozdział VIII

ELEKTROWNIE POLOWE

Stałe zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz wykonywanie niektórych zadań inżynieryjnych w porze nocnej zmuszają wojska do wykorzystywania elektrowni polowych. Elektrownie polowe są urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej potrzebnej do napędzania różnego rodzaju typu urządzeń polowych. Elektrownie polowe dzielą się na:

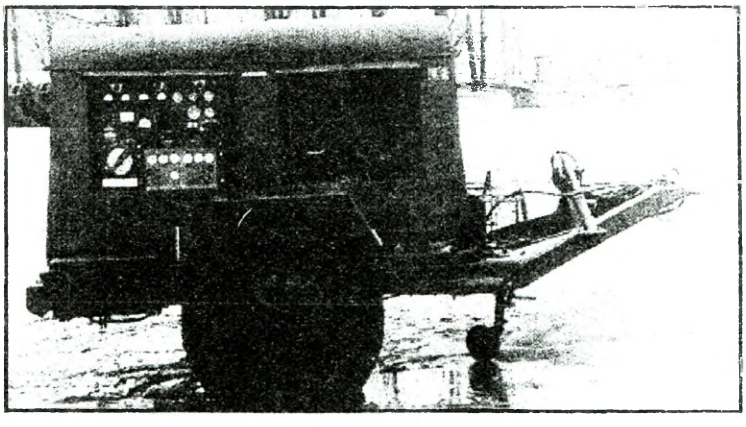
- elektrownie oświetleniowe,
- elektrownie siłowe,
- elektrownie wysokiego napięcia.

Elektrownie oświetleniowe stosowane są do oświetlenia w warunkach polowych schronów, ukryć, elementów dowództw rozwiniętych w polu, sztabów oraz placów budów.



Zdjęcie 65. Elektrownia oświetleniowa EO-8.

Elektrownie siłowe zapewniają niezbędną energię elektryczną (siłę) do napędu maszyn i różnego rodzaju narzędzi.



Zdjęcie 66. Elektrownia oświetleniowa EO-16.

Elektrownie wysokiego napięcia przeznaczone są do zasilania różnego rodzaju urządzeń wymagających dostarczenia im prądu wysokiego napięcia 1000 V i więcej. Elektrownie te wykorzystywane są czasami do urządzania zapór elektryzowanych.

1. Elektrownie oświetleniowe

W wyposażeniu wojsk znajduje się następujące elektrownie oświetleniowe: EO-1, EO-4, EO-8 (zdjęcie 65), EO-16 (zdjęcie 66) i EO-30. Ponieważ elektrownia EO-30 występuje tylko jako agregat prądotwórczy bez dodatkowego osprzętu, do elektrowni tej można stosować osprzęt elektrowni EO-4, EO-8 lub EO-16.

Tabela 15. Charakterystyka taktyczno – techniczna elektrowni polowych.

