Grey Scale #13
Part Code ST1316
DANES-PICTA.COM

Colour Chart #13
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
Inches Centimetres
DANES-PICTA.COM

471

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

TAJNE

Egz. Nr 1

„VADEMECUM"

TAKTYCZNO-TECHNICZNE Z ZAKRESU TAKTYKI INŻYNIERYJNEJ ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ BOJOWYCH

Biblioteka Akademii Sztabu Generalnego im. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr ewid. 023

ARCHIWUM BIBLIOTEKI SZTABOWEJ AKADEMII ZTABU GENERALNEGO im. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr 425040

REMBERTÓW SIERPIEŃ 1961

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

[redacted]

Egz. Nr 1

„VADEMECUM"

TAKTYCZNO-TECHNICZNE Z ZAKRESU TAKTYKI INŻYNIERYJNEJ ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ BOJOWYCH

Biblioteka [illegible] im. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr ewid. 023

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII ZACHODNIEGO SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr 025040

REMBERTÓW SIERPIEŃ 1961

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. gen.broni K. Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

[redacted]
Egz.nr 1

Wniosek prot 12357

"V A D E M E C U M"

taktyczno-techniczne z zakresu taktyki inżynieryjnej zabezpieczenia działań bojowych.

Biblioteka Szkoleniowa AON
Nr ewid. 023
im. gen. broni K. Świerczewskiego

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr 25040

REMBERTÓW Lipiec 1961r.

Vademecum opracowano pod redakcją płk dypl. Stanisława SOROKI.

SPIS TREŚCI

Rozdział I. Wiadomości ogólne o inżynieryjnym zabezpieczeniu działań bojowych. str. 5
opracował ppłk dypl. Bronisław Woźnica.

Rozdział II. Najważniejszy sprzęt i środki stosowane w inżynieryjnym zabezpieczeniu. " 20
opracował mjr dypl. inż. Marian Koziarski

Rozdział III. Rozpoznanie inżynieryjne. " 69
opracował ppłk dypl. Władysław Siemaszkiewicz

Rozdział IV. Fortyfikacyjne umocnienie terenu. " 82
opracował ppłk dypl. Karol Didenko.

Rozdział V. Prace i obiekty podziemno-minerskie. " 110
opracował mjr dypl.inż. Antoni Czekatowski

Rozdział VI. Zapory inżynieryjne. " 115
opracował kpt.dypl.inż. Wacław Izydorek

Rozdział VII. Inżynieryjne zabezpieczenie forsowania i przeprawy wojsk przez przeszkody wodne. " 140
opracował ppłk dypl. Paweł Gliński

Rozdział VIII. Zabezpieczenie drogowe. " 158
opracował ppłk dypl. Tadeusz Procak

Rozdział IX. Mosty wojenne. " 180
opracował płk dypl. Stanisław Soroka

Rozdział X. Maskowanie wojsk. " 197
opracował ppłk dypl.mgr inż. Jerzy Bauman

Rozdział XI. Zaopatrywanie wojsk w wodę oraz dezaktywacja terenu. " 221
opracował mjr dypl.inż. Jerzy Szymczak

Rozdział XII. Zasady zaopatrywania wojsk w sprzęt i środki inżynieryjne na polu walki. " 234
opracował mjr dypl. Władysław Kural

Rozdział XIII. Praca szefa saperów w zakresie organizacji inżynieryjnego zabezpieczenia

walk. str. 241.
opracował płk dypl. Władysław Stamaszkiewicz

Rozdział XIV. Organizacja, wyposażenie i wykorzystanie wojsk inżynieryjnych armii obcych. str. 274.
opracował mjr dypl. Józef Łatkowski ŁATKOWSKI

Rozdział XV. Znaki umowne. 283

Kierując się potrzebami bliższego zapoznania z podstawowymi zagadnieniami taktyki inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych wojsk, niniejszym oddaje się do użytku słuchaczy i kadry naukowej ASG "Vademecum", które stanowi zbiór najważniejszych zasad i pojęć z zakresu inżynieryjnego zabezpieczenia współczesnych działań. "Vademecum" nie pretenduje do szczegółowego wyczerpania wszystkich zagadnień inżynieryjnego zabezpieczenia, lecz stanowi uogólnienie najbardziej typowych i najczęściej występujących zadań wojsk w tym zakresie, które podane są w formie usystematyzowanej i w miarę możliwości jak najbardziej skondensowanej. Zespół oficerów opracowujących niniejsze wydawnictwo wyraża nadzieję, że będzie ono stanowiło wydatną pomoc w pracy naukowej i szkoleniu w ASG.

ROZDZIAŁ I

WIADOMOŚCI OGÓLNE O INŻYNIERYJNYM ZABEZPIECZENIU DZIAŁAŃ BOJOWYCH

1. Inżynieryjne zabezpieczenie działań bojowych jest to zespół różnorodnych zadań i przedsięwzięć /wykonywanych przez wszystkie rodzaje wojsk a głównie przez wojska inżynieryjne/, których celem jest stworzenie jak najbardziej dogodnych warunków prowadzenia walki i manewru przy jednoczesnym dążeniu /we wszystkich rodzajach działań bojowych/ do zapewnienia środkami inżynieryjnymi możliwie najskuteczniejszej ochrony wojsk i techniki bojowej przed skutkami rażenia bronią atomową.

We współczesnych warunkach prowadzenia walki każdy rodzaj wojsk powinien umieć wykonywać własnymi siłami najprostsze zadania i przedsięwzięcia inżynieryjne, któreby zabezpieczały lub też ułatwiały mu wykonanie podstawowego zadania bojowego. Do takich przedsięwzięć i zadań realizowanych siłami wszystkich rodzajów wojsk można między innymi zaliczyć:

/dla własnych potrzeb/ najprostszych schronów i ukryć;
- budowę okopywanie własnego sprzętu bojowego;
- samodzielne pokonywanie trudnodostępnych odcinków terenu;
- budowę /urządzenia/ nieskomplikowanych zapór inżynieryjnych;
- samodzielne pokonywanie wąskich i niegłębokich przeszkód wodnych;
- usuwanie najprostszych zapór inżynieryjnych nieprzyjaciela;
- gaszenie pożarów, likwidacja skutków napadu atomowego itd;
- maskowanie swego sprzętu bojowego i ludzi oraz wykonywanych przez siebie obiektów fortyfikacyjnych.

Wojska inżynieryjne wykonują tylko najważniejsze przedsięwzięcia z całego kompleksu zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, których wykonanie wymaga należytego przygotowania pod względem fachowym oraz użycia odpowiedniego sprzętu i środków do ich realizacji.

Zadania wykonywane przez pododdziały inżynieryjne mają zasadnicze znaczenie dla całokształtu zabezpieczenia inżynieryjnego walki. Nie oznacza to jednak, że za jakość inżynieryjnego zabezpieczenia odpowiedzialne są tylko pododdziały wojsk inżynieryjnych. Wszystkie rodzaje wojsk ponoszą odpowiedzialność za inżynieryjne zabezpieczenie w jednakowym stopniu.

W tych warunkach dowódcy wszystkich rodzajów wojsk osobiście ponoszą odpowiedzialność za należytą organizację inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych podległych im pododdziałów, oddziałów /związków taktycznych i operacyjnych/ oraz realizację odpowiednich zadań inżynieryjnych podległymi im siłami i środkami w zakresie odpowiadającym konkretnej sytuacji i potrzebom.

Inżynieryjne zabezpieczenie działań bojowych stanowi element składowy każdej planowanej i prowadzonej walki /operacji/ i obejmuje, w zależności od charakteru działań bojowych wykonanie odpowiednich zadań inżynieryjnych.

2. Zadania inżynieryjnego zabezpieczenia.

Do najbardziej typowych zadań inżynieryjnego zabezpieczenia wykonywanych w podstawowych rodzajach działań można zaliczyć:

a/ w natarciu:

- rozbudowę podstawy wyjściowej /rejonu wyjściowego do natarcia;
- rozminowanie i wykonanie przejść w zaporach własnych i nieprzyjaciela przed przednim skrajem;
- zabezpieczenie pokonania zapór inżynieryjnych nieprzyjaciela w głębi jego obrony;
- przygotowanie i utrzymanie sieci dróg zarówno na podstawie wyjściowej jak też w głębi obrony nieprzyjaciela;
- zabezpieczenie odparcia kontrataków /przeciwuderzeń/ nieprzyjaciela oraz osłonę skrzydeł nacierających wojsk;
- zabezpieczenie wprowadzenia do walki /bitwy/ drugich rzutów /odwodów/;
- zabezpieczenie pokonania z marszu przeszkód wodnych;
- zabezpieczenie pościgu za wycofującym się nieprzyjacielem;
- umocnienie opanowanych rubieży i przyczółków;

b/ w obronie:

- fortyfikacyjną rozbudowę struktury obrony /batalionowe rejony obrony w ramach pozycji i pasów obrony, pozycje i pasy ryglowe, stanowiska ogniowe artylerii i innych środków ogniowych, rejony rozmieszczenia drugich rzutów i odwodów itd/;
- rozbudowa systemu zapór inżynieryjnych oraz przygotowanie i wykonanie niszczeń;
- przygotowanie rubieży rozwinięcia do kontrataku /przeciwuderzenia/ drugiego rzutu /odwodu/ oraz rubieży odwodów specjalnych;
- przygotowanie i utrzymanie dróg manewru, dowozu i ewakuacji oraz dróg rokadowych;
- zabezpieczenie wykonania kontrataku /przeciwuderzenia/;
- umocnienie opanowanej w wyniku kontrataku /przeciwuderzenia/ rubieży.

Niezależnie od tego, w zakresie inżynieryjnego zabezpieczenia są zadania, które występują we wszystkich rodzajach działań.

Do zadań takich należą:

- rozpoznanie inżynieryjne;
- przedsięwzięcia związane z maskowaniem wojsk;
- przedsięwzięcia inżynieryjne związane z zaopatrywaniem wojsk w wodę;
- przygotowanie i obróbka materiałów niezbędnych do wykonywania obiektów inżynieryjnych /np. prefabrykacja elementów fortyfikacyjnych, drogowych, mostowych i innych/;
- zaopatrywanie wojsk w sprzęt i materiały inżynieryjne itd.

3. Wojska inżynieryjne i ich rola w inżynieryjnym zabezpieczeniu działań bojowych wojsk.

Wojska inżynieryjne są specjalnym rodzajem wojsk. Zasadniczym ich przeznaczeniem jest realizowanie zadań związanych z inżynieryjnym zabezpieczeniem działań bojowych pododdziałów, oddziałów, związków taktycznych wszystkich rodzajów sił zbrojnych, a więc wykonywanie na ich korzyść

najbardziej skomplikowanych prac inżynieryjnych wymagających specjalnego wyszkolenia i przygotowania.

Rola wojsk inżynieryjnych w zabezpieczeniu inżynieryjnym działań bojowych polega na tym, że poprzez wykonanie szeregu prac i przedsięwzięć inżynieryjnych w głównej mierze przyczyniają się one do:

- w natarciu - zabezpieczenia nieprzerwanego i wysokiego tempa działań bojowych na całą głębokość wykonywanego zadania;
- w obronie - zapewnienia warunków stworzenia niepokonalnej i aktywnej obrony;
- we wszystkich rodzajach walk - zapewnienia najbardziej skutecznej obrony wojsk przed środkami masowego rażenia, stworzenia najdogodniejszych warunków walki i manewru oraz przyczynienia się do zadania nieprzyjacielowi jak największych strat w sile żywej i technice.

a/ Podział wojsk inżynieryjnych:

/Patrz załącznik - schemat nr 1/.

Pod względem przynależności organizacyjnej wojska inżynieryjne dzielą się na:

- pododdziały, oddziały i związki taktyczne wchodzące organicznie w skład oddziałów i związków taktycznych /operacyjnych/;
- oddziały i związki taktyczne Odwodu Naczelnego Dowództwa.

Pod względem specjalności wojska inżynieryjne d ielą się na:

- saperów - stanowiące jak gdyby "trzon" wojsk inżynieryjnych - przeznaczone do wykonywania wszechstronnych zadań inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych wojsk, często pododdziały /oddziały/ saperów określa się jako pododdziały /oddziały/ "uniwersalne";
- specjalistyczne - do których należą pododdziały i oddziały:
  a/ rozpoznania inżynieryjnego - przeznaczone do prowadzenia inżynieryjnego rozpoznania nieprzyjaciela, jego przedsięwzięć inżynieryjnych i terenu oraz rozpoznania technicznego;
  b/ inżynieryjno-drogowe - przeznaczone głównie do budowy, naprawy i utrzymania dróg. Z reguły organizuje się z nich oddziały zabezpieczenia ruchu i grupy drogowo-mostowe;

c/ maszyn inżynieryjnych - przeznaczone do mechanizacji prac ziemnych, przygotowania i obróbki materiałów oraz innych prac związanych z budową obiektów fortyfikacyjnych;

d/ desantowo-przeprawowe i pontonowo-mostowe - przeznaczone do zabezpieczenia forsowania i przeprawy wojsk przez przeszkody wodne;

e/ elektrotechniczne - przeznaczone do ustawiania i utrzymywania zapór elektryzowanych lub pokonywania podobnych zapór nieprzyjaciela, a także do elektryfikacji prac inżynieryjnych o oświetlenia różnych obiektów;

f/ zaporowe - przeznaczone do minowania manewrowego jako etatowe oddziały zaporowe;

g/ minowania kierowanego - przeznaczone do budowy i obsługi kierowanych pól minowych oraz ustawiania min o działaniu ze zwłoką;

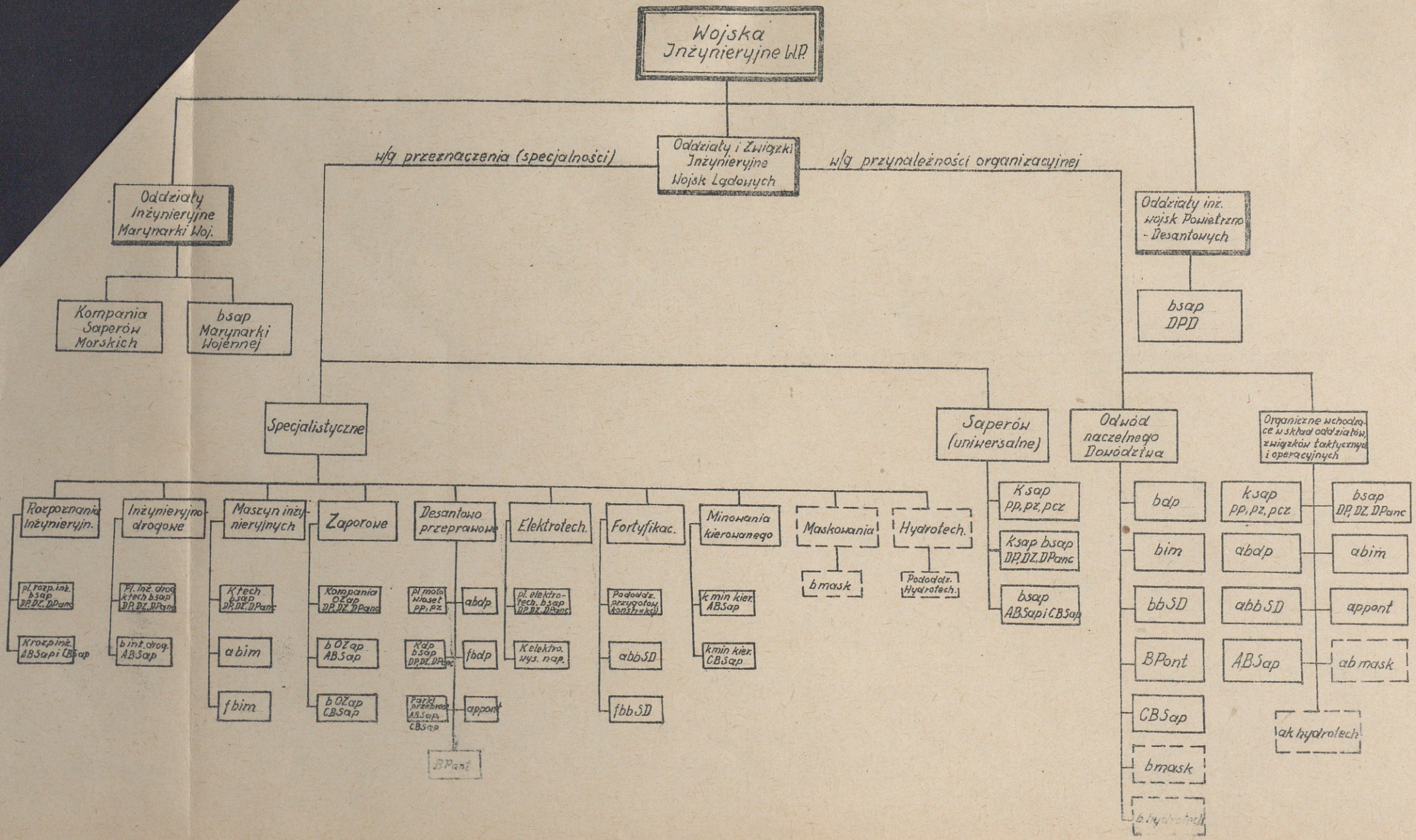
h/ fortyfikacyjne - przeznaczone do wykonywania skomplikowanych prac fortyfikacyjnych /budowy schronów typu ciężkiego, długotrwałych i polowych urządzeń obronnych/;

i/ hydrotechniczne - przeznaczone do urządzenia zapór hydrotechnicznych i niekiedy też do rozpoznania, wydobywania i oczyszczania wody oraz organizowania i obsługiwania punktów zaopatrywania w wodę;

j/ maskowania - przeznaczone do wykonywania skomplikowanych prac związanych z maskowaniem wojsk o znaczeniu taktycznym, operacyjnym i strategicznym.

PODZIAŁ WOJSK INŻYNIERYJNYCH

Załącznik 1



b/ Zasady użycia wojsk inżynieryjnych:

Do podstawowych zasad użycia wojsk inżynieryjnych należy zaliczyć:

1. Użycie pododdziałów i oddziałów wojsk inżynieryjnych zgodnie z ich przeznaczeniem. Siły i środki wojsk inżynieryjnych należy wykorzystywać według ich specjalności zgodnie z przeznaczeniem, organizacją, wyposażeniem i wyszkoleniem.
2. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych na głównym kierunku /wysiłku/ przede wszystkim do wykonania zasadniczych zadań. Siły i środki wojsk inżynieryjnych skupia się w natarciu na kierunku głównego uderzenia a w obronie - na kierunku głównego wysiłku obrony do wykonania podstawowych zadań, które w odpowiednim okresie walki /operacji/ mają decydujące znaczenie i wpływ na wykonanie ogólnego zadania bojowego.
3. Dążenie do scentralizowanego kierowania pracami inżynieryjnego zabezpieczenia wykonywanymi przez oddziały i pododdziały wojsk inżynieryjnych przede wszystkim w okresie przygotowawczym do działań. W okresie przygotowawczym oddziały i pododdziały wojsk inżynieryjnych używa się scentralizowanie, natomiast na okres walki następuje częściowa decentralizacja. Scentralizowane użycie pododdziałów i oddziałów inżynieryjnych odbywa się z reguły na szczeblu dywizji. Decentralizacja następuje zwykle na 1-2 dni przed rozpoczęciem walki.
4. Działania wojsk inżynieryjnych powinny być organizowane w ścisłym współdziałaniu z innymi rodzajami wojsk. Pododdziały i oddziały wojsk inżynieryjnych ściśle współpracują z tymi rodzajami wojsk, których działanie one zabezpieczają.

Wykorzystując wojska inżynieryjne według podanych zasad, należy pamiętać, że:

- oddziałom i pododdziałom wojsk inżynieryjnych nie należy stawiać zadań wymagających oderwania się ich od ugrupowania bojowego oddziałów /związków taktycznych/, do których one należą. Odstępstwo od tej zasady możliwe jest tylko w wyjątkowych wypadkach.

- siły i środki inżynieryjne powinny być urzutowane w głąb /w podobny sposób jak ugrupowanie bojowe wojsk/, z pozostawieniem odpowiednich odwodów, by w ten sposób zabezpieczyć stopniowe narastanie wysiłku oraz wykonanie zadań wynikłych niespodziewanie w toku walki.

c/ Formy wzmocnienia oddziałów i związków taktycznych /operacyjnych/ wojskami inżynieryjnymi.

Formy wzmocnienia oddziałów i związków taktycznych /operacyjnych/ innych rodzajów wojsk oddziałami i pododdziałami wojsk inżynieryjnych określa się na podstawie charakteru wykonywanych zadań, rejonu prac i ilości posiadanych sił.
Wzmocnienie może mieć formę:

- przydziału;
- przydziału z określonym zadaniem;
- wsparcia.

Przydział: - polega na tym, że przydzielone oddziały i pododdziały wojsk inżynieryjnych zostają na czas przydziału całkowicie podporządkowane dowódcy oddziału lub związku taktycznego, który ma prawo wydawania im wszelkich rozkazów i zarządzeń.

Przydział z określonym zadaniem - polega na tym, że oddział lub pododdział wojsk inżynieryjnych zostaje skierowany dla wykonania określonego zadania i jest tylko na ten czas podporządkowany dcy oddziału lub związku taktycznego, na którego korzyść wykonuje zadania.

Wsparcie - polega na tym, że pododdziały lub oddziały wojsk inżynieryjnych wykonują zadania zabezpieczenia inżynieryjnego na korzyść odpowiedniego oddziału lub związku taktycznego, pozostając jednak pod rozkazami dowódcy ze składu którego wzmocnienie jest wydzielone.

Przykładowe normy wzmocnienia oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych wojskami inżynieryjnymi.