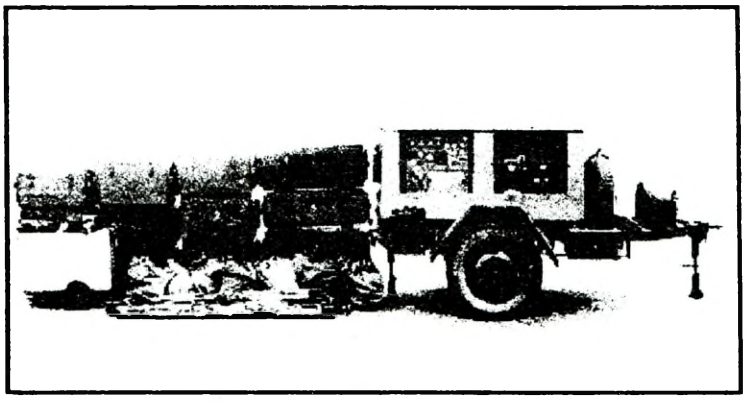
Typ elektrowni	J.m.	EO-1	EO-4	EO-8	EO-16	EO-30
1	2	3	4	5	6	7
Ciężar kompletu elektrowni	kG	470,0	880,0	1 700	2 721	...
Ciężar zespołu prądotw.	kG	70,0	565,0	1 300	2 400	2 600
Typ zespołu prądotw.	-	BoET	PAB-4	PAD-8	PAD-16	PAD-30
Moc znamionowa	kW	1,5	4	16	16	30
Napięcie znamionowe	V	230	230	400 / 230	400 / 230	400 / 230
Natężenie prądu	A	6,5	17 ... 21,7	18 ... 22	23 ... 29	...
Typ silnika	-	EL-150	UD-2	4VD-8	S-322	S-324
Moc silnika	kM	3,5 (2)	8 (5,9)	21,9	27,2	50,0
Rodzaj paliwa	-	BS/O	BS	ON	ON	ON
Zużycie paliwa	l/h	1,2 ... 1,3	4,0	3,0	7,0	11,0
Pojemność zbiornika paliwa	l	3,5	24	40	80	80
Odcinek przewodu o dł. 25 m	szt.	24	48	108	170	...
Ilość opraw oświetleniowych	szt.	24	64	96	144	...
Ilość skrzyń (pokrowców)	szt.	4 / 6	7 / 12	12 / 28	18 / 43	...
Długość sieci kablowej	m	600	1 200	2 400	3 600	...
Przewidywana ilość obiektów do oświetlenia o pow. 12 m^2	szt.	6 ... 10	20	45	60	...
Obsługa	żoł.	1 ... 2	4	7	7	...
Czas rozwinięcia elektrowni	h	0,5	0,85	1,0	1,0 ... 1,6	...
Czas zwinięcia elektrowni	h	1,0	1,2	1,3	1,0 ... 1,8	...
Środek transportu	-	dowolny	sam. 1,5 t	sam. 2,5 t	STAR 66	...

2. Elektrownia siłowa inżynieryjna ESI-16

Elektrownia siłowa inżynieryjna ESI-16 (zdjęcie 67) jest przeznaczona do zabezpieczenia prac związanych ze zmechanizowaną obróbką drewna, spawaniem, wierceniem, kruszeniem skał, betonu itp. Niezależnie od tego zespół prądotwórczy wchodzący w skład tej elektrowni może być wykorzystany do zasilania różnych silników elektrycznych, osprzętu oświetleniowego i urządzeń specjalnych. Obsługa elektrowni siłowej składa się z 7 żołnierzy.

Charakterystyka taktyczno – techniczna elektrowni siłowej ESI-16:

- czas rozwinięcia elektrowni - 1,0 ... 1,6 h,
- czas zwijania elektrowni - 1,0 ... 1,8 h,
- dopuszczalna długość sieci do najdalszych odbiorników - 300,0 m,
- całkowita długość przewodu trójfazowego - 900,0 m,
- całkowity ciężar elektrowni (bez zespołu prądotwórczego) - 2 200 kG,
- ciężar zespołu prądotwórczego - 2 400 kG,
- czas pracy zespołu bez uzupełniania paliwa - 11 h,
- ogólna ilość skrzyń - 16 szt.,
- typ zespołu prądotwórczego - PAD-16,
- moc znamionowa - 16 kW,
- napięcie znamionowe - 400 / 230 V,
- częstotliwość prądu (zmienny, trójfazowy) - 50 Hz,
- natężenie prądu - 23 ... 29 A,
- znamionowa prędkość obrotowa - 2 500 obr./min.,
- regulacja napięcia (regulowanie ręczne) - automatyczna,
- rodzaj paliwa - ON,
- typ silnika spalinowego - S 322E1W,
- moc silnika (przy 1 500 obr./min.) - 33,5 kM,
- ilość cylindrów - 2,
- ilość suwów - 4,
- środek transportu - samochód STAR .



Zdjęcie 67. Elektrownia siłowa inżynieryjna ESI-16.

Zespół prądotwórczy jest ustawiony na jednoosiowej przyczepie samochodowej o nośności 1,5 t.