Oddziały, związki taktyczne i operacyjne	Działania zaczepne				Działania obronne			Marsz w przewidywaniu boju spotkaniowego
	Natarcie na zawczasu przygotowaną obronę npla	Natarcie z planowym przygotowaniem forsowania przeszkody wodnej	Natarcie z forsowaniem przeszkody wodnej z marszu	Natarcie na rejon umocniony RU	Obrona na normalnym froncie	Obrona na szerokim froncie	Obrona na wybrzeżu morskim	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pułk piechoty /zmech/ na głównym kierunku	- do dwóch ksap - pl inż.drog.	- do dwóch ksap - kdp - pl inż.drog.	- do dwóch ksap - kdp - bpont - pl inż.drog.	- do bsap - pl inż.drog.	- do dwóch ksap	- ksap	- do dwóch ksap	- jedna ksap - pl inż.drog.
Pułk piechoty /zmech/ na pomocniczym kierunku /wysiłku/.	- ksap - pl inż.drog.	- do dwóch ksap - kdp - pl inż.drog.	- do bsap - kdp - pl inż.drog.	- do dwóch ksap - pl inż.drog.	- ksap	- do ksap	- ksap	- do ksap - pl inż.drog.
Pułk drugiego rzutu	- do ksap	- do ksap	- do ksap	- ksap	- do ksap	-	-	-
Dywizja na głównym kierunku /wysiłku/	- do dwóch bsap - k inż.drog.	- do dwóch bsap - jedna-dwie kdp - bpont - k inż.drog.	- do dwóch bsap - jedna-dwie kdp - bpont - k inż.drog.	- do trzech bsap - k inż.drog.	- bsap - kmz	- do bsap - kmz	- bsap - kmz	- do bsap - k inż.drog.
Dywizja na pomocniczym kierunku /wysiłku/	- bsap	- bsap - kdp - bpont	- bsap - bpont - kdp	- bsap	- do bsap - kmz	-	- do bsap - kmz	- k inż.drog.
Dywizja drugiego rzutu	- do bsap	- do bsap	- do bsap	- bsap	- do dwóch ksap	-	- do dwóch ksap	- k inż.drog.
Armia na głównym kierunku /wysiłku/	- dwa-cztery bsap	- dwa-trzy bsap - dwa-cztery bpont - bbm - bdp	- dwa-trzy bsap - dwa-cztery bpont - bbm - bdp	- trzy-cztery bsap	- do dwóch bsap - b OZap - do bmz	- bsap - do bmz - b OZap	- do dwóch bsap - b OZap do bmz	-
Armia na pomocniczym kierunku /wysiłku/	- do dwóch bsap	- do dwóch bsap - do dwóch bpont	- do dwóch bsap - do dwóch bpont	- dwa-trzy bsap	- bsap - do dwóch kmz	- do dwóch kmz	- bsap - do dwóch kmz	

d/ Inżynieryjne elementy ugrupowania bojowego /operacyjnego/ oraz inżynieryjne grupy specjalne.

Z pododdziałów i oddziałów wojsk inżynieryjnych na okres prowadzenia działań organizuje się:
- inżynieryjne elementy ugrupowania bojowego /operacyjnego/
- inżynieryjne grupy specjalne.

Do inżynieryjnych elementów ugrupowania bojowego /operacyjnego/ zalicza się:
- oddział zaporowy /OZap/;
- oddział zabezpieczenia ruchu /OZR/;
- odwód inżynieryjny /OInż/.

Oddział zaporowy - organizuje się we wszystkich rodzajach działań bojowych począwszy od szczebla dywizji i wzwyż, a na szczeblu pułku - tylko w działaniach obronnych.

Oddział zabezpieczenia ruchu - jako inżynieryjny element ugrupowania bojowego /operacyjnego/ oddziału, związku taktycznego lub operacyjnego, organizowany jest na czas prowadzenia walki na szczeblu pułku i wzwyż.

Odwód inżynieryjny - organizowany jest tylko na okres walki we wszystkich rodzajach działań bojowych od szczebla pułku i wzwyż. Odwód inżynieryjny przeznaczony jest do prac nieprzewidzianych, a wynikłych w toku działań jak na przykład:
- wzmocnienia lub zamiany pododdziałów inżynieryjnych w czasie walki;
- odtworzenia zniszczonych inżynieryjnych elementów ugrupowania bojowego /OZap, OZR/;
- wykonywania prac awaryjno-ratunkowych;
- umocnienia zdobytych rubieży itd.

Do inżynieryjnych grup specjalnych organizowanych w niektórych działaniach bojowych w celu usprawnienia dowodzenia wojskami inżynieryjnymi na polu walki zalicza się:
- grupę przeprawową;
- grupę minersko-zaporową;
- oddział rozgrodzenia;
- grupę niszczeń.

Grupa przeprawowa - przeznaczona jest do zabezpieczenia pokonania przeszkód wodnych przez związki taktyczne i operacyjne. W skład grupy przeprawowej wchodzą nazwyczaj oddziały desantowo-przeprawowe oraz oddziały i związki pontonowe. Grupę przeprawową organizuje się na szczeblu armii i może być ona podzielona na 2-3 podgrupy.

Grupa minersko-zaporowa - przeznaczona jest do minowania i niszczenia węzłów dróg i innych obiektów na kierunkach odejścia wojsk własnych w celu powstrzymania natarcia nieprzyjaciela. Organizuje się je najczęściej w batalionach i pułkach - w działaniach opóźniających i działaniach odwrotowych.

Oddział rozgrodzenia - przeznaczony jest do wykonywania przejść w szczególnie silnie umocnionych odcinkach terenu. Organizuje się go tylko na szczeblu dywizji w natarciu na rejon umocniony.

Grupa niszczeń - przeznaczona jest do przygotowania i wykonywania niszczeń różnych obiektów. Organizuje się je na szczeblu dywizji i armii w obronie, działaniach opóźniających i działaniach odwrotowych. W zależności od konkretnych potrzeb i zaistniałej sytuacji w niektórych działaniach mogą być ponadto tworzone grupy torujące /przeznaczone głównie do wykonywania przejść w różnego rodzaju zaporach nieprzyjaciela/ oraz specjalne grupy umocnienia terenu/ do prowadzenia prac obronnych na specjalnie ważnych rubieżach terenowych/.

4. Rola innych rodzajów wojsk i służb w inżynieryjnym zabezpieczeniu działań bojowych.

Zwiększony zakres prac inżynieryjnych wykonywanych zgodnie z wymogami współczesnego pola walki, w minimalnie krótkim czasie wymaga, by w realizacji przedsięwzięć inżynieryjnych brały udział, oprócz wojsk inżynieryjnych, wszystkie rodzaje wojsk i służb z jednakową odpowiedzialnością.

Rola innych rodzajów wojsk i służb w zakresie inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych polega na tym,

że poprzez wykonywanie własnymi siłami najprostszych prac inżynieryjnych, w poważnej mierze przyczyniają się one do znacznego przyspieszenia i zwiększenia stopnia zabezpieczenia działań bojowych wojsk pod względem inżynieryjnym.

Inne rodzaje wojsk i służb w zakresie inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych powinny między innymi:

a/ Piechota i pododdziały pancerne:

- przeprowadzać prace inżynieryjne mające na celu zabezpieczenie własnego ugrupowania w rejonach obrony lub ześrodkowania /rozbudowa ukryć, maskowanie itp/ przed środkami masowego rażenia;
- samodzielnie rozbudowywać zapory fortyfikacyjne, a niekiedy i odcinki zapór minowych.

b/ Pododdziały i oddziały artylerii:

- rozbudowywać SO, PO i SD dla pododdziałów artylerii;
- samodzielnie pokonywać trudne do przekroczenia odcinki terenu.

c/ Pododdziały i oddziały chemiczne:

- przeprowadzać prace związane z przystosowaniem ukryć i schronów do obrony przeciwchemicznej i przeciwbakteryjnej;
- zabezpieczać pod względem inżynieryjnym rozwinięcie punktów zabiegów specjalnych.

d/ Pododdziały i oddziały łączności:

- rozbudowywać schrony i ukrycia dla sił i środków łączności;
- pokonywać samodzielnie trudnodostępne odcinki terenu.

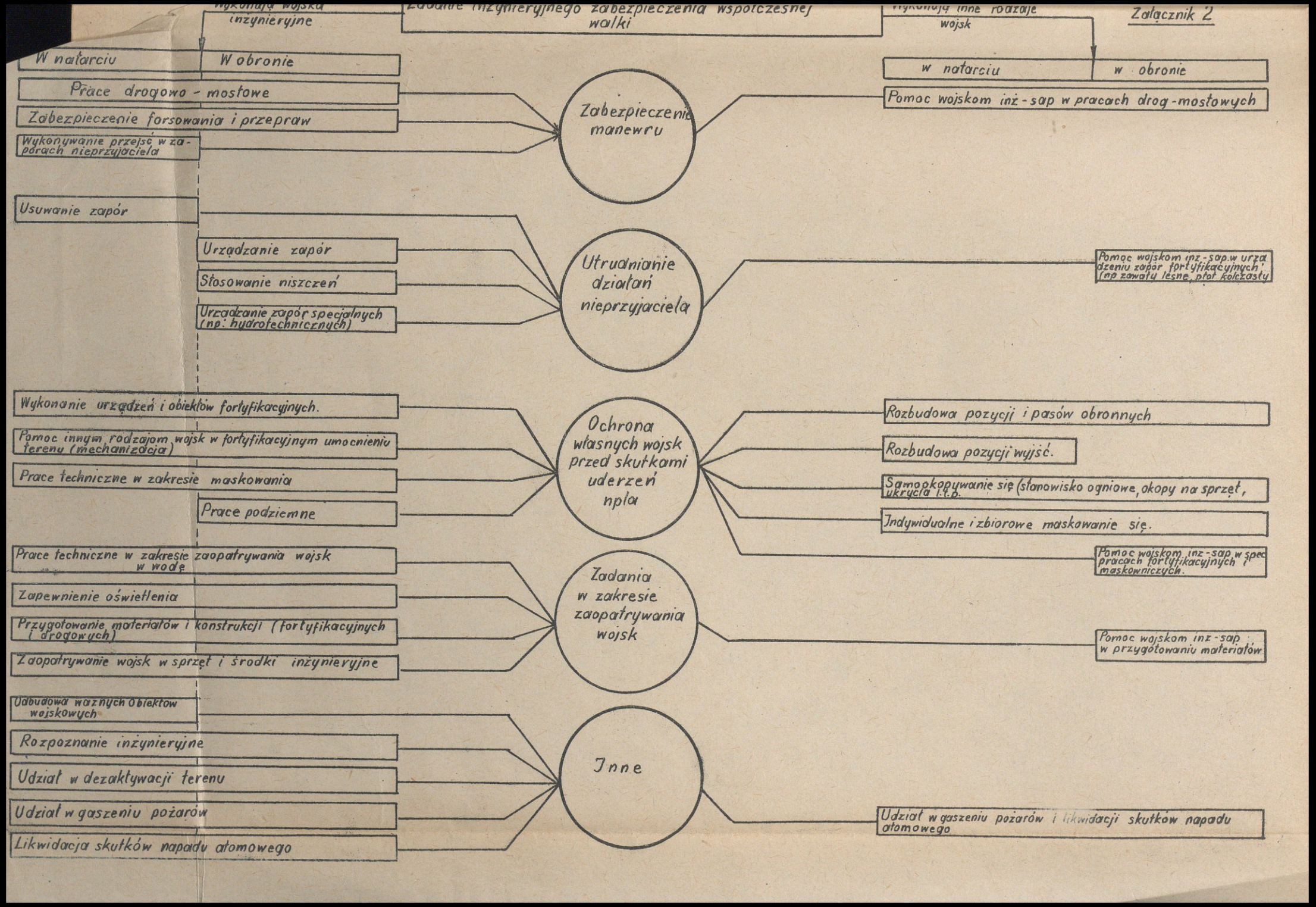
e/ Pododdziały i oddziały tyłowe:

- rozbudowywać schrony i ukrycia w celu zabezpieczenia urządzeń tyłowych przed środkami masowego rażenia;
- przygotowywać punkty zaopatrywania w wodę dla potrzeb tyłowych;
- naprawiać i przygotowywać drogi oraz budować drogi na przełaj w rejonach rozmieszczenia urządzeń tyłowych.

Niezależnie od tego wszystkiego rodzaje wojsk i służby powinny znać i umieć wykorzystywać etatowy sprzęt i środki inżynieryjne, umieć maskować się, przeprowadzać nieskomplikowane prace drogowe itd.

Załącznik nr 2. Zadania inżynieryjnego zabezpieczenia współczesnej walki.

Załącznik 2


Wykonują wojska inżynieryjne
Zadanie inżynieryjnego zabezpieczenia współczesnej walki
Wykonują inne rodzaje wojsk
W natarciu
W obronie
w natarciu
w obronie
Prace drogowo - mostowe
Zabezpieczenie forsowania i przepraw
Wykonywanie przejść w zaporach nieprzyjaciela
Zabezpieczenie manewru
Pomoc wojskom inż-sap w pracach drog-mostowych
Usuwanie zapór
Urządzanie zapór
Stosowanie niszczeń
Urządzanie zapór specjalnych (np: hydrotechnicznych)
Utrudnianie działań nieprzyjaciela
Pomoc wojskom inż-sap w urządzeniu zapór fortyfikacyjnych (np zawały leśne, płot kolczasty)
Wykonanie urządzeń i obiektów fortyfikacyjnych.
Pomoc innym rodzajom wojsk w fortyfikacyjnym umocnieniu terenu (mechanizacja)
Prace techniczne w zakresie maskowania
Prace podziemne
Ochrona własnych wojsk przed skutkami uderzeń npla
Rozbudowa pozycji i pasów obronnych
Rozbudowa pozycji wyjść.
Samookopywanie się (stanowisko ogniowe, okopy na sprzęt, ukrycia i.t.p.
Indywidualne i zbiorowe maskowanie się.
Pomoc wojskom inż-sap w spec pracach fortyfikacyjnych i maskowniczych.
Prace techniczne w zakresie zaopatrywania wojsk w wodę
Zapewnienie oświetlenia
Przygotowanie materiałów i konstrukcji (fortyfikacyjnych i drogowych)
Zaopatrywanie wojsk w sprzęt i środki inżynieryjne
Zadania w zakresie zaopatrywania wojsk
Pomoc wojskom inż-sap w przygotowaniu materiałów
Odbudowa ważnych obiektów wojskowych
Rozpoznanie inżynieryjne
Udział w dezaktywacji terenu
Udział w gaszeniu pożarów
Likwidacja skutków napadu atomowego
Inne
Udział w gaszeniu pożarów i likwidacji skutków napadu atomowego

ROZDZIAŁ II.

NAJWAŻNIEJSZY SPRZĘT I ŚRODKI STOSOWANE W INŻYNIERYJNYM ZABEZPIECZENIU

Etatowy sprzęt, materiały i środki stosowane w inżynieryjnym zabezpieczeniu działań bojowych wojsk

Sprzęt pomiarowy

1. Peryskop do rozpoznania inż. - PIR
2. Peryskop o dużym powiększeniu - PBU
3. Peryskop do dalekiego fotograf. - PDF
4. Dalmierz saperski
5. Polowe laboratorium fotograf.
6. Kostium miedziany do rozpoznania zapór elektryzowanych

Materiały wybuchowe sprzęt i środki minerskie

1. Materiały wybuchowe
   - wybuchowe związki chemiczne
   - (piorunian rtęci, azydek ołowiu TNRS, trotyl, melinit, tetryl, ksylit, heksogen, teen)
   - mieszaniny wybuchowe (materiały wybuchowe saletrosamonowe, dynamity, chloranty, proch dymny).
2. Środki zapalające
   - do ogniowego sposobu zapalania:
     - spłonki zapalające
     - lont prochowy
     - zapałki lub zapłonki lontu proch.
     - lont wybuchowy
     - zapalniki mechaniczne
   - do elektrycznego sposobu zapalania
     - zapalniki elektryczne
     - przewody minerskie
     - źródła prądu
     - elektr. przyrządy pomiarowe i kontr.
3. Środki minowania
   - miny przeciwpancerne
     - przeciwgąsienicowe (TMD-44, TM-59)
     - przeciwdenne
     - przeciwburtowe
   - miny przeciwpiechocie
     - odłamkowe POMZ-2, DZM-3, PMD-6
     - fugasowe
     - przeciwtransportowe DM-5, MZD-5M
   - miny specjalnego przeznaczenia
4. Sprzęt do minowania i rozminowania
   - sprzęt rozpoznawczy
   - komplet rozpoznawczy KR-III-4
   - wykrywacze min:
     - wykrywacze min wielkiej częstotliwości WIM-625, WIM-625-W-2 oraz UWIM
     - macki minerskie

Środki i materiały maskownicze

1. Indywidualne środki maskownicze
   - ubranie maskujące letnie
   - –"– –"– zimowe
   - siatka maskownicza dla strzelca
2. Komplety masek
   - maska piechoty MP-L
   - maska moździerzowa MM-L
   - –"– samochodowa MS-L
   - –"– artyleryjska MA-L
   - –"– czołgowe MCz-L
3. Środki jednorazowego użytku
   - tkaniny bawełniane
   - siatki druciane i włókniste
   - papier maskujący farby
   - sklejka, karton, liny, itp.
4. Przeciwradiolokacyjne środki pozoracji
   - rożki odbijające KT 8-40, KT 8-60, K4-100

Elektrownie i sprzęt oświetleniowy

1. Elektrownie
   - elektrownia polowa oświetl. AES-1k
   - –"– –"– –"– ES-1k
   - –"– –"– silnik. PES-15
   - –"– wysokiego napięcia AE-2
2. Zestaw oświetleniowy AKP-45

Sprzęt warsztatowy

Zestaw	stolarsko-ciesielski	Nr XI-12
–"–	ślusarsko-kowalski	Nr XI-14
–"–	elektrotechniczny	Nr XV-M
–"–	hydrauliczny	

Ostrzałka do sprzętu
Warsztat APRIM

Sprzęt przeprawowy

1. Parki pontonowe
   - Ciężki Park Pontonowy TMP
   - Ciężki Park Przeprawowy TPP
   - Drewniany Lekki Park DLP
   - Lekki Pontonowy Park LPP
2. Mosty składane 22/80
3. Kutry
   - kuter holowniczy BMK-90
   - kuter rozpoznawczo-desant. SMK-75
4. Samobieżne środki przeprawowe
   - samochód pływający BAW
   - samochód pływający MAW
   - transporter pływ. gąsiennicowy PTG-K-61
5. Silnik zaburtowy „Delphin"
6. Łodzie
   - desantowa łódź składana DSŁ
   - łódź rozpoznawcza ŁMN
   - jednoosobowa łódź zwiadowcza JŁZ
7. Stacja nurków średnia
   - aparat nurkowy

Sprzęt i materiały do prac fortyfikacyjnych

1. Sprzęt okopowy (indywidualny)
   - łopatka piechoty i saperska
   - oskard lekki i ciężki
   - łom łapowy
   - łopar ciesielski i wojskowy
   - piła poprzeczna zwykła i krótka
   - młot fortyfikacyjny
   - nożyce do cięcia drutu
2. Maszyny do prac fortyfikacyjnych
   - maszyny do prac ziemnych
     - pług okopowy PŁT-60
     - koparka BTM
     - koparka E-255
     - spychacz D-157
   - maszyny do prac betoniarskich
     - kruszarki
     - betoniarki
     - wibratory
   - przenośniki taśmowe
   - maszyny do transportu pionowego
     - żuraw samochodowy typu K-32, K-51 oraz na podwoziu samochodu STAR-20
   - maszyny do piłowania i tarcia drewna
     - łańcuchowa piła spalinowa MP-180 (Ural)
     - łańcuchowa piła elektryczna HAKOP
     - trak GKT-60

Maszyny inżynieryjne do robót drogowo-mostowych

1. Maszyny do robót drogowych
   - maszyny do prac przygotowawczych
     - wycinarki krzaków, zrywarki, karczowniki.
   - maszyny do prac ziemnych
     - spychacze, zagarniarki, równiarki, pługi okopowe, koparki, ładowarki
   - maszyny do robót wykończeniowych
     - planowniki, walce drogowe, ubijaki.
   - maszyny do odśnieżania
     - pługi odśnieżne
     - odśnieżarki rotacyjne
2. Maszyny do robót mostowych
   - urządzenia do wbijania pali
     - kafary z młotami Diesla
     - młoty bezkafarowe
   - urządzenia do obróbki drewna
     - traki
     - piły
     - narzędzia mechaniczne

Sprzęt do zaopatrywania w wodę

1. Pojemniki na wodę
   - worek juczny o pojemności 12,5 l
   - worek beczka o pojemności 100 l
   - zbiornik cysterna o pojemności 1200 l
   - zbiornik o pojemności 6000 l
2. Urządzenie do oczyszczania wody
   - przenośny uniwersalny filtr UNF-30
   - filtr AFS-5000
3. Podnośniki - czerpaki
   - czerpaki taśmowe o napędzie mechanicznym.
   - –"– –"– –"– ręcznym
   - studnia płytkorurowa MTK
   - pompa B-4

1. Sprzęt pomiarowy[x/]

2. Sprzęt przeprawowy.

P a r k i p o n t o n o w e

Ciężki park pontonowy TMP - przeznaczony jest do budowy przepraw mostowych i promowych o nośności do 100 ton. W skład kompletu wchodzą: 72 szt. stalowych półpontonów, 8 kompletów podpór brzegowych /przystani/, 8 kutrów BMK-90, sprzęt do konstrukcji przęseł oraz inny sprzęt pomocniczy.

Komplet parku przewozi się na 108 samochodach ZIS-151 /lub "Studebacker"/. Średnia szybkość poruszania się kolumny samochodowej 25 - 30 km.

Charakterystykę mostów i promów podaje tabela nr 1 i 2.

Tabela 1

Charakterystyka mostów budowanych ze sprzętu parku TMP:

Typ mostu	Szerok. jezdni w m.	Maks. nacisk na oś dla obc. kołow.	Przeciętna długość mostu w m. z całego parku i połowy parku				Liczba pontonierów /saperów/ potrzeb. do bud. mostu o naj. dług.	Orientacyjny czas bud. mostu w godzinach
			Ogólna	Część pływ.	Ogólna	Część pływ.		
16 t.	3,2	7	284/[x] 445	261/ 371	142/ 218	131/ 191	648	3-4
50 t.	4,0	15	223	186	105	96	552	2-3
60 t.	4,0	15	199	126	100	66	516	2-3

x/ W nawiasach wykazana jest długość 16-tonowych mostów po dodaniu do etatowego sprzętu parku następujących elementów z materiałów miejscowych:
- do całego parku - 1040 dyli pojedynczych i 90 krawężników
- do połowy parku - 540 dyli pojedynczych i 46 krawężników.

x/ Sprzęt pomiarowy omówiony jest w rozdz. III "Vademecum".

Tabela 2

Charakterystyka promów budowanych ze sprzętu parku TMP.

Typ promu	Liczba promów montowanych		Wymiary pokładu w metrach		Liczba pont. /saperów/ potrzebna do budowy	Orientacyjny czas budowy promu w min.
	z całego parku	z połowy parku	długość	szerokość		
16 t.	18	9	21,0	3,2	32	30-35
30 t.	12	6	16,0	4,0	32	30
50 t.	8	4	16,0	4,0	32	35-40
70 t.	6	3	16,0	4,0	48	50
100 t.	3	1	21,0	2x4,0	48	60

Ciężki park przeprawowy TPP - przeznaczony jest do budowy przepraw mostowych i promowych o nośności do 70 t. W skład kompletu parku wchodzi:
96 półpontonów stalowych, 8 kompletów podpór brzegowych /4 kozłowe, 4 bębnowe/, 12 kutrów BMK-90, sprzęt do konstrukcji przęseł oraz inny sprzęt pomocniczy. Park przewozi się na 116 samochodach ZIS-151, STAR- 6x6 lub Studebacker. Średnia szybkość poruszania się kolumny parku na samochodach wynosi 25 - 30 km/godz. Długość kolumny samochodowej 3,5 - 4,5 km.
Charakterystykę mostów i promów podają tabele 3 i 4.

Tabela 3.

Charakterystyka mostów budowanych ze sprzętu parku TPP.

Typ mostu	Szerokość jezdni w m.	Maks. nacisk na oś dla obciąż. kołów.	Przeciętna długość mostu w m. z całego parku		z połowy parku		Liczna pont. /saperów/ potrzebna do budowy mostu	Orientac. czas bud. mostu w godz./
			Ogólna	Część pływ.	Ogólna	Część pływ.		
	2	3	4	5	6	7	8	9
16 t.	3,2	7	335/[x] 506	311/ 482	163/ 258	151/ 241	484	2,5

1	2	3	4	5	6	7	8
50 t.	4,0	15	265	241	138	121	484
70 t.	4,0	15	205	181	103	91	484

x/ W nawiasach wykazana długość 16-tonowych mostów po dodani do etatowego sprzętu parku następujących elementów z materiałów miejscowoych:
- do całego parku - 410 dyli pokładowych i 82 krawężników
- do połowy parku - 210 dyli pokładowych i 42 krawężników

Tabela 4

Typ promu	Liczba promów		Wymiary pokładu w m.		Liczba pont./sap/ potrzebna do budowy promu	Ori cyj cza bud pro prz ni
	z całego parku	z połowy parku	długość	szerokość		
16 t.	24	12	11,0	4,0	18	1
35 t.	16	8	16,0	4,0	27	2
50 t.	12	6	17,0	4,0	36	2
70 t.	8	4	24,6	4,0	54	3

Drewniany lekki park DLP - przeznaczony jest do budowy przepraw mostowych i promowych o nośności do 30 ton.
W skład kompletu parku wchodzi: 60 drewnianych półpontonów, 2 kutry BMK - 90, 8 silników zaburtowych "Delphin", sprzęt do konstrukcji przęseł oraz inny sprzęt pomocniczy.
Park przewozi się na 34 specjalnie wyposażonych samochodach.
Średnia szybkość poruszania się kolumny parku na samochodach wynosi 25 - 30 km/godz.
Długość kolumny samochodowej 0,8 - 1,0 km.
Charakterystykę mostów i promów podają tabele 5 i 6.

Tabela 5

Charakterystyka mostów budowanych ze sprzętu parku DLP.

Typ mostu	Szerokość jezdni w m.	Maks. nacisk. na oś dla obciąż. kołow.	Przeciętna długość mostu w m. z całego parku		z połowy parku		Liczba pont. /saperów/ potrzeb. do bud. mostu	Czas budowy
			Ogólna	Części pływ.	Ogólna	Części pływ.		
10 t.	3,06	5	162	136	78	69	210	60
16 t.	3,06	8	109	92	52	47	210	60
30 t.	2 x 3,06	8	58	49	-	-	210	80

Tabela 6

Typ promu	Liczba promów z całego parku	Liczba promów z połowy parku	Wymiary pokładu w m. długość	Wymiary pokładu w m. szerokość	Liczba pontonierów /saperów/ potrzebna do budowy promu	Czas budowy promu w min.
6 t.	15	7	6,82	3,06	14	20
10 t.	10	5	11,27	3,06	21	20
16 t.	6	3	11,27	3,06	27	25
30 t.	4	2	11,27	2x3,06	36	30

Lekki pontonowy park LPP - przeznaczony jest do budowy przepraw mostowych i promowych o nośności do 40 t.

Komplet parku składa się z 36 metalowych półpontonów, 6 podpór brzegowych / 4 trójkątne, 2 bębnowe/, 4 kutrów BMK-90, 12 silników zaburtowych "Delphin", sprzętu do konserwacji przęseł oraz innego sprzętu pomocniczego.

Park przewozi się na 40 samochodach GAZ-63 i 2 samochodach ZIS-151. Długość kolumny samochodów z parkiem LPP w marszu wynosi 1-1,2 km.
Średnia szybkość kolumny 25 - 30 km/godz.
Charakterystskę mostów i promów podają tabele 7 i 8.

Tabela 7

Charakterystyka mostów budowanych ze sprzętu parku LPP.

Typ mostu	Szerokość jezdni w m.	Maks. nacisk na 6ś dla obc. kołow.	Przeciętna dług. mostu w m.				Liczba pontonierów /saperów/ potrzeb. do bud. mostu	Czas budowy mostu w min.
			ogólna	część pływ.	ogólna	część pływ.		
			z całego parku		z połowy parku			
12 t.	3,00	6	160	144	80	72	105	40-50
25 t.	3.70	8	88	72	44	36	105	40-50
40 t.	3,84	8	64	48	32	24	105	45-55

Tabela 8

Charakterystyka promów budowanych ze sprzętu parku LPP.

Typ promu	Liczba promów		Wymiary pokładu w m		Liczba pontonierów /saperów/ potrzebna do budowy promu	Czas budowy promu i przystani w min.
	z całego parku	z połowy parku	długość	szerokość		
12 t.	12	6	12,00	3,00	9	10
25 t.	6	3	12.00	3.70	18	15
40 t.	4	2	12,00	3,84	27	20

K u t r y

Kuter holowniczy BMK-90 - przeznaczony jest głównie do obsługiwania ciężkich parków pontonowych i holowania środków pływających, poza tym może być używany do różnych prac pomocniczych na przeprawach:

Wymiary: - długość 7.83 m
- szerokość 2,10 m
- wysokość 1,50 m

Ciężar kutra bez paliwa 2450 kg.

Uciąg na linie holown.:
- na przednim biegu do 1100 kg.
- na wstecznym biegu do 400 kg

Maksymalna szybkość:
- bez obciążenia 20,5 km/godz.
- z 50-tonowym promem z parku TPP załadowanym - 7 km/godz.

Zanurzenie /bez obciążenia/ 0,55 m

Zużycie paliwa 22 kg/godz.

Zapas paliwa w zbiorniku 340 litrów

Załoga 2 ludzi.

Kuter rozpoznawczo-desantowy SMK-75 - przeznaczony jest głównie do prowadzenia rozpoznania, może też być wykorzystany jako środek desantowy, ratowniczy oraz łączności.

Wymiary: - długość 6,44 m
- szerokość 2,03 m
- wysokość 1,75 m

Ciężar kutra 1, 5 t.

Maksymalna szybkość przy normalnej wyporności na spokojnej wodzie 42 km/godz.

Zanurzenie gabarytowe przy całkowitej wyporności 0,65 m

Zużycie paliwa 13 kg/godz.

Zapas paliwa w zbiornikach 140 litrów

Załoga 1 człowiek.

Liczba pasażerów przy normalnej wyporności	1 człowiek
Liczba pasażerów przy całkowitej wyporności	4 ludzi
Maksymalne obciążenie na małe odległości przy obrotach silnika nie większych niż 1 500 obr./min.	12 ludzi

S a m o b i e ż n e ś r o d k i p r z e p r a w o w e .

Samochód pływający BAW - przeznaczony jest do przeprawy desantowej piechoty i artylerii; może być również wykorzystany do holowania promów przewozowych ze środków etatowych lub podręcznych.

Główne dane taktyczno-techniczne podane są w tabeli 9.

Samochód pływający MAW - przeznaczony jest do zabezpieczenia działań pododdziałów rozpoznawczych; może być również wykorzystany do przeprawy desantowej pododdziałów piechoty oraz do holowania lekkich promów. Dane taktyczno-techniczne obrazuje tabela nr 9.

Transporter pływający gąsienicowy PTG-K-61 - przeznaczony jest do przeprawy dział, obsługi tych dział, amunicji, kołowych ciągników artyleryjskich, samochodów, jak również pododdziałów piechoty z ich wyposażeniem przy forsowaniu przeszkód wodnych.

Dane taktyczno-techniczne podane są w tabeli 9.

Tabela 9

Dane taktyczno-techniczne samobieżnych środków przeprawowych

1	MAW 2	BAW 3	PTG-K-61 4
Nośność ładunkowa na lądzie	500 kg	2200 kg	3000 kg
Nośność ładunkowa na wodzie	500 kg	2200 kg	5000 kg
Średnia szybkość na lądzie	40-50 km/godz.	30-40 km/godz.	30-35 km/godz.

1		2	3	4
Średnia szybkość na wodzie		8-10 km/godz.	9-10 km/godz.	9-10 km/godz.
Wymiary pow. ładowania /pokładu/		-	500 x 200	555 x 315
Możliwości przewozowe ładunków przez przeszkody wodne	Działa artyleryjskie		armaty do 85 mm włącznie, haubica 122 mm	armaty do 100 mm włącznie, haubice do 152 mm włącznie, armaty plot do 85 mm włącznie.
	Kołowe ciągniki artyleryjskie		GAZ-63 bez ładunku	GAZ-63 bez ład. ZIS-151 bez ładunku /wyjątkowo/
	piechota	5 ludzi	28 ludzi	50 ludzi
	samochody		GAZ-67 GAZ-63 GAZ-69 GAZ-51 i inne o ciężarze do 2,5 t.	GAZ-51 ZIS-5 ZIS-150 ZIS-151 GAZ-67 GAZ-69 i inne o ciężarze do 5 ton.
	Ciężar	2 t.	7 t.	9,5 t.
	Obsługa	jeden kierowca	kier. i pom. kier.	kier. i pom. kier. /radiotelegrafista/

S i l n i k z a b u r t o w y "D E L P H I N".

Silnik zaburtowy "Delphin" - przeznaczony jest do poruszania łodzi desantowych oraz lekkich promów przewozowych.

Wymiary: - długość	4040 mm
- szerokość	780 mm
Ciężar	132 kg
Liczba cylindrów	4
Moc maksymalna	27 - 30 KM
Zużycie paliwa	9,8 kg/godz.

Zapas paliwa w zbiornikach	16 l.
Szybkość przy poruszaniu zakładowanych łodzi sprzężonych /DSŁ/ wynosi	10-15 km/godz.
Obsługa	1 człowiek.

Ł o d z i e.

Desantowa łódź składana /DSŁ/ - przeznaczona jest do desantowej przeprawy piechoty. Piechotę przeprawia się na łodziach pojedynczych /na wiosłach/ lub też na sprzężonych łodziach desantowych /poruszanych za pomocą silników zaburtowych/.

W skład kompletu łodzi wchodzą: łódź, pięć wioseł z dulkami, koło ratunkowe, pięć długich wiązadeł i torby z materiałem naprawczym. Łódź składa się z dwóch części: czołowej i sterowej.

Łódź przewożona jest w stanie złożonym. Na samochód 1,5 - tonowy ładuje się 8 sztuk. łodzi, na 3-tonowy, - 12 sztuk.

Ciężar wyposażonej łodzi	160-180 kg
Nośność przy zanurzaniu 30 cm	1,5 tony
Ładowność łodzi	10 ludzi z desantu + 2-4 wioślarzy
Ładowność łodzi sprzężonych	20 ludzi z desantu + 2 wioślarzy
przy użyciu silnika zaburtowego	
Szybkość poruszania się łodzi z desantem:	
- za pomocą wioseł	4 - 5 km/godz.
- za pomocą silnika zaburtowego	10-15 km/godz.

Łódź rozpoznawcza ŁR - przeznaczona jest do przeprawy zwiadowców i obsługi przepraw /przeciąganie liny na przeciwległy brzeg, jako łódź ratunkowa lub łączności itp/.

W skład kompletu łodzi wchodzą: łódź, pokrowiec do niej, składana ściółka na dno, dwa wiosła, miech nożny, wąż gumowy oraz torba z częściami zapasowymi i materiałami naprawczymi. Łódź wykonana jest z nagumowanej tkaniny, ma ławeczkę dla wioślarzy i specjalne urządzenia w przedniej części dla ckm.

Ciężar wyposażonej łodzi	50 kg
Nośność	700 kg
Ładowność łodzi	5 ludzi lub 4 ludzi + ckm
Szybkość poruszania się łodzi na wodzie	2-4 km/godz.
Czas przygotowania łodzi przez 2 ludzi	5 minut.

Jednoosobowa łódka zwiadowcza /JŁZ/ - przeznaczona jest do bezpośredniego pokonywania przeszkód wodnych przez jednego żołnierza.

Łódka wykonana jest ze stylonowej tkaniny dwustronnie gumowanej. Nadmuchiwana jest ustami do ciśnienia 0,1 atm.

Długość łodzi 150 mm, szerokość 700 mm - w części rufowej; 850 - w części dziobowej. Średnica dętki: 210 mm w części rufowej i 280 w części dziobowej.

Nośność 175 kg

W skład kompletu łódki wchodzi:

- łódka z olinowaniem i z czterema zaciskami;
- para płetworękawic;
- pokrowiec.

Ciężar kompletu łódki zapakowanej w pokrowcu - ok. 2 kg.

S t a c j a n u r k ó w ś r e d n i a

Stacja nurków średnia - /w wojskach inżynieryjnych/ przeznaczona jest do wykonywania prac związanych z przebywaniem pod wodą.

Najważniejsze z tych prac są: awaryjno-ratunkowe, minerskie i mostowe, rozpoznanie budowli wodnych, dna rzeki itp.

Do wyposażenia stacji nurkowej należy następujący sprzęt:

- ubiór nurka: hełm, kołnierz metalowy, poduszka, kombinezon, ciężarki /piersiowe, plecakowe i siedzeniowe/, trzewiki nurka, pas, nóż, odzież wełniana;
- sprzęt pomocniczy: - powietrzna pompa trzycylindrowa, wąż powietrzny, telefon z kablem oraz lina sygnalizacyjna i bezpieczeństwa;

- narzędzia i materiały naprawcze:
  - klucze, palniki, obcęgi, młotek, klej gumowy, papier szklisty, talk, płótno gumowe itp.

Obsługa stacji nurkowej średniej /drużyna nurków/:
- dowódca drużyny - instruktor;
- trzech nurków;
- telefonista stacyjny;
- kierowca samochodowy.

Stację nurka przewozi się na jednym samochodzie ciężarowo terenowym 2,5 tony.

Tabela 10

Tabela podnoszenia nurka

Głębokość zanurzenia w metrach	Czas pobytu na dnie w godz.	Czas zatrzymywania się na wysokości - w metrach					Całkowity czas podniesienia nurka w min.	Uwagi:
		15 m	12 m	9 m	6 m	3 m		
11-13	ponad 3					5	6,25	
13-14,5	do 3					5	7	Nurka podnosi się na opuszczonej do wody platformie. W czasie przerw w podnoszeniu nurek wykonuje przysiady i skłony tułowia, aby przyśpieszyć krążenie krwi i pozbyć się nadmiaru azotu.
	ponad 3					10	12	
14,5 - 16,5	do 1,5					6	8	
	1,5-3					10	13	
	ponad 3					20	23	
16,5	do 1				5	12	20	
	1-3				10	15	38	
	ponad 3				20	30	53	
22-29	do 0,5				5	15	23	
	0,5-1,5			5	15	25	48	
	ponad 2,5			10	30	35	78	
				30	35	35	103	
	do 0,25		5	2	5	7	18	
	0,25-0,75		10	10	15	20	54	
	0,75-1,5		30	20	30	30	99	
	ponad 1,5			35	40	40	164	

Aparat nurkowy JSA - służy do wykonywania niezbędnych prac pod wodą na głębokości do 25 metrów.

Można również posługiwać się nim przy przebywaniu w środowisku zawierającym środki trujące.

Aparat działa na zasadzie oczyszczania wydychanego dwutlenku węgla przez specjalną substancję chemiczną oraz uzupełnienia zużytego przez organizm tlenu, ze specjalnej butli, gdzie znajduje się on pod ciśnieniem.

Składa się z następujących zasadniczych części: maski gumowej, gumowych przewodów powietrznych, butli tlenowej, puszki pochłaniacza, worka oddechowego, zaworu regulacyjnego.

Przy posługiwaniu się aparatem, przebywanie pod wodą nie może przekroczyć 1 godziny.

Minerstwo i zapory minowe

Ze względu na skład chemiczny i sposób przygotowania materiały wybuchowe dzielą się na:

- wybuchowe związki chemiczne: np. piorunian rtęci, azydek ołowiu, TNRS, trotyl, melinit, tetryl, ksylit, heksogen, teen;
- mieszaniny wybuchowe: np. materiały wybuchowe saletroamonowe, dynamity, chlorany, proch dymny.

W zależności od stosowania i sposobu działania, materiały wybuchowe dzielą się na:

- kruszące MW;
- prochy /miotające MW/.

Kruszące materiały wybuchowe /MW/ dzielą się z kolei na MW: inicjujące, o zwiększonej sile wybuchu o normalnej sile wybuchu, o zmniejszonej sile wybuchu.

MW inicjujące /pobudzające/: piorunin rtęci, azydek ołowiu, trójnitrorezorcynian ołowiu - /bardzo wrażliwe na uderzenie, tarcie i wpływ ognia/ stosuje się do wyrobu spłonek pobudzających i zapalających.

Pozostałe materiały wybuchowe z grupy kruszących służą do napełniania różnego rodzaju pocisków artyleryjskich, bomb lotniczych, granatów, do produkcji innych środków i MW oraz do różnego rodzaju prac minerskich /niszczeń/.
Pobudza się je do wybuchu za pomocą spłonek pobudzających wykonywanych z materiałów inicjujących.
W wojskach inżynieryjnych mają zastosowanie:
MW o zwiększonej sile wybuchu - heksogen, tetryl, trotyl, stop heksogenu z trotylem - stosuje się jako detonatory pośrednie i do wyrobu lontów wybuchowych.
MW o normalnej sile wybuchu - trotyl, stop trotylu z ksylitem /stop 7/, melinit, stop melinitu z dwunitronaftaliną /mieszanka francuska/, 62% dynamit, amonotrotyl 50/50 - stosuje się z zasady do elaboracji min i wszelkiego rodzaju prac minerskich.
MW o zmniejszonej sile wybuchu - amonotrotyl 80/20, amonoksylit, amonity, dwunaftalit, chloranity, gumutina, dynamony stosuje się do elaboracji min i prac minerskich w gruntach.
MW miotające /prochy/ - stosuje się do wszelkiego rodzaju amunicji dla broni palnej.

Podstawowym materiałem używanym w wojskach inżynieryjnych jest trotyl. Jest to twarda krystaliczna substancja jasnożółtego lub brunatnego koloru, o gorzkim smaku, praktycznie nie rozpuszczalna w wodzie. Mało czuły na uderzenie i tarcie, wskutek przestrzelenia pociskami karabinowymi nie wybucha, odporny na działanie wysokich temperatur. Ciężar właściwy 1,66 g/cm^3. Temperatura topnienia 81°, temperatura krystalizacji około 80°. Temperatura wybuchu 300° C. Trotyl występuje w postaci kostek prasowanych /75 i 200 g/ oraz lanych /400, 1000 i 3800 g/.

Sposoby i środki powodowania wybuchu.

Dla spowodowania wybuchu MW stosuje się następujące sposoby:
a/ ogniowy,
b/ elektryczny,
c/ mechaniczny,

d/ przez przeniesienie detonacji.

a/ Ogniowy sposób powodowania wybuchu:

Dla ogniowego sposobu powodowania wybuchu używa się:
- spłonki detonujące;
- lont prochowy;
- zapałki lub zapłonniki lontu prochowego /np. tarciowy/;
- lont wybuchowy;
- zapalniki mechaniczne.

Spłonka detonujące - jest to tulejka aluminiowa o ø 7,5 mm i długości 47 mm - jednostronnie zaklepiona, w której znajduje się MW inicjujący.
Używa się następujących spłonek:
- /nr 8 TAT/ azydkotetrylowe z aluminiową tulejką;
- /nr 8 CRT/ rtęciotetrylowe z miedzianą tulejką.

Lont prochowy - składa się ze ściśle sprasowanego rdzenia z prochu dymnego i kilku wewnętrznych i zewnętrznych warstw oplotu z nici bawełnianych, pokrytego masą nie przepuszczającą wilgoci. Lont prochowy pali się na powietrzu z szybkością 1 cm/sek. pod wodą pali się szybciej.
Lont produkuje się w krążkach 10 metrowych.

Odcinek lontu prochowego o długości nie mniejszej niż 30 cm z zaciśniętą na jednym końcu spłonką pobudzającą nazywa się zapalnikiem lontowym - i jest najprostszym środkiem dla spowodowania wybuchu ładunku. Lont prochowy zapalnika zapala się knotem tlącym lub zapałką.

Zapłonnik tarciowy - składa się tulejki z umieszczoną wewnątrz miseczką z masą zapalającą. Przez miseczkę przechodzi druciana tarka; przy gwałtownym jej wyciągnięciu powstaje płomień, od którego zapala się umocowany na końcu zapalnika lont.

Lont wybuchowy - stosowany jest do jednoczesnego spowodowania wybuchu kilku oddalonych od siebie ładunków. Składa się z rdzenia z MW o zwiększonej sile wybuchu oraz kilku wewnętrznych warstw oplotu przykrytego masą plastyczną lub inną izolującą od wilgoci. Lont wybuchowy wybucha z szybkością 6000 - 7000 m/sek.

Należy go chronić przed uderzeniami, wilgocią i ogniem. Lont wybuchowy wybucha od zapalnika lontowego, zapalnika elektrycznego, ładunku MW. Koniec lontu wybuchowego, który wprowadza się w ładunek, należy uzbroić w spłonkę pobudzającą.

Lont wybuchowy produkuje się w odcinkach 50 metrowych zwijanych w zwoje.

b/ Elektryczny sposób powodowania wybuchu

Do elektrycznego sposobu używa się:

- zapalników elektrycznych;
- przewodów minerskich;
- źródeł prądu;
- elektrycznych przyrządów pomiarowych i kontrolnych.

Zapalnik elektryczny - to typowa spłonka pobudzająca, do której wmontowany został zapłonnik elektryczny.

Zapłonnik elektryczny składa się z cienkiego, krótkiego drucika platynowego - irydowego lub konstantowego przylutowanego do końców dwóch izolowanych przewodów. Drucik żarowy otoczony jest łatwo zapalającą się masą. Przy przepływie prądu rozżarza się drucik żarowy, zapala się masa i od płomienia następuje detonacja spłonki.

Oporność zapalnika - 1,5 - 2 Ohma. Minimalny prąd powodujący zapalenie - stały 0,5 A.

- zmienny - 1 A.

Stosowane przewody minerskie /typowe/:

- jednożyłowe - żyły 0,75 mm^2
- dwużyłowe - 2 x 0,75 mm^2.

Oporność 1 km przewodu jednożyłowego - 25 ohmów. Przewody są nawinięte na bębny - przy pracach minerskich, zapobiegając uszkodzeniu należy przewody zakopywać w ziemię na głębokość 30 - 50 cm.

Można do wysadzenia stosować inne przewody, nietypowe, należy jednak ustalić ich oporność.

Źródła prądu:

a/ baterie anodowe.

Tabela ilości zapalników elektrycznych wysadzonych jednocześnie przy użyciu jednożyłowego przewodu minerskiego długości 1 km, za pomocą baterii.