Wyszczególnienie osprzętu sieciowego:

- 24 odcinki przewodu - OP 4 x 4 mm^2,
- 12 odcinków przewodu - OP 4 x 4 mm^2,
- 12 odcinków przewodu - OW 3 x 2 mm^2,
- 2 odcinki przewodu - OW 3 x 0,75 mm^2,
- 6 skrzynek rozdzielczych - 25 A,
- 3 rozłączniki - 10 A.

Urządzenia elektryczne inżynieryjnej elektrowni siłowej ESI-16

Piła ES-300M jest zmodernizowaną wersją łańcuchowej piły spalinowej ES-300. Piła ta jest przystosowana do pracy przerywanej co 6 ... 8 min. Łańcuchowa piła elektryczna ES-300M charakteryzuje się następującymi danymi technicznymi:

- typ silnik - trójfazowy zwarty,
- moc silnika - 1,33 KM,
- typ łańcucha tnącego - żłobikowy „Ważka",
- typ prowadnicy - „Ważka" o długości 53,0 cm,
- ciężar piły - ok. 15,0 kG,
- średnia wydajność piły - ok. 35 przecięć belki sosnowej o średnicy 20,0 cm/h,
- typ smarowania - okresowe, smarownica na smar stały,
- obsługa - 1 żołnierz.

Dłutownica DRP-175 jest przeznaczona do wykonywania różnych rodzajów rowków o przekroju prostokątnym oraz do gniazd na drewniane czopy. Dłutownica jest narzędziem przenośnym, charakteryzującym się następującymi danymi technicznymi:

- typ silnika - SZIBe-12a,
- moc silnika - 1,1 KM,
- szerokość frezu łańcuchowego - 8 – 16 – 26 mm,
- maksymalny skok roboczy - 175,0 mm,
- ciężar dłutownicy - 18,0 kG,
- średnia wydajność dłutownicy - ok. 80 otworów 160 x 40 x 175 mm w belce sosnowej o średnicy 20,0 cm/h,
- obsługa - 1 żołnierz.

Strugarka SP-250 stosowana jest do wykończeniowej obróbki powierzchni materiałów drzewnych. Organem roboczym strugarki jest wirujący walec z umocowanymi na jego obwodzie nożami skrawającymi. Strugarka SP-250 jest narzędziem przenośnym typu

stołowego, umożliwiającym pracę ręczną i charakteryzującym się następującymi danymi:

- typ silnika - SZIBe-22a,
- moc silnika - 1,9 KM,
- szerokość noża - 250,0 mm,
- ciężar strugarki - ok. 30,0 kG,
- średnia wydajność - ok. 0,5 m^3/h drewna sosnowego,
- obsługa - 1 żołnierz.

Piła tarczowa PRŁ-300 służy do piłowania desek, belek, płyt drewnianych. Znajduje zastosowanie w pracach ciesielskich i stolarskich oraz pracach budowlanych. Piła PRŁ-300 jest przystosowana do pracy przerywanej i charakteryzuje się następującymi danymi:

- typ silnika - SZIBe-12a,
- moc silnika - 1,1 KM,
- wymiary tarczy piły:
  - maksymalna średnica - 315,0 mm,
  - średnica otworu - 22,0 mm,
  - grubość - 2,0 mm,
- kąt nachylenia piły przy cięciu - 0 ... 45 ^{0},
- maksymalny nacisk przy posuwie - 5,0 kG,
- ciężar piły - 16,0 kG,
- średnia wydajność - ok. 100 przecięć belki sosnowej/h,
- obsługa - 1 żołnierz.

Spawarka EPe-250 służy do spawania części metalowych konstrukcji metodą elektryczną i charakteryzuje się następującymi danymi:

- zasilanie - 3 x 380 V,
- napięcie na biegu jałowym - 59 ... 73 V,
- znamionowy prąd zwarcia - 400 A,
- zakres regulacji - 30 ... 300 A,
- warunki obciążenia:
  - praca ciągła - prąd roboczy 180 A przy 27 V,
  - praca 60 % - prąd roboczy 250 A przy 30 V,
  - praca 40 % - prąd roboczy 300 A,
- ciężar - 456,0 kG,
- obsługa - 1 żołnierz.