Tabela 11

Ilość szeregowo połączonych zapalników	Bateria BAS-60		Bateria BAS-80	
	ilość baterii	sposób połącz.	ilość baterii	sposób połączenia baterii
1 - 10	1	-	1	-
10 - 20	2	szereg.	1	-
20 - 30	2	w	2	szereg.

b/ Zapalniki:

Zapalarka PM-3 przy oporności sieci zewnętrznej 80 ohmów, prądnica zapalarki daje prąd o napięciu 80 V i natężeniu 1 A - co zapewnia wysadzenie 25 zapalników elektrycznych połączonych szeregowo. Wymiary zapalarki 145 x 85 x 170 mm. Ciężar około 3,2 kg.

Zapalarka kondesatorowa KPM-2 może wysadzić następującą ilość zapalników elektrycznych - jednocześnie:

Tabela 12

Rodzaj zapalników elektrycznych	Sposób połącz.	Ilość zapaln. elektr.	Ogólna oporność sieci
O normalnej czułości z drucikiem żarowym platyno-irydowym.	szereg.	350	700
Jak wyżej	równoleg.	6	50
O zmniejszonej czułości z konstantanowym drucikiem żarowym.	szereg.	100	150

Nieetatowe źródła prądu - to baterie suche, akumulatory, prąd z sieci oświetleniowej. Każdorazowe użycie tych źródeł winno być sprawdzone pod względem efektywności użycia.

Przyrządy pomiarowe: - omomierz duży: służy do pomiaru oporu od 0,2-5,000 ohmów.

Używa się go z zasady do sprawdzenia oporności zapalników elektrycznych.
Ohmomierz mały: służy do badania przewodności zapalników elektrycznych i elektrycznych sieci wybuchowych.

Środki minowania i rozminowania:

Miny ze względu na zastosowanie dzielą się na: przeciwpancerne, przeciwpiechotne, przeciwtransportowe, przeciwdesantowe oraz miny specjalnego przeznaczenia.

Według sposobów powodowania działania, miny dzielą się na kierowane i niekierowane.

Według możliwości usunięcia min z miejsca ich ustawienia oraz unieszkodliwienia dzielimy je na usuwalne i nieusuwalne oraz rozbrajane i nierozbrajane.

Miny przeciwpancerne dzielą się na przeciwgąsienicowe, przeciwdenne i przeciwburtowe. Są ponadto miny przeciwtrałowe przeznaczone do niszczenia czołgów z trałami przeciwminowymi.

Miny przeciwpiechotne dzielą się na odłamkowe i fugasowe, te zaś mogą być o działaniu naciskowym i naciągowym.

Miny przeciwtransportowe - przeznaczone są do niszczenia pojazdów i innych środków transportowych nieprzyjaciela.

Miny specjalnego przeznaczenia są to specjalnie przygotowane miny ustawiane na lotniskach, mostach, w budynkach i innych obiektach o znaczeniu wojskowym.

Ponadto minami specjalnego przeznaczenia są wszelkiego rodzaju miny - niespodzianki, sygnałowe itp.

Opis min - tabela 13.

Podstawowym sprzętem służącym do wykonywania przejść oraz rozminowania jest:

a/ Wykrywacz min.

Wykrywacze min przeznaczone są do wykrywania min o kadłubach lub częściach metalowych.

Zasadniczymi częściami wykrywacza min są: skrzynka generatorów, ramka wykrywacza, kabel ekranowy, skrzynka zasilania, słuchawki, drążek. Obecnie stosowane są w wojskach indywidualne wykrywacze min wielkiej częstotliwości WIM-625, WIM-625 W-2 oraz UMW.

Wyżej wymienione wykrywacze min pozwalają wykryć miny typu TM-53 znajdujące się pod śniegiem, ziemią lub wodą na głębokości 45 - 50 cm.

b/ Macka minerska

Macka minerska służy do umiejscowienia miny tak metalowej jak i niemetalowej. Stosuje się ją do wykrywania min przeciwpancernych, przeciwpiechotnych, przeciwtransportowych itp.

Macka minerska składa się z ostrza, obsady, nakrętki, drążka, końcówki.

Praca macką minerską polega na nakłuwaniu ziemi pod kątem 30 - 45° do powierzchni terenu na głębokość 10-20 cm. Ziemię nakłuwa się co 10-15 cm wzdłuż frontu i w głąb sprawdzanego pasa.

Do rozpoznania zapór minowych stosuje się komplet rozpoznawczy KR-III-4, w którego skład wchodzą między innymi: taśmy minerskie, macki, chorągiewki, żyłka stalonowa, linka konopna, kotwiczki minerskie, blok przyczepy.

Dane techniczne min

Typ miny	Materiał kadłuba	Zapalnik	Ładunek	Ładunek zasadniczy: rodzaj mat.wyb.	Ładunek zasadniczy: ciężar w kg	Ciężar ogólny miny w kg	Wymiary miny w mm: dług.	szer.	wysok
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Miny przeciwpancerne					
TMD-44	drewno	MW-5	kostka trotylu 200 g	trotyl /kostki/	5,2-7,0	8-9,5	320	290	160
MW-53	metal	MW-5 /zapał MD-6/	dwa ładunki: główny i boczny	trotyl	6,7	8,5	średn. 320	-	82
				Miny przeciwpiechotne					
PMD-6	drewno	MUW	-	trotyl /kostki/	0-2	0,6	200	90	40
POMZ-2	żeliwo	MUW	-	trotyl /nabój/	0,075		średn.		107
	żeliwo	"		wkład-nicowy	0,1	2,0	60	-	
OZM-3	metal	"	-	trotyl	0,075	2,7	średn. 75	-	110
				Miny przeciwtransportowe					
DM-5	drewno	PCHP-2 WZ-2, zap elektr.	trotyl 2x200g	trotyl	zależny od obiektu		190	160	65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MZD-5M	drewno	EChW-5 WZ-2, zap. elek.	trotyl 2x200g	trotyl	zależny od obiektu		190	160	76

Tabela 14

NORMY ZAŁADOWCZE

na samochody - materiałów wybuchowych, min i środków zapalających

Lp.	Rodzaj ładunku	Jedn. miary	ZIS-151	ZIS-150	GAZ-51	GAZ-63	Uwagi:
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Materiał wybuchowy - trotyl w kostkach 1 kg w skrzyniach	kg	3700 /netto/ 4200 /brutto/	2380 /netto/ 2800 /brutto/	1736 /netto/ 2000 /brutto/	1736 /netto/ 2000 /brutto/	
2.	Materiał wybuchowy - trotyl w kostkach 200 i 400 g w skrzyniach.	"	3300 /netto/ 3800 /brutto/	2400 /netto/ 2800 /brutto/	1650 /netto/ 2000 /brutto/	1750 /netto/ 2000 /brutto/	Ładowność materiałów wybuchowych należy przyjmować brutto
3.	Materiał wybuchowy - trotyl w kostkach 75 g. w skrzyniach	"	2300 /netto/ 2800 /brutto/	2000 /netto/ 2500 /brutto/	1200 /netto/ 1600 /brutto/	1300 /netto/ 1700 /brutto/	
4.	Miny TMD-44	szt.	420	300	200	250	
5.	Miny Tm-53 /w skrzyniach po 5 szt./	"	300	300	125	200	

1	2	3	4	5	6	7	8
6.	Miny POMZ-2M /w skrzyniach po 10 sztuk/.	szt.	1250	800	~~725~~ 600	~~800~~ 700	
7.	Miny OZM-3 orientacyjnie /w skrzyniach po 10 szt./	"	1000	~~840~~ 840	560	700	
8.	Miny PMD-6 /w skrzyniach po 100 szt./	"	3600	2800	2000	2800	
9.	Zapalniki elektryczne /w skrzyniach po 1000 szt./	"	10000	60000	50000	60000	
10.	Lont wybuchowy lub prochowy /w skrzyniach po 500 zwoi 500 m/.	mb	29000	25000	20000	27000	
11.	Spłonki TAT-8 /w skrzyniach po 5000 szt/.	szt.	350000	200000	140000	200000	

Maszyny do prac ziemnych

Koparka BMT - służy do wykonywania transzej i rowów łączących w gruntach średniej jakości. 2 egz.

Rozmiary transzej i rowów łączących wykonywanych przez BTM:

- głębokość rowu - 1,1 - 1,5 m /zależy od rodzaju gruntu/
- szerokość rowu u dołu - 0,6 m
- szerokości rowu u góry- 0,9 - 1,1m.

Prędkość robocza koparki:

I prędkość - 265 m/godz.
II prędkość - 570 m/godz.
III prędkość - 800 m/godz.
IV.prędkość -1120 m/godz.

Prędkości te zależą od rodzaju gruntu oraz od żądanego profilu rowu. Im grunt jest lżejszy tym prędkość robocza koparki będzie większa. Podobnie przedstawia się sprawa z głębokością rowu. Na przykład ostatnią prędkość przyjmuje się tylko przy wykonywaniu transzej i rowów łączących o głębokości do 0,9 m w lekkich gruntach.

Szybkości transportowe koparki:

I szykość - 5,5 km/godz.
II szybkość - 11,7 km/godz.
III szybkość - 16,45 km/godz.
IV szybkość - 23,00 km/godz.
V szybkość - 30,20 km/godz.

Bieg tylny /wsteczny/ - 5,5 km/godz.

Poruszanie się maszyny po spadzistym terenie dopuszczalne jest.

a/ w położeniu roboczym:
- spadek podłużny - nie więcej niż 10°
- - spadek poprzeczny - nie więcej niż 7°

b/ w położeniu transportowym
- spadek podłużny 15°
- spadek poprzeczny 10°

Gabaryty maszyny:

a/ w położeniu transportowym
- szerokość - 3200 mm

- długość - 7350 mm
- wysokość - 4300 mm

b/ w położeniu roboczym:
- szerokość - 3200 mm
- długość -10850 mm
- wysokość - 3500 mm.

Inne dane:

a/ podwozie - gąsienicowe

b/ średni nacisk na grunt - 0,7 kg/cm^2

c/ czas przestawienia maszyny z położenia transportowego w robocze - 16 minut

d/ obsługa maszyny - 2 ludzi

e/ charakterystyka silnika:
- typ - Diesel A-401
- nominalna moc silnika - 415 KM
- ilość obrotów silnika - nominalna - 1600 obr./min.
- eksploatacyjna - 1400 obr/min.

Pług okopowy PŁT-60 służy do kopania transzei i rowów łączących o profilu: głębokość 0,6 m, szerokość u góry 0,9 m na dnie 0,5 m. Promień krzywizny transzei o zarysie wężowym - 25 m. Pług okopowy może być stosowany do wszystkich gruntów z wyjątkiem zamarzniętych, kamiennych i skalistych. Siła pociągowa - ciągnik S-80. Obsługa 2 ludzi.

Koparka E-255 - jest podstawową maszyną do prac ziemnych. W zależności od rodzaju pracy może być wyposażona w łyżkę przedsiębierną, zgarniak linowy, ramę kafarową lub wysięgnik dźwigowy. Jako żuraw ma maksymalny udźwig 5 ton. Wyposażona w łyżkę przedsiębierną może być używana do kopania wykopów głębokości 2,8 m. Koparka może być wyposażona w łyżkę o pojemności 0,25 m^3 i 0,35 m^3. Obsługa 2 ludzi.

Spychacz D-157 - używany jest do następujących prac ziemnych:
- wykonywania wykopów na schrony, okopy, ukrycia dla sprzętu bojowego i środków transportowych;
- przesuwania mas ziemnych na odległość do 100 m;

- urządzenia zjazdów i dojazdów na przeprawach;
- zasypywania rowów, wykopów, lejów i transzei;
- plantowania terenu, karczowania pni o grubości do 20 cm oraz usuwania zwał;
- różnego rodzaju prac drogowych.

Obsługa 2 ludzi.

Tabela 15

Dane techniczne maszyn do prac ziemnych:

/PŁM-60, E-255- D-157/

Zasadnicze dane	Jedn.	Nazwa maszyny		
		Pług PŁM-60	Koparka E-255	Spychacz D-157
1	2	3	4	5
Wymiary: długość	mm	-	-	5150
szerokość	"	-	2700	2950
Ciężar	ton	2,1	12,5	14,2
Typ i moc silnika /ciągn./	KM	S-80	D-54	S-80
Szybkość transportowa	km/godz	6-8	12-14	6-8
Na trajlerach	"	-	-	do 20
Za samochodem	"	do 30	do 30	-
Wydajność maszyn przy wykonywaniu wykopów pod obiekty fortyfikacyjne w ciągu 10 godz. pracy /w gruncie średnim/	m^3	420	300-500 x/	450
Kopanie transzei, rowów łączących głębokość 0,6 m	km	10,0 / 7,0	-	-
Kopanie wykopów dla schronów przedpiersiowych	szt.	-	12-12 xx/ 8-10	-
Kopanie szczelin głęb. 1,8, długość 5 m.	"	-	24 xx/ 20	-
Kopanie ukryć dla transporterów ciągników artyler. i samochodów	"	-	4 xx / 3	4 xx / 3
Kopanie okopów dla ckm-ów, dział pancernych	"	-	6 xx / 5	8 xx / 6
Kopanie wykopów dla schronów głęb. do 2.8 m	"	-	2 xx / 2	3 xx / 2
Kopanie rowów przeciwczołgowych głęb. do 2,2 m	mb	-	30 xx / 25	-

1	2	3	4	5
Kopanie wykopów o różnym przeznaczeniu głęb. 2,8m	m^3	-	300 mx / 200	-
Kopanie wykopów o różnym przeznaczeniu głęb. do 0,5 m	"	-	-	450 mx / 400
Zasypywanie wykopów po ustawieniu konstrukcji obiektów				500 / 400
Plantowanie terenu /z grubsza.	ha	-	-	0,3 / 0,2
Ścinanie krzaków i karczowanie pni do 20 cm	"	-	-	1,8 / 1,0

x/ Wydajność: 300 m^3 z łyżką o pojemności 0,25 m^3
do 500 m^3 z łyżką o pojemności 0,35 m^3.

mx/ W liczniku podano wydajność pracy maszyn w dzień, w mianowniku w nocy.

Maszyny do prac betoniarskich

Do przygotowania kruszywa i betonu na budowę obiektów fortyfikacyjnych stosuje się następujące maszyny: kruszarka typ 4213, betoniarka wolnospadowa o pracy okresowej "Zafama-250" i "Zafama-400". Do zagęszczania betonu wibratory pogrążalne WG-1 i WGS-2.

Dane techniczne maszyn do prac betoniarskich

Tabela 16

Zasadnicze dane	Jedn. miary	Nazwa maszyny				
		kruszarka typ 4213	betoniarka "Zafama"		wibratory pogrążalne	
			250 l	400 l	WG-1	WGS-2
1	2	3	4	5	6	7
Wymiary: długość	mm	6740	2700	2850	500	500
szerokość	"	2000	2200	2300	/x	/x
wysokość	"	2850	2650	2760	-	-
Ciężar	ton	7,2	1,8	2,1	0,0065	0,012
Typ i moc silnika sp.	KM	/S-62/	-	/S-60/	-	3/2
Typ i moc silnika	KM	/SZUa/	4	5,5	1,1	3/0

1	2	3	4	5	6	7
Wydajność	m^3/ godz.	5	4	10	$\frac{8-12^{xx}}{12-16}$	$\frac{8-12^{xx}}{12-16}$
Obsługa	ludzi	5-6	3	5	1	1

x/ Wibratory pogrążalne WG-1 i WGS-2 mogą posiadać buławy o Ø 50 mm i Ø 70 mm.

xx/ W liczniku wydajność wibratora z buławą o Ø 50 mm w mianowniku z buławą o Ø 70 mm.

Przenośniki taśmowe

Przenośniki taśmowe są stosowane do przeładunku i transportu materiałów sypkich, jak: piasek, żwir, tłuczeń oraz plastycznych - beton i zaprawy.

Tabela 17

Dane techniczne przenośników taśmowych

Zasadnicze dane	Jedn. miary	Typ przenośnika taśmowego			
		I-5	I-10	TR-15	TR-25
Wymiary: długość	mm	5360	10360	15000	25000
szerokość	"	660	660	660	660
wysokość	"	745	775	x	xx
Moc silnika elektrycz.	KW	1,1	1,7	3,0	4,0
Ciężar przenośnika	ton	0,35	0,58	2,09	3,0
Wydajność	ton/ godz.	120	120	120	120

x/ Największa wysokość podawania 5,5 m.

xx/ Największa wysokość podawania 10,0 m.

Maszyny do transportu pionowego

Do transportu pionowego stosowane są żurawie samochodowe typu K-32, K-51 oraz na podwoziu Star-20. Używa się ich na placach przygotowania konstrukcji drewnianych, w polowych wytwórniach fortyfikacyjnych elementów żelbetowych, przy

budowie schronów z elementów zawczasu przygotowanych, do ustawiania kopuł pancernych i żelbetowych, jak również przy wykonywaniu wszelkich prac załadunkowo-rozładunkowych. Obsługa 2 ludzi.

Tabela 18

Dane techniczne żurawi samochodowych

Zasadnicze dane	Jedn. miary	Typ żurawia samochodowego		
		K-32	K-51	na podwozie Star-20
1	2	3	4	5
Podwozie /typ/		Zis-150	Maz-200	Star-20
Udźwig przy mniejszym wysięgu z oparciem na wspornikach	ton	3	5	3
Udźwig przy mniejszym wysięgu bez oparcia	"	1	2	nie wolno
Udźwig przy największym wysięgu z oparciem na wspornikach	"	0,7	2,0	0,75
Udźwig przy największym wysięgu bez oparcia	"	0,4	0,75	nie wolno
Najmniejszy wysięg od osi obrotu żurawia	"	2,5	3,8	2,5
Największy wysięg od osi obrotu żurawia	"	5,5	7,0	5,5
Prędkość podnoszenia ładunku	m/min.	12	18	10
Ciężar	ton	7,48	12,8	6,7
Szybkość transportowa	km/godz.	30	do 30	do 30

Maszyny do piłowania i tarcia drewna

Łańcuchowa piła spalinowa MP-180 /Ural/ - przeznaczona jest do ścinania drzew z pnia i przepiłowywania ich na części, przygotowania elementów do budowy mostów i obiektów fortyfikacyjnych.
Obsługa 2 ludzi.

Łańcuchowa piła elektryczna W. KOPP - wchodzi w skład zestawu polowych elektrowni siłowych. Przeznaczenie i obsługa jak piły MP-180.

Traktor GKB-60 - służy do podłużnego przeciągania drewna na deski, kantówki i połowizny. Używany jest do przygotowania materiałów drzewnych do budowy drewnianych mostów wojennych

i drewnianych obiektów fortyfikacyjnych.

Obsługa 8 ludzi.

Tabela 19

Dane techniczne pił łańcuchowych:

Zasadnicze dane	Typ piły	
	MP-180	elektryczna
Największa średnica rozcinanego drzewa w cm.	75	50
Ciężar piły w kg	34	20
Wydajność w ciągu 10 godz. pracy przy ścinaniu drzewa o średnicy 25 - 35 cm w szt.	do 200	do 200
Wydajność w ciągu 10 godz. pracy przy ścinaniu drzew o Ø 25-35 cm w m3.	75	75
Rozcinanie drzew na kloce w ciągu 10 godz. pracy w m 3.	100	100
Moc silnika w KM	3	-
Moc silnika w KW	-	1,3

Tabela 20

Techniczne dane traka GKT-60

Zasadnicze dane	Jedn. miary	Liczba
Wymiary: maksymalna dług. łącznie z dyszlem	mm	9730
- maksymalna szerokość	"	2350
- maksymalna wysokość	"	2350
Ciężar traka:		
- rama, podwozie B-204, jarzmo	kg	6950
- wózki, tor traka 18 m, narzędzia, piły do przymiarów	kg	1800
- łączny ciężar całego urządzenia	"	8750

Zasadnicze dane	Jedn. miary	Liczba
Napęd: - silnik elektryczny o mocy /może być stosowany ciągnik "Ursus"/	KW	35
Maksymalna średnica przeciera-nych okrąglaków	cm	60
Wydajność pracy w ciągu 19 godz. - desek	m^3	do 40
- okrąglaków z dwóch stron opiłowanych	m^3	do 50

M a s k o w a n i e

Etatowe środki maskownicze

Do etatowych środków maskowniczych należą komplety masek i indywidualne środki maskowania.

A. Indywidualne środki maskowania

Ubranie maskujące letnie - składa się z kurtki wraz z kapturem oraz spodni.

Ubranie maskujące zimowe - składa się z kurtki wraz z kapturem, spodni i rękawic z białej tkaniny oraz białej taśmy do maskowania broni osobistej.

Siatka maskująca dla strzelca - używa się jako narzutki do maskowania żołnierzy, do maskowania okopów strzeleckich oraz jako maska pionowa.

Wymiary siatki 1,5 x 1 m. Oczka siatki 30 x 30 mm. Ciężar - 80 - 150 g.

B. Komplety masek

Maska piechoty MP-L w skład kompletu wchodzi:

- pokrycie 6 x 6 m - 1 szt.
- odciągi Ø 6 x 3000mm - 4 "
- słupki drewniane składane nr 100 - 4 "
- szpilki - 8 "
- pokrowiec na maskę - 1 "
- pokrowiec na szpilki - 1 "

Ciężar maski -9 kg.

Przeznaczenie: do maskowania SO CKM, moździerzy 82 mm, miotaczy ognia, dział bezodrzutowych 82 /107/ mm.

Maska moździerzowa KM-L w skład kompletu wchodzi:

- pokrycie 6 x 12 m - 1 szt.
- pokrycie dodatkowe 6 x 6 m - 1 "
- odciągi Ø 8 x 10000 mm - 4 "
- słupki teleskopowe dł. 1,15/2,50m - 4 "
- kołki kotwiczne - 20 "
- szpilki - 20 "
- pokrowiec na szpilki - 1 "
- pokrowiec na maskę - 1 "

Ciężar maski - 38,6 kg.

Przeznaczenie: do maskowania SO moździerzy 120 mm.

Maska samochodowa MS-L w skład kompletu wchodzi:

- pokrowiec 12 x 12 m - 1 szt.
- odciągi Ø 8 x 6000 mm - 8 "
- szpilki - 16 "
- pokrowiec na maskę - 1 "
- pokrowiec na szpilki - 1 "

Ciężar maski - 28 kg

Przeznaczenie: do maskowania samochodów, ciągników artyleryjskich, samochodów pływających MAW, BAW, pływających transporterów gąsienicowych K-61, transporterów opancerzonych BTR-152, BTR-40.

Maska artyleryjska MA-L. W skład kompletu wchodzi:

- pokrycię zasadnicze 12 x 12 m - 1 szt.
- pokrycie dodatkowe 6 x 6 m - 2 "
- słupek teleskopowy dł. 1,15/ 2,50 m - 8 "
- odciągi Ø 8 x 10000 mm - 6 "
- kołek kotwiczny - 12 szt.
- szpilki - 24 "
- pokrowiec na szpilki - 1 "
- pokrowiec na maskę - 1 "

Ciężar maski - 88 kg.