Szlifierka SzP-200 służy do ostrzenia frezów łańcuchowoży i innych

org anów roboczych i charakteryzuje się następującymi danymi:

- moc silnika - 0,6 KM,
- wymiary tarczy:
  - maksymalna średnica - 200 mm,
  - rodzaj - zwykłe lub profilow
  - ciężar szlifierki - ok. 12,0 kG,
- obsługa - 1 żołnierz.

Rozdział IX

SPRZĘT WARSZTATOWY

W warunkach współczesnego pola walki, w celu utrzymania sprzętu inżynieryjnego w ciągłej gotowości bojowej (sprawności) szczególnego znaczenia nabierają:

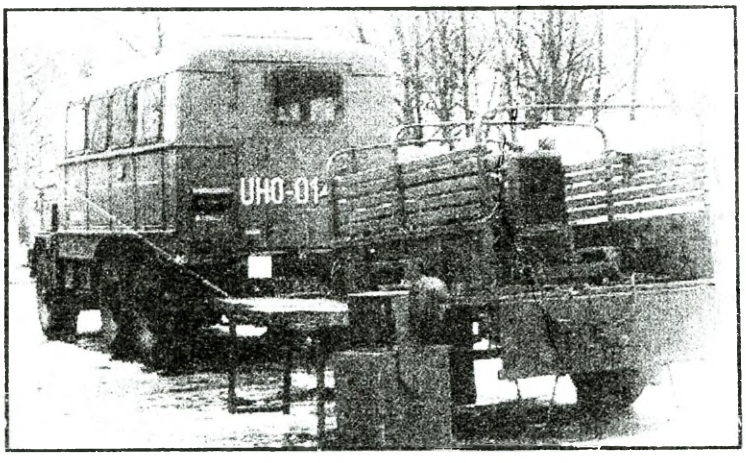
- terminowe obsługi techniczne,
- prawidłowe konserwacje,
- operatywne naprawy.

Do realizacji wyżej wymienionych zadań wojska inżynieryjne wykorzystują warsztaty ruchome, wyposażone w niezbędne zestawy narzędzi i maszyn umożliwiających dokonywanie nieskomplikowanych napraw.

1. Warsztat inżynieryjny B/Inż.

Ruchomy warsztat inżynieryjny B/Inż. Służy do wykonywania w warunkach polowych obsług technicznych, prac demontażowo – montażowych, regulacyjnych, spawalniczych i obróbki mechanicznej, wchodzących w zakres wymiany zespołów i podzespołów.

Warsztat B/Inż. (zdjęcie 68) przewożony jest na dwóch samochodach terenowych STAR 66 z zamontowanymi nadwoziami stalowymi typu 117 AUM i dwóch jednoosiowych przyczepach samochodowych o nośności 1,5 t.



Zdjęcie 68. Warsztat inżynieryjny B/Inż.

Za pomocą urządzeń, przyrządów i narzędzi znajdujących się w wyposażeniu warsztatu B/Inż. (urządzenie dźwigowe, wiertarka stołowa WS-15, szlifierka stołowa dwutarczowa, ściągacz hydrauliczny do kół samochodowych i zębatych, zespół spalinowo – elektryczny PAB-4-3/400, sprężarka KP-2, wytwornica acetylenowa, butla tlenowa i acetylenowa, zestaw oprzyrządowania naprawczego, smarownicę nożną SN-3) można wykonać:

- obsługę techniczną nr 1 i 2,
- wymianę silników maszyn inżynieryjnych,
- wymianę zespołów i podzespołów układów napędowych,

- naprawę zespołów układów elektrycznych i sprawdzanie układów hydrauliki siłowej,
- smarowanie i wymianę oleju,
- sprawdzenie i regulację gaźników, wtryskiwaczy i pomp wtryskowych,
- spawanie gazowe,
- lutowanie,
- cięcie metali tlenem,
- malowanie sprzętu,
- obsługę akumulatorów,
- prostowanie i młotkowanie blach,
- prace ślusarskie,
- podstawowe prace stolarskie i ciesielskie,
- ręczne prace tapicerskie.