Przeznaczenie: do maskowania dział przeciwpancernych do 100 mm armat i haubic do kalibru 152 mm, moździerzy 160 mm

i 240 mm. Maska czołgowa MCz-L. W skład kompletu wchodzi:

- pokrycie 12 - 18 m	- 1 szt.
- szpilki	- 20 "
- odciągi Ø 8 x 6000 mm	- 20 "
- pokrowiec na szpilki	- 1 "
- pokrowiec na maskę	- 1 "
Ciężar maski	- 63,3 kg.

Przeznaczenie: do maskowania czołgów, dział pancernych, ciągników pancernych, samochodów specjalnych różnych typów, wozów bojowych M-13, BM-14, BM-24.

Oprócz etatowych środków maskowniczych do wykonania masek, makiet i obiektów pozorowanych stosuje się materiały jednozorowego użytku, produkowane przez przemysł oraz materiały podręczne.

Z wyrobów przemysłowych: tkaniny bawełniane, siatki druciane i włótniate, papier maskujący, farby olejne, mineralne i organiczne, drut, blacha, gwoździe, papa, karton, sklejka, liny, szpagat.

Ze środków podręcznych: okrąglaki, żerdzie, wiklina, gałęzie, mech, kamienie, trawa, darnina, słoma, siano, różne rodzaje gruntów, śnieg itp.

Maskowanie przeciwradiolokacyjne

Zasłony maskujące wojska przed naziemną obserwacją radiolokacyjną.

Maski - ekrany - chroniące przed rozpoznaniem radiolokacyjnym, mogą posiadać konstrukcję podobną do zwykłych masek pionowych, pochyłych i poziomych lub masek płatów. Przy maskach pionowych i pochyłych z mat należy stosować następujące grubości:

- maty ze świeżo ściętych gałęzi z liśćmi	- 3 cm
- maty z suchych gałęzi	- 6 cm
- maty z żerdzi	- 5 cm
- maty ze słomy	- 12 cm.

Do masek ekranów można również stosować siatki metalowe rozciągnięte na szkielecie drewnianym.

Przeciwradiolokacyjne środki pozoracji.

Zasadniczymi środkami pozoracji dla wprowadzenia w błąd rozpoznania radiolokacyjnego nieprzyjaciela są różki odbijające KM8-40, K4-50, T8-80 i K4-100.

Jednym różkiem odbijającym pozoruje się jeden obiekt wojskowy, którego wymiary nie przekraczają 10 m. Maski zakłóceń przeznaczone do ukrycia zgrupowania i przemarszu wojsk przed naziemną i powietrzną obserwacją radiolokacyjną urządza się z różków odbijających zawieszonych na różnych podporach. Odstępy między różkami zależą od odległości stacji radiolokacyjnych nieprzyjaciela.

Do maskowania przepraw mostowych stosuje się K4-100 i T8-60 /po 50%/ ustawionych w odstępach 100 - 120 m jeden od drugiego po obu stronach mostu na odcinku rzeki o długości 1,0 - 1,5 km.

Mosty pozorne urządza się z różków odbijających K4-100 i T8-60 ustawionych w linię co 30 m /przy obserwacji naziemnej co 15 m/. Zużycie sił i środków do budowy pozornych pozycji i rejonów rozmieszczenia wojsk.

Maszyny inżynieryjne do robót drogowych i mostowych:

Maszyny do robót drogowych - według ich przeznaczenia dzielą się na:

- maszyny do robót przygotowawczych: - wycinarki krzaków, zrywarki, karczowniki;
- maszyny do robót ziemnych: spycharze[x/], zgarniarki, równiarki, pługi do kopania rowów[x/], koparki[x/], ładowarki;
- maszyny do robót wykończeniowych: plantowniki, walce drogowe, ubijaki różnych typów, narzędzia pneumatyczne;
- maszyny do odśnieżania: pługi odśnieżne, odśnieżarki, rotacyjne.

---

x/ Omówione w dziale maszyn do pracy fortyfikacyjnych.

Dane techniczne podstawowych maszyn do robót drogowych

Nazwa maszyny	Typ	Wydajność na 1 godz.	Obsługa	Wymiary gabarytowe w mm i ciężar w kg.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
Wycinarka krzaków na traktorze gąsienicowym S-80	D-174A	- 3 km drogi na przełaj /niesprofilowanej/ o szerokości 3,6 m prowadzącej przez zarośla, krzaki i rzadki las o Ø pni 20-25 cm.	Kierowca traktora	Długość /z traktorem/ - 7,410 szer. 3,575, wys.3,010 Ciężar /bez traktora/ 2,910. Ogólny ciężar 15.150	Traktor S-80 z zamontowaną wyciągarką nie należy przemieszczać na odl. większe niż 10 - 15 km.
Zrywarka ciężka z traktorem gąsienicowym S-80	D-162	- Spulchnianie gruntów średnich 7.000 m2. - Spulchnianie gruntów twardych 4,500 m2.	Kierowca traktora	5.400 x 2.500 + 1.725 /na kołach stalowych/. 5.400 x 2,500 x 1,830 /na kołach gumowych/. 4.200 kg /bez traktora/.	Zrywaki na kołach ogumowanych mogą być holowane przez samochody z prędkością do 30 km/godz.
Dźwigarka do karczowania pni na traktorze S-80	D-244	Średnia wydajność na zmianę do 80 pni o średnicy 35-500 m.	Kierowca traktora		Nowoczesny typ dźwigarki traktorowej o sile pociągowej 10 ton.
Zgarniarka	D-183	- Przemieszczenie 20 m^3 gruntu przy odległości transportowej 100 m. - Przemieszczenie 7 m3 gruntu przy odl. transportowej 500 m.	- " -	Dług. /bez traktora/ 5.450 szer. 2.050 wys. 2.400. Ciężar całkowity 2.300.	Ciągnikami zgarniarki D-183 są traktory ASChTZ MATY DT-54.
Równiarka przyczepna	D-20 /GTM/	- Budowa 0,2 km drogi gruntowej profilowanej szer. 7 m z rowami przydroż. - Oczyszczenie 0,8 km odcinka drogi ze świeżo napadanego śniegu	2 kierowców /na równiarce i ciągniku/	Dług. 9.100, szer. 2.950, wys. 2.350 ciężar 4.200	Pracuje w zespole z ciągnikiem S-65.

1	2	3	4	5	6
Równiarka samobieżna	D-144	- Budowa 0,3 km drogi gruntowej szer. 7 m. - Naprawa 0,6 km dróg gruntowych i żwirowych szer. 7 m.	1 kierowca	dług. 7.700 szer. 2.400 wys. 2.700 ciężar 11.320	Zastosowany silnik czterocylindrowy KRM-46 o mocy 93 KM przy 1.000 obr./min.
Ładowarka	T-107	- Pojemność czerpaka 4-6 m3.	1 kierowca	Długa 7.000, szer. 2.500, wys. 3.900 Ciężar z traktorem 19.622, ciężar bez traktora 8.222.	Zamontowana na trakt. S-80. Wymiary gabarytowe podane przy dolnym położeniu czerpaka.
Wałek drogowy	BV-4	- Może uwałować od 100-200 m2 powierzchni.	1 kierowca	Dług. 3.300, szer. 1,750, wys. 1800 cięż. konstr. 4.000 Ciężar z balastem 4.800.	Silnik napędowy typ IS 1.100 mocy 15 KM.
Wałek drogowy	BV 10	- Może uwałować 150-300 m2 powierzchni	1 kierowca	Dług. 4,200, szer. 1,900, wys. 3,050. Ciężar kontr. 10.000 Ciężar z balastem 11.500.	Silnik napędowy typu 3-11.
Pług odśnieżny na samochodzie	D-151	- Oczyszczenie 5 km drogi ze świeżo napadanego śniegu. Oczyszczenie 1,5 km drogi ze śniegu o grub. warstwy od 0,2 - 0,25 m.	1 kierowca	Ciężar pługa bez skrzydła bocznego 585. Ciężar pługa ze skrzydłem bocznym 775.	Typ samochodu do montażu pługa ZIS-150.
Pług odśnieżny na traktorze	D-180	Oczyszczenie 3,5 km drogi ze śniegu o grub. warstwy 0,8 m /szer. odśn. 3,6 m/.	1 kierowca	Dług. z traktorem 6.325. Największa szer. 7.300, wys. 2.730. Ciężar pługa bez traktora 4.330. Ciężar pługa z traktorem 16.000.	

1	2	3	4	5	6
Odśnieżarka rotacyjna	D-166	Średnia wydajność 750 t/ godz. Szerokość pasa w czasie jednego przejścia wynosi 3,1 m.	2 ludzi	Dług. 9.800, szer. 3.155, wys. 2.820. Ciężar ogólny 15.690.	Jest dostosowany do samochodu JAZ-200. Grubość pokonywanej warstwy do 1,4 m.
Skrapiarka samochodowa	D-251	1,670 l/min.	1 kierowca	Dług.6.600, mask. szer. w położeniu roboczym 7.000. szer. w położeniu transp. 2.300. wys. 2.700. Całkowity ciężar z napełnioną cysterną 9.100 bez napełn. cysterny 5.680.	Podwozia samochodu ZIS-150.
Sprężarka przyczepna	ZIS-55 dwuosiowa	Obliczeniowa przy 1.050 obr./min. 300 m3	1 człowiek	Dług. z dyszlem 4.480. Dług. bez dyszla 3.460., szer. 1.880, wys. 1.785, Ciężar sprężarki bez paliwa i wody 2.750.	Rodzaj ciągnika samochod. ciężar z amortyz. zaczepną z kpl. narz. pneumatycz. do prac drogowych.
C-iągnik gąsienicowy	S-80	-	1 kierowca	Dług. 4.230, szer. 2.460, wys. 2.770, ciężar 11.400	Silnik wysokoprężny KDM-46 z siln. rozruch. R-46 o mocy 80 KM.

Maszyny do robót mostowych

Maszyny do robót mostowych dzieli się według ich przeznaczenia na:

- urządzenia do wbijania pali: kafary, młoty, młoty bezkafarowe;
- urządzenia do obróbki drewna: traki, piły tarczowe, piły mechaniczne.x/

Tabela 22

Dane techniczne podstawowych maszyn do robót mostowych

Nazwa maszyny	Typ	Wydajność na 8 godz.	Obsługa	Wymiary gabarytowe w mm i ciężar w kg	Uwagi:
Kafar metalowy	RMK-3	Średnia wydajność 4 pale/ godz.	10-12 ludzi	W stanie roboczym wys. 11.000, szer. 4.170, dług. 4.530. Ciężar kafara z dźwigiem /bez młota 2.000/.	Typ młota Diesla SDM-1 i SDM-2
Młot bezkafarowy	DB-45	Średnia wydajność 4-6 pali Ø 20 cm z uwzględnieniem przestawiania młota.	8 ludzi	Wys. 1700 szer. 500 dług. 360 ciężar ogólny 260.	Zużycie paliwa /ropa do silnika przy pracy ciągłej 1 litr/ godz.

Most składany 22 - 80

Most składany 22 - 80 przeznaczony jest do budowy na większych przeszkodach wodnych.

Dane techniczne mostu:

Nośność /w zależności od konstrukcji/ - do 60 ton/ wyjątkowo do 80 t./

Szerokość jezdni /między krawężnikami/ - do 4,2 m.

Długość - w zależności od ilości elementów.

Dopuszczalna szybkość na moście:

- pojazdy gąsienicowe - do 20 km/godz.
- pojazdy kołowe - do 40 km/godz.

x/ Omówiona w rozdziale IV.

Rozstaw pojazdów na moście:

- gąsienicowe - 50 m
- kołowe - w normalnej kolumnie

Rozpiętość przęseł można zmieniać co 3,05 m. Przęsła mostowe można opierać na podporach stałych i pływających. Most ma chodnik szer. 0,75 m umieszczone na zewnątrz dźwigarów.

Tabela 23

Dopuszczalne obciążenie w zależności od rozpiętości i konstrukcji.

Układ dźwigarów głównych	Dopuszczalne obciążenie w tonach								
	9	12	18	24	30	40	50	60	70
	największe rozp. przęseł przenoszącego obciążenia								
Dwuścienny dwupiętrowy /22/		51,77	48,72	47,67	42,62	39,67	33,57	39,52	24-42
Jednościenny jednopiętrowy /11/	24,42	21,37	18,32	13,27	12,22	9,14	-	-	-
Dwuścienny jednopiętrowy /21/	42,67	39,52	33,52	30,47	27,42	24,42	18,32	15,27	-

Tabela 24

Ciężar 1 mb w zależności od konstrukcji

Przęsło o nośności 40-80 ton		Przęsło o nośności do 40 ton	
Konstr. /układ dźwig. głównych/	Ciężar 1 mb w tonach	Konstr. /układ dźwig. głównych/	Ciężar 1 mb w tonach
22 sprężone	1,5	22	1,30
22	1,43	21	0,92
21	1,07	11	0,72

Tabela 25

Nośność przęseł sprężonych w zależności od rozpiętości

L.p.	Konstrukcja przęseł /układu dźwig.głównych/	Rozpiętość teoretyczna w m.	Dopuszczalna nośność przęsła nie sprężonego w tonach	Dopuszczalna nośność przęsła sprężonego w tonach	Uwagi
1.	22	39,67	40	60	Wyjątkowo 80 t.
2.	22	36,62	40	60	
3.	22	33.57	40	60	

Przewożenie

Rodzaj samochodu	Ilość podziałów mostowych
Samochód JAZ-210 A	1,5 przedziału /przedział 3,05 m/
" Skoda-706 R	1 przedział
" ZIS-151	0,5 przedziału

Zestaw mostu ma łącznie 33 przedziały mostu /odcinki dług. 3,05 m/.

Ciężar przedziału wynosi 4,5 tony.

Dla przewiezienia zestawu mostu potrzeba 22 samochody typu JAZ-210 A.

Kompania mostowa jest zdolna wybudować przeciętnie 10 mb mostu typu 22 w ciągu godziny.

Elektrownie i sprzęt do oświetlenia elektrycznego.

Elektrownia polowa oświetleniowa typu AES - 1 k - na samochodzie, przeznaczona do oświetlania obiektów wojskowych oraz ładowania akumulatorów. Elektrownia przewożona jest na specjalnie przystosowanym samochodzie GAZ-51 lub GAZ-63.

Zasadnicze dane elektrowni:

rodzaj prądu - stały

moc - 3 KW

napięcie - 120 V

natężenie prądu - 25 A

ilość punktów świetlnych - 60 /moc żarówek 75, 40, 25 W/
długość sieci kablowej - 700 m
obsługa - 4 ludzi
ciężar kompletnej elektr.
z samochodem - 4.600 kg
Wymiary: długość - 5.555 mm
szerokość - 2.275 mm
wysokość - 3.095 mm

Elektrownia polowa mieści się w gabarycie kolorowym nr 0.

Elektrownia polowa ES - 1 k - przeznaczona jest podobnie jak elektrownia AKS - 1k do oświetlania obiektów wojskowych oraz ładowania akumulatorów. Różnica między tymi elektrowniami polega na tym, że elektrownia ES-1k nie jest zmontowana na samochodzie.

Sprzęt należący do elektrowni może być przewożony na dowolnym środku lokomocji. Sieć kablowa, żarówki, trójniki i inny sprzęt pomocniczy jest przechowywany w drewnianych skrzyniach.

Elektrownia polowa siłowa PES-15 - przeznaczona jest do zasilania narzędzi o napędzie elektrycznym do obróbki drewna, oświetlenia miejsc pracy i różnych obiektów.

W zestaw elektrowni wchodzi specjalnie przystosowany samochód ZIS-150 oraz agregat na jednoosiowej przyczepie.

Zasadnicze dane elektrowni:

rodzaj napędu - 3 fazy, 50 Hz
moc - 12 KW
napięcie - 230/130 V
długość sieci kablowej - 600 m
obsługa - 7 ludzi.

Komplet narzędzi elektrycznych:

piła łańcuchowa - 2 szt.
piła tarczowa - 1 szt.
dłutownica łańcuchowa - 1 szt.
strugarka do drewna - 1 szt.
wiertarka do drewna - 4 szt.
szlifierka do ostrzenia
pił i narzędzi - 1 szt.

Urządzenia oświetleniowe:

reflektory z żarówką 500 W - 2 szt.

urządzenia na oświetlenia miejsc pracy - 8 szt.

Wymiary:

samochód: - długość - 6.000 mm

- szerokość - 2.150 mm
- wysokość - 3.000 mm

Przyczepa: - długosc - 3,350

- szerokość - 1.950 mm
- wysokość 2.500 mm

Elektrownia wysokiego napięcia AE-2 - przeznaczona jest w zasadzie do elektryzowania wysokim napięciem zapór P-5 /wchodzących w zestaw stacji/. Można nią elektryzować także inne zapory przeciwpiechotne jak: płoty i sieci z drutu kolczastego oraz zapory leśne, wodne i ziemne.

Zasadnicze dane elektrowni:

Agregat - moc - 12 KW

- napięcie - 230 V
- natężenie - 37,5 A

Transformator podwyższający napięcie:

- moc - 20 KVA
- napięcie - 230 V/1200 V

Zapory elektryczne:

Komplet siatek P-5 - 6 szt.

długość naelektryzowanego odcinka zapory P-5 - 2.000 m

długość naelektryzowanego płotu kolczastego - 400 m.

Ogólna długość kabla - 10 km

Obsługa - 29 - 32 ludzi

Czas rozwijania elektrowni /z ustawieniem etatowych zapór P-5 na odcinku 2 km/ - ok. 3 godz.

Środki transportowe - samochody ZIS-

Zestaw oświetlający AKP-45 - przeznaczony jest w zasadzie do oświetlenia PO dowódcy batalionu, miejsca pracy oraz schronów. Może być również użyty jako zapasowe oświetlenie dla sztabów.

Zasadnicze dane zestawu:

zasilenie - z baterii akumulatorów 5 NKW-45
- wydajność - 4 punkty oświetleniowe
obsługa - 1 człowiek
ciężar zestawu - 38 kg
środki transportowe - dowolne
czas pracy zestawu -
4 lampami ok. 4,5 godz.

Zestaw jest przechowywany w trzech skrzyniach /jedna skrzynka z baterią akumulatorów zapasowych/.

Sprzęt do zaopatrywania w wodę

Pojemniki na wodę - typu polowego wykonywane są z tkaniny dwustronnie gumowanej i służą do przechowywania wody do picia. Mogą być również używane do transportu wody, a także przy oczyszczaniu wody /odstojniki/.

Worek juczny o pojemności 12,5 l - służy do przenoszenia /na plecach/ oraz przechowywania wody do picia przez okres do 48 godzin.

Skład kompletu:

- worek juczny z korkiem - 4 szt.
- podkładka tkaninowa - 4 szt.
- pokrowiec - 1 szt.
- woreczek z materiałem naprawczym - 4 szt.

Ciężar worka bez wyposażenia - 1,3 kg
" kompletu - 9,7 kg

Worek juczny posiada w przybliżeniu kształt dwucylindrycznych naczyń połączonych ze sobą. U góry znajduje się wlew Ø 120 mm, a w pobliżu dna rurka spustowa Ø 14-18 mm, długości 120 mm, zamknięta korkiem.

Worek - beczka o pojemności 100 l. - służy do przechowywania i transportu wody do picia przez okres do 48 godzin.

Skład kompletu:

- worek - beczka z korkiem i zaciskiem - 1 szt.
- linka - 4 szt.
- słupki drewniane - 4 szt.

- pokrowiec - 1 szt.
- woreczek z materiałem naprawczym - 1 szt.

Ciężar worka - beczki bez wyposażenia ≤ 6 kg.

Worek - beczka Ø 500 mm posiada u góry wlew Ø 175 mm, a w pobliżu dna rurkę spustową - 18 mm, dług. 500 mm.

Zbiornik cysterna o pojemności 1.200 l - służy do przechowywania wody do picia.

- zbiornik - cysterna - 1 szt.
- linka Ø 10 x 1500 mm - 8 szt.
- pokrowiec brezentowy - 1 szt.

woreczek z materiałem naprawczym - 1 szt.

Ciężar zbiornika - cysterny bez wyposażenia wynosi 35 kg.

Zbiornik - cysterna posiada kształt prostopadłościanu. Do zapełnienia zbiornika służy wlew rurowy Ø 600 mm. Na krótszej ścianie bocznej u dołu znajduje się 6 kurków spustowych, a w ścianie przeciwległej rurka gumowa zatykana korkiem, służąca do szybkiego opróżniania.

Zbiornik o pojemności 6000 l - służy do przechowywania wody do picia.

Skład kompletu:

- rezerwuar z przykryciem - 1 szt.
- linki Ø 10 mm dług. 750 - 1.800 mm

Razem - 26 szt.

- pokrowiec - 1 szt.
- paliki drewniane dług. 1.550 mm - 14 szt.
- worek z materiałami naprawcz. - 1 szt.

Zbiornik w stanie rozwiniętym ma kształt prostokątnej płachty. Przy krótszej krawędzi w odległości 930 mm znajduje się wąż spustowy Ø 92 mm, dług. 650 mm.

Urządzenia do oczyszczania wody - służą nie tylko do oczyszczania wody, ale również do odbarwiania, poprawiania smaku oraz zapachu wody przeznaczonej do picia.

Podstawowymi urządzeniami są tu urządzenia filtrujące /filtry/.

Przenośny uniwersalny filtr UNF-30 - służą do oczyszczania wody do picia w warunkach polowych.

Wydajność filtru /początkowa/ - 30 l/godz.

Ciężar - 5-6 kg.

Jest to filtr węglowy, jeden ładunek oczyszcza około 60 l. wody. W celu zniszczenia bakterii chorobotwórczych do wody wrzuca się tabletki "Pantocidu" lub "Hipochloritu". Do kadłuba filtru przymocowana jest pompa tłokowa ręczna.
Obsługa - 1 człowiek.

Kompletny filtr ułożony jest w torbie posiadającej pas nośny. W torbie oprócz filtru znajdują się 2-3 ładunki węgla oraz zapas tabletek do odkażania.

Filtr AFS-5.000 na dwóch samochodach - całość urządzenia przewożona jest na samochodach:
- samochód nr 1 /terenowy/ z pompą mechaniczną, filtrem i urządzeniami zasadniczymi zamocowanymi wewnątrz nadwozia specjalnego;
- samochód nr 2 z urządzeniami i materiałami pomocniczymi.

Filtr jest typu żwirowego /filtr pospieszny/. Początkowa wydajność filtru wynosi około 7000 l/godz. Wydajność ta stopniowo maleje w miarę zanieczyszczania się filtru.

Urządzenie może pracować dwoma sposobami:
- sposób zasadniczy - wodę surową pompuje się do rozłożonych zbiorników o pojemności 6.000 l, podaje w nich środki chlorowania, koagulacji i klarowania, a następnie filtruje;
- sposób skrócony - wodę surową pobiera się wprost ze źródła, a środki chemiczne dawkowane są ze specjalnego urządzenia wprost do przewodu pompy ssącej.

Podnośniki /czerpaki/ - służą do czerpania wody znajdującej się poniżej poziomu /studnie/. Czerpaki taśmowe charakteryzują się prostą konstrukcją i dużą wydajnością.

Czerpaki taśmowe o napędzie mechanicznym.

Głębokość czerpania od 0,5 do 24 m, wydajność 80 - 120 l/min. Gabaryty /mechanizmu głównego/:
- długość 650 mm
- szerokość 410 mm
- wysokość 620 mm

Ciężar czerpaka - 170 kg.

Czerpaka napędzana jest silnikiem S-82 F. Całość mieści się w dwu skrzyniach, w jednej mechanizm, w drugiej taśma.

2. Czerparka taśmowa o napędzie ręcznym - jest podobna do czerparki o napędzie mechanicznym z tym, że napęd odbywa się za pomocą korby ręcznej /brak silnika/.

Wydajność - do 80 litrów/min.

Studnia płytkorurowa MTK - służy do wydobywania wody gruntowej z pokładu wodonośnego do głębokości 7 m.

Skład kompletu:

- pompa ze wspornikiem i filtrem,
- 6 rur stalowych ze złączami,
- świder łyżkowy,
- drobne wyposażenie, jak uchwyt rurowy, przedłużacze rurowe, dłuta, klucze itp.

Całość mieści się w dwóch skrzyniach.

Skrzynia nr 1 - ma wymiary 790 - x 39 - 23 mm

Ciężar z wyposażeniem wynosi - 71 kg.

Skrzynia nr 2 - ma wymiary 1015 x 240 x 200 mm.

Ciężar z wyposażeniem - 82 kg.

Wydajność 15-20 l/min.

Liczba ludzi do zainstalowania 2-3

do obsługi 1

Czas ustawienia 3-4 godz. /z wierceniem/.

12. Warsztaty i narzędzia

R u c h o m y w a r s z t a t "APRIM".

Ruchomy warsztat "APRIM" służy do bieżącej i średniej naprawy sprzętu inżynieryjno-saperskiego. Warsztat zmontowany jest na podwoziu samochodu ciężarowego ZIS-150 lub ZIS-5 /starszej konstrukcji/.

Wyposażenie warsztatu mieści się w dostosowanym do tego celu specjalnym nadwoziu.

Ważniejsze wyposażenie warsztatu:

tokarnia, warsztat ślusarski na dwa stanowiska, szlifierka elektryczna, wiertarka elektryczna, prostownik do ładowania akumulatorów, wytwornica acetylenowa, kuźnia polowa. Jako źródło energii elektrycznej służy elektrownia polowa 3 KW na przyczepie jednoosiowej.

Dane taktyczno-techniczne dotyczące warsztatu "APRIM"

Obsługa warsztatu 7 ludzi: kierownik warsztatu, kierowca samochodu, tokarz, ślusarz, elektryk, spawacz i kowal.

Czas rozwinięcia i zwinięcia - 30 minut. Szybkość jazdy po drogach o nawierzchni twardej wynosi 35 - 40 km/godz. po drogach gruntowych 15 - 25 km/godz. Wymiary warsztatu na samochodzie ZIS-150:

- długość - 6,885 mm
- szerokość - 2,390 mm
- wysokość - 2,175 mm

Ciężar warsztatu na samochodzie ZIS-150 z wyposażeniem około 6,5 do 7 ton.

Tabela 26

Normy w roboczogodzinach na przeprowadzenie przeglądu technicznego i naprawy średniej środkami warsztatu "APRIM".

L.p.	Nazwa sprzętu	Przegl. techn. 1-5	Remont drobny	Remont średni	Uwagi
1.	Ponton parku TMP/TPP	-	2	24	
2.	Ponton parku LPP	-	2	18	
3.	Kuter BMK-90	2-12	10	350	
4.	Kuter SMK-75	2-12	8	250	
5.	Łódź DSŁ	0-5	2	30	
6.	Silniki zaburtowe	1-6	4	40	
7.	Elektrownie oświetleniowe	2-4	6	60	
8.	" siłowe	3-5	7	120	
9.	Kafar RMK-3 i 5	0,5-4	4	80	
10.	Młot DB-45	0,5-4	3	50	
11.	Trak GKT-60	2-20	12	400	
12.	Piły spalinowe	0,5-3	2	30	
13.	Sprężarka ZIF-55	4-8	6	250	
14.	Koparka E-255	4-80	12	650	
15.	Spychacz D-157	2-60	10	450	
16.	Pług PŁT-60	0,5-4	2	40	
17.	Filtr AFS-5000	2-6	8	120	
18.	Studnia ABW-3-100	2-12	10	400	
19.	Warsztat APRIM	2-8	6	250	

Uwagi: 1/ Normy powyższe przewidują dokonanie przeglądu technicznego lub naprawy średniej środkami warsztatu APRIM metodą wymiany i częściowym dorabianiem części.

2/ Przy naprawie przez wymianę zespołów i podzespołów norma czasu zmniejsza się od 30 - 50%.

Zestawy narzędzi:

Zestaw narzędzi XI-14 /ślusarsko-kowalski/.

Przeznaczenie: wykonywanie prac kowalskich i ślusarskich w warunkach polowych.

Ciężar zestawu - 150 kg.

Ważniejsze wyposażenie zestawu:

- kuźnia polowa jednopaleniskowa 1
- komplet narzędzi kowalskich w skrzyni o wym. /75 x 60 x 20/ 1
- komplet narzędzi ślusarskich w skrzyni o wym. /40 x 40 x 20/ 1

Czas rozwinięcia i zwinięcia kuźni polowej 10 - 15 minut.

Możliwości produkcyjne przy obsłudze 3 ludzi i 10-godzinnym dniu pracy:

- klamer 200-250 szt.
- trzpieni mostowych 300-350 szt.

Zestaw narzędzi XI-14 otrzymują:

- pułki piechoty, zmechanizowane, artylerii, bataliony saperów, dywizje piechoty, zmechanizowane, pancerne, okręgi wojskowe;
- samodzielne oddziały i związki innych rodzajów wojsk /w lotnictwie tylko dla oddziałów łączności, OPLot oraz budowy i obsługi lotnisk/.

Zestaw narzędzi XI-15 /hydrauliczny/.

Przeznaczenie: wykonywanie prac hydraulicznych w warunkach polowych, jak również wykonywanie i naprawianie sieci dowociągowej i gazowej.

Ważniejsze wyposażenie zestawu:

- komplet narzędzi hydraulicznych w skrzyni o wym. /85 x 40 x 20/.

Ciężar zestawu - 40 kg.

Zestawem narzędzi XI - 15 można wykonywać prace hydrauliczne jednocześnie 2-3 hydraulików.

Zestaw narzędzi XI - 15 otrzymują:

- pułki piechoty, zmechanizowane, artyleria, bataliony saperów, dywizje piechoty, zmechanizowane, pancerne, okręgi wojskowe;
- oddziały liniowe i naprawcze dywizji piechoty, zmechanizowanej, pancernej, okręgów wojskowych;
- wszystkie samodzielne oddziały i związki inżynieryjne;
- samodzielne oddziały i związki innych rodzajów wojsk /w lotnictwie tylko dla oddziałów łączności, opłat oraz budowy i obsługi lotnisk/.

Zestaw narzędzi XI - 12

Przeznaczenie: służy do wykonywania prac stolarsko-ciesielskich w warunkach polowych.

Ważniejsze wyposażenie zestawu:

Komplet narzędzi stolarskich i ciesielskich w skrzyni o wymiarach /100 x 25 x 43/.

Ciężar zestawu - 40 kg.

Zestawem narzędzi XI - 12 może wykonywać prace jednocześnie 2-4 stolarzy i cieśli.

ROZDZIAŁ III

Rozpoznanie inżynieryjne

I. Zasady ogólne:

Przygotowanie i zabezpieczenie prowadzenia współczesnych działań bojowych wymaga wykonania całego szeregu zadań i przedsięwzięć inżynieryjnego zabezpieczenia. Jednym z przedsięwzięć poprzedzających realizację innych zadań będzie prowadzenie rozpoznania inżynieryjnego. Posiadane wiadomości z tego zakresu będą miały duży wpływ na podjęcie właściwej decyzji i planowanie działań. Dokładne i w terminie przeprowadzone rozpoznanie inżynieryjne w dużym stopniu ułatwi powzięcie decyzji przez dowódcę oraz zapewni wykonanie przedsięwzięć i zadań zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych.

1. Cel rozpoznania inżynieryjnego

Rozpoznanie inżynieryjne ma na celu zdobycie wiadomości inżynieryjnych o nieprzyjacielu i terenie, które by ułatwiały powzięcie właściwej decyzji przez dowódcę w celu zorganizowania inżynieryjnego zabezpieczenia walki i wykonania odpowiednich prac inżynieryjnych.

Sukcesywnie prowadzone rozpoznanie inżynieryjne pozwala powziąć decyzję w oparciu o skrystalizowaną i całkowicie wyjaśnioną sytuację. Rozpoznanie inżynieryjne powinno być: celowe, właściwie planowane, aktywne, intensywne, terminowe i dawać wiarygodne wiadomości. Celowość rozpoznania inżynieryjnego polega na dokładnym określeniu tych zadań, które powinny być wykonane z zamiarem dowódcy dla umożliwienia sprecyzowania powziętej decyzji.

Warunki te osiąga się poprzez właściwe planowanie rozpoznania i koordynację wiadomości z rozpoznania inżynieryjnego z danymi rozpoznania innych rodzajów wojsk.

2. Zadania i obiekty rozpoznania inżynieryjnego

Do zasadniczych zadań rozpoznania inżynieryjnego należy:

a/ wykrycie przedsięwzięć odnośnie przygotowania i rozbudowy obiektów nieprzyjaciela związanych z rozmieszczeniem i użyciem broni atomowej;

b/ wszechstronne rozpoznanie przedsięwzięć inżynieryjnych nieprzyjaciela;

c/ ustalenie składu pododdziałów i oddziałów inżynieryjnych nieprzyjaciela oraz rozpoznanie rejonów ich rozmieszczenia i sposobu wykorzystania;

d/ przestudiowanie pod względem inżynieryjnym terenu oraz dokładne ustalenie jego charakteru w rejonie działań bojowych wojsk;

e/ zebranie danych niezbędnych do organizacji i prowadzenia prac inżynieryjnych przez własne oddziały.

Do obiektów rozpoznania nieprzyjaciela pod względem inżynieryjnym zalicza się:

- strukturę inżynieryjnej rozbudowy terenu /zapory i obiekty fortyfikacyjne/ a także charakter i zakres prac inżynieryjnych wykonywanych przez nieprzyjaciela;
- pododdziały wojsk inżynieryjnych nieprzyjaciela, ich skład, organizację, uzbrojenie, wyposażenie i możliwości;
- bazę materiałową wykorzystywaną do zabezpieczenia inżynieryjnego działań wojsk.

Zasadniczym celem rozpoznania inżynieryjnego terenu jest określenie charakteru terenu oraz jego wpływu na rozmieszczenie i działanie wojsk własnych i nieprzyjaciela.

W zakresie rozpoznania terenu zasadniczymi obiektami rozpoznania inżynieryjnego mogą być: przeszkody naturalne, drożnie, rzeźba terenu, warunki maskowania, osiedla, źródła wody, środki, materiały miejscowe itp.

3. Formy i rodzaje rozpoznania inżynieryjnego.

Rozpoznanie inżynieryjne w zależności od stosunku do rozpoznania ogólnowojskowego może mieć następujące formy:

a/ rozpoznanie prowadzone samodzielnie przez inżynieryjne elementy rozpoznawcze;

b/ rozpoznanie prowadzone przez pododdziały wojsk inżynieryjnych działające w składzie ogólnowojskowych oddziałów rozpoznawczych.

Uwzględniając odmienny zakres wykorzystania zdobytych wiadomości przez sztaby ogólnowojskowe oraz oddziały wojsk inżynieryjnych rozróżnia się dwa zasadnicze rodzaje rozpoznania inżynieryjnego:

a/ rozpoznanie prowadzone na korzyść innych rodzajów wojsk /często określa się je jako taktyczne/ a więc prowadzone w celach ogólnowojskowych na korzyść oddziałów i związków taktycznych. Ma ono na celu dostarczenie inżynieryjnych danych niezbędnych do powzięcia decyzji przez dowódcę oraz do zorganizowania inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych. Rozpoznanie to prowadzą inżynieryjne pododdziały rozpoznawcze samodzielnie lub w składzie ogólnowojskowych pododdziałów rozpoznawczych na podstawie planu rozpoznania. Organizuje je w zasadzie szef saperów.

b/ Rozpoznanie związane bezpośrednio z wykonawstwem prac inżynieryjnego zabezpieczenia a więc rozpoznania "dla siebie" czyli techniczne /dla potrzeb własnych/. Rozpoznanie techniczne prowadzi się na bezpośrednich obiektach prac inżynieryjnych, z zadaniem dostarczania niezbędnych szczegółowych danych charakteryzujących warunki i możliwości wykonania tych prac. Rozpoznanie techniczne prowadzą pododdziały i oddziały wojsk inżynieryjnych /w miejscach wykonywanych prac/ i inżynieryjne elementy ugrupowania bojowego oddziałów i związków taktycznych jak: OZap, OZR, OInż. Rozpoznanie to w zasadzie poprzedza i warunkuje wykonanie przez pododdziały konkretnych zadań inżynieryjnego zabezpieczenia. Rozpoznanie techniczne organizują dowódcy pododdziałów i oddziałów wojsk inżynieryjnych wykonujących nakazane zadania.

4. Sposoby rozpoznania inżynieryjnego.

Do zasadniczych sposobów prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego zalicza się: obserwację, podsłuch, fotografowanie naziemne, wypady, zasadzki i bezpośrednie oględziny. Wojska inżynieryjne prowadzą rozpoznanie z inżynieryjnych posterunków obserwacyjnych, podsłuchowych,

fotografowania, za pomocą inżynieryjnych patroli i pododdziałów rozpoznawczych oraz inżynieryjnych grup wypadowych.

a/ Obserwacja - jeden z zasadniczych sposobów rozpoznania, które daje stosunkowo wiarygodne wiadomości przede wszystkim o nieprzyjacielu. Obserwację organizuje się we wszystkich wypadkach, gdy rozpoznane obiekty są widoczne.
Rozpoznanie przez obserwację prowadzą dowódcy pododdziałów inżynieryjnych, szefowie saperów, wszystkie elementy rozpoznawcze, a przede wszystkim IPO[x/]. Rozpoznanie przez obserwację z inżynieryjnych posterunków obserwacyjnych prowadzi się w wypadkach kiedy rozpoznawany obiekt jest widoczny z rejonu rozmieszczenia własnych wojsk, lecz nieprzyjaciel nie pozwala się zbliżyć do niego celem przeprowadzenia bezpośredniego rozpoznania. IPO rozmieszcza się na przednim skraju w ugrupowaniu wojsk w rejonie między pierwszą a drugą transzeją. Ilość wystawianych IPO i ich rozmieszczenie będzie każdorazowo uwarunkowane sytuacją bojową i specyfiką terenu.

b/ Podsłuch - sposób rozpoznania organizowany zazwyczaj jako uzupełnienie obserwacji. Organizuje się dodatkowo z zasady w warunkach ograniczonej widoczności. Podsłuchy wystawia się tam, gdzie sytuacja pozwala saperom - zwiadowcom zbliżyć się do nieprzyjaciela na odległość słyszalności głosu ludzkiego lub odgłosów prac saperskich. Saperzy zwiadowcy prowadzący rozpoznanie przez obserwację z nadejściem nocy przechodzą na podsłuch.

c/ Fotografowanie - do fotografowania wystawia się inżynieryjne posterunki fotografowania, jako uzupełnienie innych sposobów rozpoznania inżynieryjnego. Prowadzi się w celu dokładnego i obiektywnego ustalenia fortyfikacyjnej rozbudowy terenu oraz szczegółowego zapoznania się z poszczególnymi ważnymi obiektami terenowymi i obiektami wykonywanymi przez nieprzyjaciela.

d/ Wypady inżynieryjne - prowadzi się w wypadkach, gdy obiekty rozpoznania są położone w głębi obrony nieprzyjaciela lub przed jego przednim skrajem i rozpoznanie obiektu innymi sposobami jest niemożliwe.

---

x/ IPO - Inżynieryjne posterunki obserwacyjne.

Wypady z zasady przeprowadza się w nocy i w warunkach złej widoczności na tych kierunkach, na których nieprzyjaciel najmniej się spodziewa ich działania. Wypad inżynieryjny polega na skrytym podejściu do zawczasu wyznaczonego i obserwowanego obiektu w celu dokonania możliwie jak najbardziej szczegółowych oględzin.

e/ Zasadzka - pomocniczy sposób rozpoznania stosowany w celu schwytania jeńców oraz zdobycia sprzętu i dokumentów. W porównaniu z innymi sposobami rozpoznania, zasadzka ma tę zaletę, że pozwala wykonać zadanie przy użyciu stosunkowo małych sił. Mogą być organizowane zasadzki przez pododdziały inżynieryjne prowadzące rozpoznanie innymi sposobami. Saperzy najczęściej urządzają zasadzki na kierunkach patrolowania wypadów nieprzyjacielskich przed systemem pól minowych wojsk własnych. Często rozpoznanie z zasadzki może być prowadzone w czasie rozpoznania na tyłach nieprzyjaciela.

f/ Rozpoznanie obiektu za pomocą bezpośrednich oględzin ma miejsce wówczas, gdy zwiadowcy mają możliwość zbliżyć się do obiektu i rozpoznawań go poprzez bezpośredni pomiar, dotyk, wykonanie zdjęć a nawet uchwycenie eksponatów lub pobranie odpowiednich próbek.

Pododdziały wyznaczone do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego, w zależności od konkretnej sytuacji, stosują najdogodniejsze sposoby. Np: inżynieryjny patrol rozpoznawczy może prowadzić obserwację, bezpośrednie oględziny, fotografowanie, wypad, zasadzki itp. stosując taki sposób rozpoznania, by uzyskać możliwie najlepsze rezultaty.

Ponadto wykorzystuje się szereg danych inżynieryjnych z innych źródeł jak, rozpoznania innych rodzajów wojsk, ludności cywilnej, jeńców, zdjęć lotniczych, badania dokumentów i opisów terenu.

W tym celu szef saperów winien każdorazowo doskonale poznać te źródła i umiejętnie z nich korzystać.

Tabela 27

II Pododdziały i elementy rozpoznania inżynieryjnego

Oddziały, związki taktyczne i operacyjne	Pododdziały rozpoznawcze	Możliwości zorganizowania elementów rozpoznania inżynieryjnego
1	2	3
Pułk piechoty /pz/, /ksap/	drużyna rozpoznania inżynieryjnego	dwa inżynieryjne posterunki obserwacyjne /IPO/ lub 1-2 inżynieryjne patrole rozpoznawcze /IPR/.

1	2	3
Dywizja piechoty /DZ/ /bsap/	pluton rozpoznania inżynieryjnego /w skł.2 dr/	- dwa inżynieryjne posterunki obserwacyjne /IPO/; - jeden inżynieryjny posterunek fotografowania /IPF/; - dwa inżynieryjne patrole rozpoznawcze /IPR/
Armia /ABSap/	komp.rozpoznania inżynieryjnego	- dwa-trzy inżynieryjne posterunki obserwacyjne /IPO/; - dwa-trzy inżynieryjne posterunki fotografowania /IPF/; - 5-6 inżynieryjnych patroli rozpoznawczych /IPR/.

Ponadto do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego wyznacza się pododdziały niestatowe ze składu oddziałów inżynieryjnych związków ogólnowojskowych jak i z pododdziałów inżynieryjnych specjalnego przeznaczenia.

W zależności od postawionego zadania i warunków dla sprawnego prowadzenia rozpoznania organizuje się następujące elementy rozpoznania inżynieryjnego.

Tabela 28

L.p.	Inżynieryjne elementy rozpoznania	Skład	Zasięg działania	Kto wystawia i w jakich działaniach	Zadania i przeznaczenie
1	2	3	4	5	6
1.	Inżynieryjne posterunki obserwacyjne /IPO/	2-5 sap. zwiadowców	-	Wystawiają pułki, dywizje oraz armia w działaniach obronnych	Rozmieszczają się w rejonie przedniego skraju z zadaniem rozpoznania przez obserwację urządzeń obronnych nieprzyjaciela w granicach możliwości naziemnej.
2.	Inżynieryjne posterunki podsłuchowe	2 saperów zwiadowców	-	Wystawiają IPO z nastaniem nocy oraz	Wystawia się w warunkach, gdy obserwacja jest

1	2	3	4	5	6
				w miarę potrzeb dowódcy pododdziałów inżynieryjnych w działaniach obronnych.	ograniczona lub niemożliwa. Zadaniem ich jest na podstawie odgłosów i dźwięków, ustalenie charakteru prowadzonych prac inżynieryjnych. W poszczególnych wypadkach wystawia się podsłuchy dla ustalenia wykonywanych prac podziemno-minerskich nieprzyjaciela.
3.	Inżynieryjne posterunki fotografowania /IPF/	2-5 saperów zwiadowców	do 10 km	Wystawia dywizja oraz armia zarówno w natarciu jak i w obronie.	Fotografowanie oddalonych obiektów w celu ich rozpoznania odbywa się z IPO lub wystawia się specjalne posterunki fotografowania.
4.	Samodzielne inżynieryjne patrole rozpoznawcze /SIPR/	od drużyny do plutonu saperów	do 15-20 km i więcej	Wystawia się ze składu pododdziałów rozpoznawczych od pułku wzwyż we wszystkich rodzajach działań	Wysyłają szefowie saperów wszystkich szczebli i dowódcy oddziałów inżynieryjnych w miarę potrzeb. Prowadzą rozpoznanie na korzyść rodzajów wojsk
5.	Inżynieryjne patrole rozpoznawcze /IPR/	od 2-3 saperów zwiadowców do	pieszo 1-2 km na motorze	Wysyłane są z pododdziałów inżynieryjnych	Zebranie niezbędnych danych odnośnie terenu i

1	2	3	4	5	6
		drużyny saperów	4-8 km	mających do wykonania nakazane prace oraz przez dowódców inżynieryjnych elementów ugrupowania bojowego, dowódców organów rozpoznawczych prowadzących rozpoznanie obiektów. Występują we wszystkich rodzajach działań.	obiektów terenowych. Z zasady prowadzą rozpoznanie na korzyść własnych oddziałów dla zaplanowania i wykonania prac inżynieryjnych.
6.	Inżynieryjne grupy wypadowe /IGW/	od 3-4 saperów zwiadowców do drużyny saperów	Przy przenikaniu pieszo- do 60 km przy pomocy samolotów - do 200 km i więcej	Występują na szczeblu dywizji i armii we wszystkich rodzajach działań	Prowadzą rozpoznanie na przedpolu i w terenie zajętym przez nieprzyjaciela. Przedostają się w głąb obrony nieprzyjaciela przez przedni skraj lub przy pomocy samolotów. Czas przebywania od 7 do 15 dni. Celem jest ustalić rozmieszczenie, typ i konstrukcję urządzeń inżynieryjnych npla, zapory i przeszkody, drogi, mosty itp.