Charakterystyka taktyczno – techniczna warsztatu inżynieryjnego B/Inż.:

- ciężar całkowity samochodu - 8 800 kG,
- ciężar samochodu z przyczepą - 10 700 kG,
- długość samochodu z przyczepą - 10,7 m,
- minimalny promień skrętu z przyczepą - 12,0 m,
- pokonywanie przeszkód z przyczepą:
  - kąt wjazdu - 34^0,
  - kąt zjazdu - 27^0,
- maksymalna prędkość jazdy:
  - po drodze o nawierzchni utwardzonej - 45,0 ... 65,0 km/h,
  - po drodze gruntowej - 25,0 km/h,
- zużycie paliwa:
  - po drogach o nawierzchni utwardzonej - 38,0 l/100 km,
  - po drogach gruntowych - 52,0 l/100 km,
- zasięg jazdy (przy 1 j.n.):
  - po drogach o nawierzchni utwardzonej - 780,0 km,
  - po drogach gruntowych - 580,0 km,
- obsługa - 10 żołnierzy.

2. Warsztat remontowo - inżynieryjny WOR/Inż.

Zdjęcie 69. Warsztat remontowo – inżynieryjny WOR/Inż.

Warsztat remontowo – inżynieryjny WOR/Inż. (zdjęcie 69) przeznaczony jest do wykonywania napraw bieżących, obsługiwań technicznych maszyn i sprzętu inżynieryjnego, będącego na wyposażeniu oddziałów i pododdziałów wojsk inżynieryjnych szczebla taktycznego. Warsztat wyposażony jest urządzenie dźwigowe o nośności 1,5 t, spawarkę prostownikową, zespół prądotwórczy PAD20-3/400/P, zestaw oprzyrządowania remontowego, wiertarkę elektryczną, szlifierkę elektryczną dwutarczową i kątową, zestaw elektryka czołgowego, zestaw do spawania i cięcia gazowego.

Charakterystyka taktyczno – techniczna warsztatu remontowo - inżynieryjnego WOR/Inż.:

- typ nadwozia - STAR 266,
- ciężar całkowity warsztatu - 10 700 kG,
- wymiary gabarytowe samochodu:
  - długość - 7,21 m,
  - szerokość - 2,5 m,
  - wysokość - 3,28 m,
- długość samochodu z zespołem prądotwórczym - 10,8 m,
- zdolność pokonywania wzniesień - 25^0,
- minimalny promień skrętu z przyczepą - 9,0 m,
- maksymalna prędkość jazdy:
  - po drodze o nawierzchni utwardzonej - 86,0 km/h,
  - z zespołem prądotwórczym - 60,0 km/h,
- zużycie paliwa:
  - po drogach o nawierzchni utwardzonej - 30,0 l/100 km,
- zasięg jazdy (1 j.n. + 2 kanistry):
  - po drogach o nawierzchni utwardzonej - 1 040 km,
- obsługa - 4 żołnierzy.

WYKAZ LITERATURY

1. *Budowa, obsługa i eksploatacja samobieżnego promu gąsienicowego GSP*. MON / SWInż. Warszawa 1963.
2. *Drogi wojskowe. Podręcznik*. MON / SWInż. Warszawa 1991.
3. *Elektrownia oświetleniowa EO-1/PAB. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1984.
4. *Filtr przenośny do oczyszczania wody FPW-30. Opis, Użytkowanie i katalog części zamiennych*. MON / SWInż. Warszawa 1970.
5. *Filtr przenośny do oczyszczania wody FPW-300. Opis, Użytkowanie i katalog części zamiennych*. MON / SWInż. Warszawa 1970.
6. *Filtr samochodowy FSW-8000M. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1992.
7. *Informator techniczno – obsługowy o mostach towarzyszących*. MON / SWInż. Warszawa 1988.
8. *Informator techniczny sprzętu inżynieryjnego*. MON / SWInż. Warszawa 1988.
9. *Instrukcja o obsłudze studni rurowej SR-7*. MON / SWInż. Warszawa 1964.
10. *Instrukcja o obsłudze wykrywacza min typu W-3-P*. MON / SWInż. Warszawa 1965.
11. *Instrukcja saperska. Środki mechanizacji wbijania pali*. MON / SWInż. Warszawa 1952.
12. *Instrukcja wojsk inżynieryjnych. Mosty wysokowodne*. MON / SWInż. Warszawa 1953.
13. *Katalog sprzętu inżynieryjnego*. MON / SWInż. Warszawa 1990.
14. *Koparka MDK-2. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż Warszawa 1969.
15. *Kuter holowniczy KH-200 na przyczepie PKH-200. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1991.
16. Lang St.: *Przeprawy. Podręcznik*. MON / SWInż. Warszawa 1979.
17. *Mina przeciwpiechotna PSM-1. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1981.
18. *Most czołgowy BLG-67, BLG-67P, BLG-67M i BLG-67M2*. Opis i użytkowanie. MON / SWInż. Warszawa 1987.
19. *Most pozorny. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1981.
20. *Mosty wojskowe. Podręcznik*. MON / SWInż. Warszawa 1992.
21. *Opis zestawów sprzętu przeprawowego*. MON / SWInż. Warszawa 1980.
22. *Park pontonowy PP-64. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1985.
23. *Park pontonowy PPM-71. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1985.
24. *Peryskop do dalekiego fotografowania PDF. Opis i zasady użycia*. MON / SWInż. Warszawa 1957.
25. *Pływający transporter gąsienicowy PTS. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1971.
26. *Przyczepa P-2P – WŁWD. Opis, użytkowanie, naprawa i katalog części zamiennych*. MON / SWInż. Warszawa 1983.
27. *Silnik zaburtowy DE-45DS. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż Warszawa 1980.
28. *Specjalne wyposażenie inżynieryjne transportera S-260. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1975.
29. *Spycharka BAT-M na ciągniku ATT-405. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1985.
30. *Spycharka DZ-27S. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1989.
31. *Spycharko – ładowarka SŁ-34. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1994.
32. *Śmigłowiec Mi-2 wersja „PLATAN". Opis techniczny i instrukcja obsługi. Wyposażenie „PLATAN" zabudowane na śmigłowcu w wersji transportowej*. Instytut Techniczny WLot. Warszawa 1987.

33. *Trak ciężki GKT-60, GKT-60M, GKT-60M1, GKT-60E. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1991.
34. *Tranzystorowy wykrywacz min W-4-P. Budowa i obsługa*. MON / SWInż. Warszawa 1968.
35. *Urządzenie do budowy mostów niskowodnych USM-2. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1992.
36. *Vademecum oficera wojsk inżynieryjnych*. MON / SWInż. Warszawa 1990.
37. *Warsztat B/Inż. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1972.
38. *Wyrzutnia ładunków wydłużonych dużych WŁWD zamontowana na czołgu. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1982.
39. *Wyrzutnia ładunków wydłużonych dużych WŁWD. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1991.
40. *Wytyczne Szefa Wojsk Inżynieryjnych MON z dnia 1989-07-07 w sprawie zasad eksploatacji parku pontonowego PP-64 pod obciążenia 40 – 50 Mg*. MON / SWInż. Warszawa 1989.
41. *Zestaw minerski nr 64 do wykonywania wykopów. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1971.
42. *Zestaw studzienno–wiertniczy ZSW-15. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1988.
43. *Zestawy do kierowania wybuchami ZKW-1 i ZKW-2. Opis, użytkowanie, naprawa i katalog części zamiennych*. MON / SWInż. Warszawa 1984.
44. *Zestawy studzienno–wiertnicze ZSW-40 i ZSW-50. Opis i użytkowanie*. MON / SWInż. Warszawa 1974.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA – ARCHIWUM
Nr ewid. 52194
II
Akademii Obrony Narodowej