1	2	3	4	5	6
7.	Inżynieryjne oddziały rozpoznawcze /IOR/	od plutonu do kompanii saperów	-	Występują w DP /DZ/ we wszystkich rodzajach działań	Działają na wyznaczonych odcinkach terenu z zadaniem rozpoznania określonych kompleksów leśnych, odcinków zabagnionych itp. bez styczności z nieprzyjacielem.

Oprócz inżynieryjnych elementów rozpoznania działających samodzielnie włącza się często saperów do składu pododdziałów rozpoznawczych wysyłanych przez oddziały i związki ogólnowojskowe w celu zapewnienia im swobody działań oraz do przeprowadzenia rozpoznania inżynieryjnego w ich składzie.

III. Środki rozpoznania inżynieryjnego

Na wyposażeniu wojsk inżynieryjnych znajdują się środki rozpoznania:

I. Przyrządy do obserwacji wizualnej

1. Lornetka pryzmatyczna

Jest podstawowym przyrządem optycznym do obserwacji używanej przez wszystkie rodzaje wojsk. Przez zastosowanie w lornetce siatki pomiarowej możliwy jest przybliżony pomiar kątów poziomych i pionowych oraz odległości do obiektów. Lornetka pryzmatyczna jest przyrządem stereoskopowym umożliwiającym plastyczną ocenę terenu i obiektów.

2. Peryskop do rozpoznania inżynieryjnego /PIR/

Przeznaczony do obserwacji terenu i obiektów. Z uwagi na niewielki ciężar i wymiary oraz łatwość użycia może być bardzo przydatnym w warunkach bojowych.

Za pomocą tego peryskopu można prowadzić obserwację z róż-

nych ukryć: z transzei, z ukryć na powierzchni ziemi, zza węgła budynku itp.

Wykorzystywany jest do obserwacji z inżynieryjnych posterunków obserwacyjnych. Znajduje się na wyposażeniu kompanii saperów pp /pz/, bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

3. Peryskop o dużym powiększeniu /PBD/

Przeznaczony jest do obserwacji z ukrycia i z dużych odległości, do wykrywania szczegółów dostrzeżonych obiektów a także do mierzenia kątów i odległości do celów. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

4. Dalmierz saperski DSP-30

Służy do pomiaru odległości w granicach od 50 - 2000 m.
Zasada pomiaru polega na rozwiązaniu trójkąta utworzonego przez bazę dalmierza i kierunki promieni do punktu obserwacyjnego. Na szerokie zastosowanie przy pomiarach szerokości przeszkód wodnych. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

5. Niwelator

Służy do niwelacji poziomej terenu i tyczenia osi mostu. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

6. Teodolit

Służy do pomiaru kątów poziomych i pionowych oraz odległości przy pomocy łaty niwelacyjnej. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

II. Przyrządy do dalekiego fotografowania

1. Peryskop do dalekiego fotografowania /PDF/

Przeznaczony do obserwacji wzrokowej i do rozpoznania fotograficznego za pomocą fotografowania odległych obiektów z naziemnych posterunków obserwacyjnych. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

2. Laboratorium fotograficzne /komplet PDE/

Przeznaczone do wykonywania zdjęć fotograficznych i szybkiego wywoływania wykonanych zdjęć. Znajduje się na wyposażeniu ABSap, OBSap.

III. Przyrządy do rozpoznania w podczerwieni

1. Metaskop

Przeznaczony do wykrywania źródeł wysyłających promieni podczerwonych oraz do odczytywania znaków sygnałowych. Wykrywa źródła wysyłające promienie podczerwone w zakresie fal nie przekraczających 1,2.

2. Noktowizory

Prace konstruktorów zmierzają do opracowania lamp o wysokiej czułości na dalsze zakresy fal, które pozwoliłyby do wykorzystania ich własnego promieniowania w podczerwieni bez demaskujących reflektorów. Znajdą wtedy szerokie zastosowanie w rozpoznaniu inżynieryjnym szczególnie na IPO i w grupach wysyłanych w głąb obrony nieprzyjaciela.

3. Fotografowanie w podczerwieni.

Fotografowanie w podczerwieni opiera się na tych samych zasadach co i fotografowanie w świetle dziennym. Mogą być wykorzystywane peryskopy do dalekiego fotografowania /PDF/. Znajdzie to szerokie zastosowanie przy rozpoznaniu obiektów umocnionych nieprzyjaciela w nocy jak i obiektów zamaskowanych we dnie.

IV. Sprzęt do rozpoznania minerskiego

1. Wykrywacz min WIM-625-W-2 /dudnieniowy/

Przeznaczony do wykrywania min metalowych ukrytych pod powierzchnią gruntu, śniegu lub wody. Znajduje się na wyposażeniu pododdziałów saperów /ksap pułku, bsap dywizji i w kompaniach saperów jednostek armijnych/.

2. Wykrywacz min UMWP-1 /różnicowy/

Przeznaczony do wykrywania min metalowych ukrytych pod powierzchnią ziemi. Znajduje się na wyposażeniu pododdziałów saperów.

3. Prowadzone są prace badawcze nad skonstruowaniem samochodowego wykrywacza min.

V. Sprzęt do rozpoznania przeszkód wodnych

1. Głębokościomierz

Zbudowany jest w oparciu o manometr. Przeznaczony do mierzenia głębokości przeszkód wodnych. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

2. Profilograf

Jest to przyrząd, który samoczynnie wrysowuje na taśmę profil poprzecznego przekroju rzeki.
Rozróżnia się profilografy ciśnieniowe i poziomnicowe. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

3. Szybkościomierz - /GSM/

Służy do pomiaru szybkości prądu. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i jednostkach armijnych.

4. Amfibia MAW

Przeznaczona do rozpoznania przeszkód wodnych. Znajduje się na wyposażeniu bsap DP /DZ/ i w jednostkach armijnych.

ROZDZIAŁ IV

FORTYFIKACYJNE UMOCNIENIE TERENU

1. Znaczenie fortyfikacyjnego umocnienia terenu we współczesnych działaniach bojowych.

We współczesnych warunkach prowadzenia walki fortyfikacyjne umocnienie terenu nie tylko nie traci na swym znaczeniu, lecz nabiera jeszcze większej wagi, bowiem staje się ono jednym z zasadniczych elementów ochrony wojsk przed skutkami rażenia bronią masowego rażenia.

Fortyfikacyjne umocnienie terenu polega na wykonaniu odpowiednich prac i przedsięwzięć, które by zapewniały jak najlepsze warunki ochrony własnych wojsk przed środkami ogniowymi nieprzyjaciela a zwłaszcza jego bronią atomową, stwarzały możliwie najdogodniejsze warunki prowadzenia walki i manewru a także stanowiły odpowiednią przeszkodę dla ruchu i działań nieprzyjaciela na polu walki.

Fortyfikację dzielimy na dwa rodzaje: stałą i polową.

Fortyfikacja stała zabezpiecza wykonanie operacyjnych lub strategicznych celów dowództwa i polega na przygotowaniu długotrwałych umocnień, które by wchodząc w odpowiedni system rejonów umocnionych /RU/ osłaniały szczególnie ważne obiekty lub też rubieże terenowe, utrzymanie których stanowi dla obrońcy sprawę zasadniczą. Umocnienia przygotowane w ramach fortyfikacji stałej - dla podtrzymania ich stałej gotowości bojowej obsadza się zazwyczaj przez odpowiednio przygotowany i wyszkolony stały garnizon dysponujący specjalnym uzbrojeniem. Do budowy obiektów fortyfikacji stałej stosuje się przede wszystkim specjalne materiały, najbardziej trwałe /żelbet, pancerz/, a budową kierują wykwalifikowani specjaliści - inżynierowie wojskowi. Obiekty te odznaczają się skomplikowaną konstrukcją i urządzeniem, długotrwałością, wysokim stopniem ochrony przed różnymi środkami rażenia. Czas budowy tych obiektów jest długi.
We współczesnych warunkach z uwagi na zwiększenie się manewrowości wojsk, stosowanie stałego budownictwa fortyfikacyjnego, jak należy przypuszczać będzie należało raczej do wypadków wyjątkowych.

Fortyfikacja polowa zabezpiecza wykonanie taktycznych i operacyjnych celów dowództwa. Umocnienia fortyfikacji polowej wykorzystują oddziały i związki taktyczne stosując własne etatowe uzbrojenie. Do budowy umocnień fortyfikacji polowej stosuje się przede wszystkim materiały podręczne /ziemia, drewno, kamień itd/. Prace przy budowie tych obiektów wykonywane są etatowym sprzętem i siłami wojsk, a kierownictwo tymi pracami sprawują sami dowódcy.

Konstrukcja oraz wewnętrzne urządzenia obiektów polowych są stosunkowo proste, co pozwala na szybką ich budowę. Czas budowy ogranicza się do godzin i dni, rzadziej tygodni. Po wybudowaniu obiektów przewiduje się niezwłoczne ich wykorzystanie przez wojska.

2. Typowe obiekty fortyfikacji stałej

Rejonem umocnionym /RU/ nazywa się pas terenu, przygotowany pod względem inżynieryjnym zawczasu, najczęściej jeszcze w okresie pokoju, posiadający stałe obiekty fortyfikacyjne /SOF/ wyposażone w odpowiednie uzbrojenie oraz obsadzone przez stały garnizon przeznaczony do prowadzenia walki w czasie przewidywanym w planie danej operacji.

Rejon umocniony powinien odpowiadać następującym wymogom:

- system obrony RU powinien być rozbudowany w postaci poszczególnych węzłów oporu /lub węzłów obrony/, zajmując zawsze wyróżniające się pod względem taktycznym odcinki lub rejony terenu. Korzystnym jest rozczłonkowanie każdego węzła oporu na szereg drobniejszych punktów oporu. Pozwala to objąć bezpośrednią obronę większą powierzchnię, stworzyć znaczną głębokość obrony przez urzutowanie stosunkowo drobnych punktów oporu. Z kolei punkty oporu składają się z szeregu stałych fortyfikacyjnych obiektów ogniowych wiążących obronę i zmuszających do stopniowego przełamywania całego pasa obrony;
- system rozbudowy obrony, zarówno całego węzła oporu, jak również jego elementów - punktów oporu i obiektów powinien zabezpieczać obronę okrężną;
- wszystkie elementy RU - węzły oporu, punkty oporu i stałe obiekty fortyfikacyjne /SOF/ powinny być powiązane ze sobą systemem ognia i łączności wzrokowej;
- obiekty dla artylerii powinny być zabezpieczone ogniem karabinów maszynowych;
- system ognia powinien być wzmocniony systemem zapór przeciwpancernych i przeciwpiechotnych.

W RU mają zastosowanie zapory inżynieryjne, zalewy i zabagnienia.

Stopień rozbudowy fortyfikacyjnej zależy od taktycznego przeznaczenia stałych obiektów fortyfikacyjnych, od ich miejsca rozmieszczenia w systemie obiektów oraz od środków rażenia, które mogłyby być użyte przez nieprzyjaciela przeciw danym obiektom.

Pod względem sposobu wykorzystania, stałe obiekty fortyfikacyjne, dzielą się na:

- ogniowe - dla dział i karabinów maszynowych;
- dowodzenia i obserwacji;
- schrony dla ludzi i sprzętu;
- łączące;
- zapory.

Stałym obiektem fortyfikacyjnym nazywamy zawczasu zbudowany obiekt inżynieryjny, przeznaczony do stworzenia warunków najbardziej efektywnego wykorzystania środków bojowych w warunkach odpowiednio bezpiecznych lub służący jako przeszkoda w działaniach nieprzyjaciela.

W zależności od położenia stałego obiektu fortyfikacyjnego /SOF/, w stosunku do powierzchni ziemi mogą być:

- naziemne - gdy obiekt lub pewna jego część wznosi się ponad powierzchnią ziemi;
- zagłębione - gdy obiekt po wybudowaniu został zasypany ziemią do poziomu jej powierzchni;
- podziemne - zbudowane bez naruszenia powierzchni ziemi.

Według właściwości konstrukcyjnych SOF dzielą się na jednokondygnacyjne i dwukondygnacyjne, a z kolei te na kazamatowe i otwarte.

Ze względu na używany do budowy materiał budowlany SOF mogą być żelazobetonowe, pancerne, drewniano - kamienne, drewniano - ziemne itp.

Ogniowe stałe obiekty fortyfikacyjne /SOF/

Ogniowym SOF nazywa się obiekt zabezpieczający bezpośrednie prowadzenia ognia. Jest to najliczniejsza grupa obiektów.

Obiekty ogniowe mogą być wyposażone w następujące środki ogniowe:

- karabiny maszynowe;
- działa;
- działa i karabiny maszynowe;
- moździerze;
- miotacze ognia.

Pod względem kierunku ognia, SOF dzielą się na: działania skrzydłowego, flankowego i działania czołowego. Zdecydowaną większość stanowią obiekty ognia skrzydłowego jako łatwiejsze do ukrycia przed obserwacją nieprzyjaciela.

Stanowiska dowodzenia i punkty obserwacyjne. Stanowiskiem dowodzenia i punktem obserwacyjnym nazywa się SOF umożliwiający do-

godną obserwację pola walki i kierowanie walką w rejonie umocnionym.

Stanowisko dowodzenia w pojęciu ogólnym stanowi rejon rozmieszczenia pomieszczeń dla dowódcy i jego sztabu. W pojęciu fortyfikacyjnym SD jest to szereg obiektów fortyfikacyjnych zabezpieczających pracę oficerów sztabu, obserwację, ciągłą pracę środków łączności oraz składu osobowego.

Punkt obserwacyjny pod względem fortyfikacyjnym stanowi jednoizbowy obiekt żelazobetonowy często z kopułą pancerną lub stropową płytą pancerną. PO zabezpieczający obserwację wzrokową przez szczeliny obserwacyjne będzie wznosić się ponad powierzchnią ziemi, a więc potrzebować będzie ochrony albo żelbetonowej - w terenie pofałdowanym mającym dobre właściwości maskownicze, lub też pancernej - w razie braku dogodnych warunków maskowania. Przy obserwacji za pomocą przyrządów optycznych PO może być ukryte poniżej poziomu powierzchni ziemi. Rowy łączące prowadzące do PO buduje się kryte i doskonale zamaskowane.

Schrony i ukrycia. Schronem nazywa się obiekt fortyfikacyjny przeznaczony do ochrony ludzi i sprzętu przed działaniem środków rażenia /broń masowego rażenia, artyleria, lotnictwo/.

Schrony przeważnie chronią siłę żywą, a ukrycia zabezpieczają sprzęt przed zniszczeniem. Schrony mogą mieć różną pojemność. Najczęściej stosowanymi będą schrony mieszczące 10 - 20 ludzi.

Wewnętrzne urządzenie schronów będzie obliczone na długie przebywanie w nich ludzi. Rozmieszczone w nich będą: urządzenia filtro-wentylacyjne, centralne ogrzewanie, oświetlenie elektryczne itd.

W ogólnym systemie obiektów będą znajdowały się schrony specjalnego przeznaczenia, do których zaliczamy: składy pocisków artyleryjskich i min, urządzenia medyczno-sanitarne, stacje pomp itd.

Rowy łączące. Przeznaczeniem fortyfikacyjnych rowów łączących w RU jest umożliwienie bezpiecznego i skrytego poruszania się ludzi w granicach strefy obserwacji naziemnej nieprzyjaciela.

Zapory inżynieryjne. Zapory inżynieryjne są to urządzenia inżynieryjne mające na celu ograniczenie manewru wojsk nieprzyjaciela.

Rodzaje zapór inżynieryjnych są podobne do stosowanych w fortyfikacji polowej z tym tylko, że są wykonywane z bardziej trwałych materiałów.

3. Fortyfikacja polowa i jej odmiany.

Jednym z zadań inżynieryjnego zabezpieczenia działań współczesnych jest fortyfikacyjne umocnienie terenu.

Punktem wyjściowym przy projektowaniu obiektów fortyfikacyjnych jest ich przeznaczenie w walce.

W zależności od swego taktycznego przeznaczenia, obiekty fortyfikacyjne dzielą się na następujące rodzaje:

1. Obiekty ułatwiające własnym wojskom prowadzenie walki:
   - obiekty ogniowe;
   - obiekty obserwacyjne;
   - schrony i ukrycia;
   - transzeje i rowy łączące.
2. Obiekty utrudniające ruch i działanie siły żywej i techniki nieprzyjaciela na polu walki, które są ujęte pod ogólną nazwą zapór inżynieryjnych.

Obiekty ogniowe - są najważniejszymi elementami pozycji /np. okop dla karabinu maszynowego w transzei, okop dla działa w systemie stanowisk ogniowych baterii/. Obiekty ogniowe zabezpieczają dogodne i skryte rozmieszczenie środków ogniowych i siły żywej, najlepsze warunki prowadzenia ognia, jak również działalność uzbrojenia pod ogniem nieprzyjaciela.

Obiekty obserwacyjne - zabezpieczają dogodne i ukryte rozmieszczenie obserwatorów i środków obserwacji oraz stwarzają dogodne warunki dla prowadzenia ciągłej i trwałej obserwacji pod działaniem rozmaitych środków rażenia.

Schrony i ukrycia - buduje się na pozycjach obronnych, przy urządzeniu stanowisk dowodzenia, punktów obserwacyjnych i punktów medycznych oraz w rejonach rozmieszczenia wojsk i tyłów. Stwarzając najlepsze warunki ochrony przed różnorodnymi środkami rażenia, schrony i ukrycia zabezpieczają ciągłość pracy organów dowodzenia, rozmieszczenie i odpoczynek wojsk w warunkach bojowych, skryte rozmieszczenie bojowego sprzętu technicznego, składów wojskowych i organów tyłowych.

Transzeja - jest ziemnym obiektem fortyfikacyjnym, który stanowi jednocześnie pozycję ogniową pododdziałów piechoty i ukrytą komunikację wzdłuż frontu.

Rowy łączące - rozbudowuje się na pozycjach obronnych w rejonie rozmieszczenia wojsk oraz niekiedy między pierwszą a

drugą pozycją głównego pasa obrony, Zabezpieczają one stosunkowo bezpieczne i swobodne poruszanie się wojsk na polu walki.

Zapory inżynieryjne - jako obiekty fortyfikacyjne ograniczające manewr na polu walki mogą być budowane:

1. W postaci specjalnych obiektów inżynieryjnych, które swą konstrukcją przyczyniają się do ograniczenia ruchu, względnie zatrzymania siły żywej i sprzętu bojowego nieprzyjaciela /np. rów przeciwczołgowy, zawały, sieci z drutu kolczastego itp/.
2. Przez ustawienie w terenie specjalnych środków rażenia /np. min, fugasów/, które zatrzymują i niszczą poruszające się po nich siłę żywą i sprzęt bojowy nieprzyjaciela. Do takich przede wszystkim należą zapory minowe.

Konstrukcja polowych obiektów fortyfikacyjnych może być wykonana z różnych materiałów i w związku z tym obiekty te mogą być:

- ziemne;
- drewniano - ziemne;
- kamienne;
- żelbetowe;
- metalowe;
- mieszane.

Pod względem sposobu budowy i rozmieszczenia w stosunku do powierzchni ziemi obiekty mogą być wykopowe, nasypowe, nasypowo - wykopowe i podziemne.

Wymagania stawiane polowym obiektom fortyfikacyjnym:

1. Typ obiektu powinien odpowiadać taktycznemu przeznaczeniu.
2. Wymiary zewnętrzne i kształt obiektu winny sprowadzać do minimum możliwości porażenia jak również obezwładnienia względnie zniszczenia ludzi lub środków bojowych, znajdujących się w obiekcie.
3. Typy, konstrukcja i urządzenia obiektów fortyfikacyjnych winny być uzależnione od posiadanych przez wojska sił, środków i czasu na ich wykonanie.
4. Przyjęte konstrukcje winny umożliwiać szybką odbudowę zniszczonych obiektów.
5. Typ i konstrukcja obiektów fortyfikacyjnych powinny być łatwe do zamaskowania w terenie.

D/ Zasady budowy polowych obiektów obronnych

Polowe obiekty obronne są najliczniejszą grupą obiektów fortyfikacyjnych.

Głównymi elementami polowych obiektów obronnych są:
- zasadnicze pomieszczenia lub urządzenia dla skrytego rozmieszczenia pododdziałów względnie środków bojowych;
- konstrukcja nośna i ochronna;
- urządzenia wejścia;
- urządzenia bojowe, techniczne i sanitarno - gospodarcze.

Ze względu na ogólny charakter i rozmieszczenie konstrukcji ochronnej polowe obiekty fortyfikacyjne mogą być:
- odkryte;
- zakryte, z ochronną konstrukcją typu zamkniętego.

Odkryte obiekty nie posiadają stropu i wykonywane są w postaci wykopów ziemnych /okop, transzeje, rów łączący, szczelina itp/. W tym wypadku zasadniczą konstrukcją ochronną jest warstwa gruntu, dająca osłonę przed ogniem płaskotorowym i odłamkami.

Zakryte obiekty ochronne mają bardziej skomplikowaną konstrukcję niż odkryte. W zależności od przeznaczenia stropy poszczególnych obiektów mogą być różnej grubości. Konstrukcja nośna zakrytych obiektów ochronnych może być połączona z konstrukcją ochronną /obiekt żelbeton/ lub urządzenia oddzielnie /szkielet schronu o stropie warstwowym/.

Polowe obiekty mogą być budowane z różnych materiałów: gruntu, drewna, cegły, kamienia, betonu, metalu, mas plastycznych i innych. Wybór tych lub innych materiałów określa się w pierwszej kolejności istnieniem ich na miejscu budowy.

Przy wyborze miejsca posadowienia polowych obiektów należy unikać rozmieszczenia ich na odcinkach podlegających okresowemu zabagnieniu.

a/ Obiekty ogniowe

Obiekty ogniowe zabezpieczają dogodne i skryte rozmieszczenie środków ogniowych i ich obsługi w celu prowadzenia skutecznego ognia.

Według ogólnego charakteru, urządzenia różnego typu obiektów ogniowych można ująć w trzy zasadnicze grupy:
- okopy wykonywane przez pojedynczych strzelców, poszczególne obsługi lub przez drużyny piechoty dla stworzenia lepszych warunków prowadzenia ognia ze swej broni i ochrony od ognia nieprzyjaciela;
- ogniowe obiekty w transzejach, budowane jako elementy bojowe wyposażenia transzei i rowów łączących /np. stoky dla karabinów

maszynowych/; obiekty powyższe są wykonywane przez pododdziały obsadzające poszczególne rejony;

- zakryte obiekty ogniowe, budowane przed transzejami najczęściej przez pododdziały inżynieryjne.

b/ Obiekty obserwacyjne

Punkty obserwacyjne przygotowuje się dla dowódców pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych wszystkich rodzajów wojsk. Oprócz tego zarówno w natarciu jak i w obronie urządza się dużą ilość artyleryjskich, inżynieryjnych, chemicznych i innych punktów obserwacyjnych, zapewniających prowadzenia ciągłej obserwacji nieprzyjaciela, kierowanie ogniem itp.

Na punktach obserwacyjnych wykonuje się szereg obiektów, których rodzaj i ilość zależy od przeznaczenia danego punktu obserwacyjnego.

Obiekty obserwacyjne wykonuje się dla stworzenia dowódcy /obserwatorowi/ najbardziej dogodnych warunków prowadzenia ciągłej obserwacji pola walki. Obiekt obserwacyjny powinien zabezpieczyć dogodne rozmieszczenia, efektywną pracę obserwatorów, a także ochronę ich przed środkami rażenia.

Zabezpieczenie dogodnych warunków obserwacji osiąga się przez:

- dokładny wybór miejsca rozmieszczenia obiektu obserwacyjnego z uwzględnieniem rzeźby terenu, roślinności i przedmiotów terenowych;
- oczyszczenie sektora obserwacji;
- prawidłowy wybór typu i konstrukcji obiektu.

Tabela 29

Ilość i rodzaj schronów na PO:

L.p.	Przeznaczenie PO	Rodzaj schronów		
		Schrony przedpiersiowe	Schrony typu lekkiego przystosowane do obserwacji	Schrony typu lekkiego
1.	dla dcy plutonu	1	-	-
2.	dla dcy kompanii	1	1	-
3.	dla dcy batalionu	1	1	1
4.	dla dcy pułku	2	1	2

c/ Schrony i ukrycia

Ochrona siły żywej i bojowego sprzętu technicznego przed środkami masowego rażenia nieprzyjaciela, a przez to zachowanie ich zdolności bojowej, możliwe jest jedynie przy posiadaniu dużej ilości wytrzymałych schronów i ukryć o rozmaitym przeznaczeniu.

Pod względem wykonania schrony i ukrycia mogą być różnych typów:

- przedpiersiowe - zabezpieczające przed pociskami karabinowymi i odłamkami oraz przed skutkami wybuchu bomby atomowej małego kalibru w promieniu 800 m od punktu zerowego;
- ~~typu lekkiego - zabezpieczające przed minami moździerzowymi kalibru do 82 mm i skutkami wybuchu bomby atomowej małego kalibru w promieniu 500 m od punktu zerowego;~~
- typu lekkiego - zabezpieczające przed minami moździerzowymi kalibru do 82 mm i skutkami wybuchu bomby atomowej małego kalibru w promieniu 500 m od punktu zerowego;
- typu ciężkiego - zabezpieczające przed pociskami haubic do 150 mm, bombami lotniczymi do 50 m oraz skutkami wybuchu bomby atomowej małego kalibru w promieniu 300 m od punktu zerowego.

Różnorodność schronów i ukryć spowodowana jest ich przeznaczeniem, pojemnością, przyjętym sposobem zabezpieczenia przed środkami rażenia i sposobem budowy.

W okopach, transzejach i rejonach rozmieszczenia piechoty artylerii i czołgów mogą być budowane przykrycia nad transzejami, nisze przedpiersiowe, schrony przedpiersiowe, schrony typu lekkiego oraz odkryte i zakryte szczeliny. Te ukrycia i schrony zabezpieczają siłę żywą i sprzęt przed działaniem rozmaitych środków rażenia nieprzyjaciela i stwarzają odpowiednie warunki bytowania. Obiekty te rozmieszcza się w kompanijnych i batalionowych rejonach obrony, w rejonach rozmieszczenia grup artyleryjskich, w rejonach ześrodkowania wojsk i w rejonach rozmieszczenia tyłów.

Ukrycie dla bojowego sprzętu technicznego /dla dział, czołgów, dział pancernych, samochodów itp./, zabezpieczają skryte rozmieszczenie sprzętu bojowego na stanowiskach ogniowych, w rejonach rozmieszczenia i na rubieżach rozwinięcia.

Do ukryć odkrytych należą szczeliny oraz najprostsze ukrycia dla samochodów i innych środków technicznych. Duże zastosowanie znalazły szczeliny jako szybko wykonywany typ ukryć przy

rozbudowie rejonów wyjściowych do natarcia.

Dla skrócenia czasu budowy schronów zaleca się stosowanie standartowych konstrukcji i elementów przygotowanych zawczasu.

d/ Transzeje

Transzeją nazywamy wąski i długi rów z nasypem z jednej lub dwóch stron /przedpiersie i nasyp tylny/ wraz z urządzonymi przy nim okopami strzeleckimi, dla karabinów maszynowych i innych środków ogniowych oraz ukryciami. Transzeja przeznaczona jest do prowadzenia ognia i obserwacji, do skrytej komunikacji i ochrony przed środkami rażenia.

W celu stworzenia ciągłego systemu ogni krzyżowych i skośnych przed transzejami, dla ochrony przed ostrzeliwaniem wzdłuż transzei i zwiększenia właściwości ochronnych na wypadek użycia broni atomowej, jak również dla lepszego wykorzystania warunków terenowych, nadaje się transzejom zarys łamany lub falisty.

Kąt między prostymi odcinkami transzei powinien wynosić około 120°.

Długość prostych odcinków transzei powinna wynosić przy kopaniu maszynami 20 - 25 m, przy ręcznym kopaniu - 15 - 20 m.

W zależności od terenu i czasu, jakim się dysponuje, wykonujemy transzeje:

- o niepełnym profilu /głębokość 110 cm/;
- o pełnym profilu /głębokość 150 cm/.

Niekiedy, z braku innych możliwości można kopać transzeje do głębokości 60 cm.

Odcinki przykryte kopie się do głębokości 180 cm.

Dla zwiększenia wytrzymałości ścian transzei i rowów łączących, w gruntach mało spoistych, stosuje się odziewanie.

Do odziewania ścian używa się takie materiały jak: deski, żerdzie, połowizny, wiklinę; ponadto do odziewania mogą być użyte żelbetonowe płyty.

W celu zabezpieczenia przed pożarem w odzieniu co 40-50 m należy pozostawić luki przeciwpożarowe szerokości 1 - 2 m.

Dokładne przystosowanie transzei do terenu i dobre maskowanie utrudnia prowadzenie obserwacji i obserwowanego ognia ze strony nieprzyjaciela.

c/ Rowy łączące

Rowy łączące służą do zapewnienia skrytej komunikacji

między transzejami /okopami/ rozmieszczonymi obok siebie lub w głębi pozycji; kształt i wymiary rowów łączących z reguły nie różnią się od kształtu i wymiarów transzei. Na najważniejszych z punktu widzenia taktycznego odcinkach rowy łączące przystosowuje się do obrony przez wykonanie okopów dla środków ogniowych.

Kolejność i zakres prac przy budowie rowów łączących zależą od warunków i określone są każdorazowo przez dowódców.

W pierwszej kolejności kopie się rowy łączące na tych odcinkach, na których ruch własnych pododdziałów lub żołnierzy może być łatwo zaobserwowany przez nieprzyjaciela.

f/ Zapory fortyfikacyjne

Zapory fortyfikacyjne stanowią jeden z rodzajów zapór inżynieryjnych. Zapory fortyfikacyjne są to specjalne obiekty inżynieryjne, konstrukcja których powoduje osłabienie lub zatrzymanie ruchu siły żywej i techniki bojowej nieprzyjaciela.

Zapory fortyfikacyjne stosuje się w ścisłym powiązaniu z innymi zaporami inżynieryjnymi oraz z przeszkodami naturalnymi.

Zapory fortyfikacyjne zostały omówione w rozdziale "Zapory inżynieryjne".

4. Fortyfikacyjna rozbudowa systemu obrony

Rozbudowa pasa /odcinka/ obrony.

Pierwszy pas obrony składa się z zazwyczaj trzech pozycji /pierwszej, drugiej i trzeciej/, pozycji ryglowych, punktów dowodzenia, pozycji stanowisk ogniowych artylerii, rubieży rozwinięcia odwodów specjalnych i drugich rzutów oraz systemu zapór inżynieryjnych.

Na każdej pozycji rozbudowuje się trzy, a niekiedy cztery transzeje. Pierwsza transzeja pierwszej pozycji stanowi przedni skraj głównego /pierwszego/ pasa obrony.

Wychodząc z przyjętych głębokości głównego pasa obrony oraz poszczególnych pozycji, co uwarunkowane jest zwiększeniem stopnia zabezpieczenia przed skutkami rażenia bronią atomową, odległości między pozycjami wynoszą około 2,5 km, między pierwszą a drugą transzeją - do 500 m, i między drugą a trzecią transzeją - do 1000 m. Odległości między pozycjami ponadto uwarunkowane są tym aby zmusić nieprzyjaciela do organizacji choćby minimalnego prze-

grupowania w czasie ataku na każdą pozycję oddzielnie, oraz tym by umożliwić własnym wojskom przeprowadzenia skutecznego manewru w toku walki obronnej.

Podstawą inżynieryjnej rozbudowy każdej pozycją są batalionowe rejony obrony, które w zależności od posiadanego czasu mogą być rozbudowane punktami oporu plutonów i kompanii, a te z kolei należy łączyć ze sobą w batalionowe rejony obrony. W batalionowym rejonie obrony rozbudowuje się: pierwszą, drugą i trzecią transzeję, rowy łączące między poszczególnymi transzejami, stanowiska ogniowe dla broni piechoty oraz system schronów i ukryć dla siły żywej, środków ogniowych i sprzętu bojowego. Ponadto każdy batalionowy rejon obrony osłania się systemem zapór inżynieryjnych.

System transzei i rowów łączących powinien zapewnić ukrycie siły żywej i środków ogniowych oraz umożliwić szybki i skryty manewr wzdłuż frontu i z głębi.

Kalkulując potrzebną ilość rowów łączących wychodzimy z następujących potrzeb:

- na każdy pluton piechoty, między pierwszą a drugą transzeją - jeden rów łączący;
- na każdą kompanię piechoty, między drugą a trzecią transzeją jeden rów łączący;
- na każdy batalion piechoty pierwszego rzutu pułku między pierwszą a drugą pozycją - jeden rów łączący /o ile w danym rejonie nie jest rozbudowana pozycja ryglowa/.

Pozycja ryglowa, w zależności od zamiaru rozegrania walki obronnej oraz właściwości obronnych terenu, rozbudowuje się w formie klina lub leja.

Pozycje ryglowe rozbudowuje się zazwyczaj w jedną, dwie, a niekiedy trzy transzeje na głębokość ugrupowania bojowego.

W wypadku organizowania obrony bez styczności z nieprzyjacielem, rozbudowuje się pas przesłaniania w odległości 15 - 20 km od przedniego skraju pierwszego pasa obrony. Pas przesłaniania składa się z kilku pozycji rozbudowanych systemem punktów oporu, wzmocnionych zaporami inżynieryjnymi. Pierwsza pozycja określa przedni skraj pasa przesłaniania. Kolejna pozycja pasa przesłaniania wybierana jest i rozbudowywana na dogodnych rubieżach terenowych w odległości 4-5 km jedna od drugiej.

W celu wprowadzenia nieprzyjaciela w błąd co do przebiegu rzeczywistego przedniego skraju pierwszego pasa obrony, na

niektórych odcinkach obrony można organizować pozycję przednią, która z zasady stanowi ostatnią pozycję pasa przesłaniania /o ile taki jest organizowany/.

Pozycję przednią rozbudowuje się 4-5 km przed przednim skrajem pierwszego pasa obrony.

Głębokość przedniej pozycji i jej inżynieryjna rozbudowa winna odpowiadać wymogom pierwszej pozycji obrony. Skrzydła pozycji przedniej winny być oparte o przedni skraj obrony w taki sposób, by stwarzały pozory przeczywistej pozycji obrony.

W odległości 1-2 km od przedniego skraju pierwszego pasa obrony organizuje się pozycje ubezpieczeń bojowych.

Składa się ona z oddzielnych punktów oporu plutonów, utrzymujących ze sobą łączność ogniową, osłoniętych zaporami.

Pozycję ubezpieczeń bojowych nie organizuje się, jeśli jest pozycja przednia, względnie gdy odległość od nieprzyjaciela jest mniejsza niż 1000 m.

Inżynieryjna rozbudowa pozycji stanowisk ogniowych artylerii powinna zabezpieczyć ciągłość dogodnego działania artylerii w walce oraz ochronę stanu osobowego i bojowego sprzętu technicznego przed rażeniem.

Artyleria dla swoich potrzeb rozbudowuje: stanowiska ogniowe, punkty obserwacyjne i ukrycia dla ciągników. Rejon rozmieszczenia grupy artylerii osłania się zaporami przeciwczołgowymi.

Mimo dużej różnorodności kalibrów i rodzaju artylerii, nie wywołuje to zasadniczych różnic w inżynieryjnym zabezpieczeniu. Zmienia się jedynie zakres prac.

Przyjmując za jednostkę kalkulacyjną inżynieryjnej rozbudowy rejonu rozmieszczenia dywizjonu artylerii na wykonanie prac w jego rejonie, w zależności od rodzaju i kalibru potrzeba zużyć przeciętnie 2000 - 2500 roboczodni tzn. 8 - 10 dni pracy dywizjonu.

Najczęściej stosowane środki do inżynieryjnej rozbudowy pasa /odcinka/ obrony.

Przy inżynieryjnej rozbudowie terenu najczęściej stosowanymi środkami będą:

- maszyny inżynieryjne:
  - koparka motorowa BTM - stosowana do kopania transzej i rowów łączących;
  - pług okopowy PŁT - 60 stosowany do kopania transzej i rowów łączących;

- koparka E-255 - stosowana do budowy wykopów pod wszelkiego rodzaju schrony i ukrycia dla ludzi i sprzętu oraz na stanowiskach ogniowych czołgów i artylerii;
- spychacz D-157 - do budowy ukryć dla czołgów i pojazdów mechanicznych oraz do zasypywania konstrukcji w wykopach;
- piły elektryczne i spalinowe oraz traki - wykorzystywane w czasie pracy przy obróbce materiału drzewnego;
- materiały do umocnienia terenu - wykorzystuje się wszystkie znajdujące się w danym terenie ~~materiały~~. Najczęściej spotykanymi będą: drewno, kamień, piasek, żwir, cegła.

Ponadto stosowane są takie materiały jak beton i żelazo. Przy budowie poszczególnych obiektów będą występowały połączenia, z których najpospolitszym będzie połączenie drewna, gruntu i żelaza. Drewno stosowane jest do wykonania konstrukcji poszczególnych obiektów, względnie do zabezpieczenia gruntu przed obsypywaniem się. Materiały twarde będą wykorzystywane do budowy warstw ochronnych i zabezpieczających przed środkami rażenia.

Sposoby kalkulacji prac

Za podstawę kalulacji przyjęto pas obrony dywizji o szerokości 18 km oraz wypadek gdy dywizja będzie dysponowała dostateczną ilością czasu na rozbudowę.x/

W takich warunkach można wykonać następującą ilość transzei i rowów łączących:

- transzeje na pozycjach obronnych:
  3 pozycje x 3 transzeje x 18 km x współczynnik na załamanie i nierówności terenu 1,3 = 210,6 km;
- transzeje na pozycjach ryglowych:
  20% ogólnej długości transzej - 42 km;
- rowy łączące i uzupełniające:
  30% ogólnej długości transzej = 63 km.

Ogólna długość transzej i rowów łączących wyniesie więc około 315 km.

Na odcinku obrony pułku, przyjmując że szerokość odcinka wynosi 8 km, długość transzej i rowów łączących będzie następująca:

---

x/ Aby wykonać 100% prac związanych z rozbudową pozycji i pasów obrony dywizja powinna dysponować przynajmniej 25 - 30 dniami.

- transzeje na pozycjach obrony:
  2 pozycje x 3 transzeje 8 km x współczynnik na załamania i nierówności terenu 1,3 = 62,4 km;
- rowy łączące i uzupełniające:
  30% ogólnej długości transzei = 18,7 km;
- transzeje na pozycjach ryglowych:
  20% ogólnej długości transzei = 12,5 km.

Ogólna więc długość transzej i rowów łączących wyniesie około 94 km.

Długość wykonanych transzej i rowów łączących w konkretnym wypadku będzie zależała od czasu jakim dany podział czy związek taktyczny będzie dysponował.

W oparciu o transzeje i rowy łączące będą rozbudowane batalionowe rejony obrony, w których będzie wykonane szereg obiektów. Ilość ich w zasadniczym stopniu będzie uwarunkowana ilością czasu przeznaczonego na ich rozbudowę.

Tabela 30

Kalkulacja niezbędnej ilości roboczo-dni na wykonanie zasadniczych obiektów w batalionowym rejonie obrony.

/front 3 km/.

Lp.	Wyszczególnienie prac	Jedn. miary	Ogólny zakres prac	Niezbędna ilość	
				na jednostkę	na całość
1	2	3	4	5	6
1.	Transzeje do głębokości 1,5 m po 500 m na pluton /ręcznie/	km	4,5	210	945
2.	Transzeje na głębokość 1,1 m /ręcznie/	"	7,5	140	1050
3.	Rowy łączące do głębokości 1,1 m	"	5,2	140	728
4.	Doskonalenie transzei pod względem bojowym i sanitarnym	"	12	40	480
5.	Wykonanie przykrytych odcinków transzei	szt.	27	10	270
6.	Budowa nisz przedpiersiowych	"	50	1,5	75

1	2	3	4	5	6
7.	Budowa schronów przedpiersiowych	szt.	27	10	270
8.	Budowa schronów typu lekkiego	"	9	63	567
9.	Budowa głównych i zapasowych SO dla rkm	"	54	0,4	21,6
10.	Budowa głównych i zapasowych SO dla ckm	"	24	0,5	12
11.	Budowa SO moździerzy 82 mm /główne i zapasowe/	"	12	6	72
12.	Budowa SO PKM-ZPU-2 /główne i zapasowe/	"	16	3	48
13.	Budowa PO dców plutonu	"	9	14	126
14.	Budowa PO dców kompanii	"	3	16	48
15.	Budowa PO dcy batalionu	"	1	150	150
16.	Urządzenie kompanijnych punktów amunicyjnych	"	3	10	30
17.	Urządzenia batalionowego punktu amunicyjnego	"	1	35	35
18.	Urządzenie batalionowego punktu medycznego	"	1	63	63
19.	Wykonanie zapór fortyfikacyjnych różnego rodzaju	km	4	70	280
	O g ó ł e m:				5270

Średnio na wykonanie prac w batalionowym rejonie obrony potrzeba około 5300 roboczo - dni.

W kalkulacji nie uwzględniono wykonania okopów dla dział, czołgów i moździerzy oraz schronów dla obsługi ponieważ prace te zostaną wykonane przez te pododdziały własnymi siłami.

Kalkulując ilość potrzebnych ukryć wychodzi się z założenia, że na każdą drużynę piechoty potrzeby rozbudowuje się:

- nisze dla strzelców - 1-2 szt.
- schron przedpiersiowy na 4-6 strzelców - 1 szt.

oraz na każdy pluton piechoty buduje się jeden schron typu lekkiego na 10 - 12 ludzi.

c/ Zasadnicze normy wykonania prac

Tabela 31

1. Oczyszczenie pola obserwacji i ostrzału

L.p.	Wyszczególnienie prac	Roboczo-dni
1.	Wyrąbanie drzew w lesie o przeciętnym zagęszczeniu /do 600 drzew na 1 ha i grubości do 40 cm w odziomku/. na 100 m^2	0,4
2.	Wycięcie krzaków o przeciętnym zagęszczeniu albo oczyszczeniu drzew w lesie z dolnych gałęzi: na 100 m^2	0,2
	na 1 ha	20
3.	Skoszenie trawy lub zboża: na 100 m^2	0,05
	na 1 ha	5
4.	Rozbiórka parterowego drewnianego budynku mieszkalnego na 1 m^2 powierzchni mieszkalnej zewnętrznie:	0,3
	- z wyliczeniem materiału dla potrzeb fortyfikacyjnych	0,5

Tabela 32

2. Wydajność przy budowie typowych obiektów fortyfikacyjnych

L.p.	Rodzaj obiektów	Roboczo-dni
1.	Okop strzelecki	0,1
2.	Okop km odkryty	0,5
3.	Okop km przykryty	4
4.	Nisza na amunicję i żywność	1
5.	Nisza dla jednego człowieka	1,5
6.	Schron przedpiersiowy dla drużyny	10
7.	Schron typu lekkiego dla plutonu	63
8.	Odcinek przykrytej transzei /10 m/	10
9.	Ustęp	2

Tabela 33

3. Normy na budowę transzei i rowów łączących

L.p.	Rodzaj prac	Jedn. miary	Ilość r/d na jedn.
1.	Kopanie transzei i rowów łączących bez doskonalenia:		
	a/ ręcznie		
	- do głębokości 1,1 m	km	140
	- do głębokości 1,5 m	"	210
	b/ pogłębienie po pługu PŁT-60		
	- do głębokości 1,1 m	"	90
	- do głębokości 1,5 m	"	160
2.	Doskonalenie transzei /wykonanie SO broni ręcznej, wyjść z transzej, SO do wewnętrznej obrony transzei, odwodnienia, ustępów/	"	40
3.	Odziewanie transzei lub rowów łączących po wykonaniu wykopu do głębokości 1,5 m		
	- płytami żelbetowymi	"	100
	- żerdziami	"	100
	- deskami	"	150
	- połowiznami	"	150

Tabela 34

4. Wykonanie transzei w warunkach zimowych

L.p.	Rodzaj prac	Jedn. miary	Rob.dni	maszyno-godzin	MW
1.	Wykonanie transzei bez użycia MW do gł. 1,1 m	km	340	-	-
	do gł. 1,5 m	"	450	-	-
2.	Wykonanie transzei z użyciem MW do gł. 1,1 m	"	230	-	600
	do gł. 1,5 m	"	270-360	-	600
3.	Wykonanie transzei przy pomocy środków mechanizacji i MW do gł. 1,1 m	"	60	spychacz x/ 0,5	600
	do gł. 1,5 m	"	75-120	koparka rotarowa 10	

x/ Spychacz do oczyszczania śniegu.

Tabela 35

5. Punkty obserwacyjne i stanowiska dowodzenia

L.p.	Wyszczególnienie	bez mechanizacji prac	z mechanizacją prac
1.	W obronie		
	- dla dcy plutonu	14	-
	- dla dcy kompanii	16	-
	- dla dcy batalionu	150	-
	- dla pułku	400	300
	- dla dywizji	1750	1250
2.	W natarciu		
	- dla dcy batalionu	35	-
	- dla pułku	210	150
	- dla dywizji	750	500

Uwaga: SD dcy armii wykonuje batalion budowy SD.

Tabela 36

6. Rozbudowa podstaw wyjściowych do kontrataku i rubieży rozwinięcia

L.p.	Zamierzenia	Czas	Wykonawcy
1.	Rozbudowa podstaw wyjściowych		
	a/ z mechanizacją prac	1 dzień	jednostka kontratakująca
	b/ bez mechanizacji prac	2 dni	-"-
2.	Rozbudowa rubieży rozwinięcia AOPpanc i OPanc w obronie i na podstawie wyjściowej do natarcia	1 dzień	siłami odwodu

Tabela 37

7. Okopy dla czołgów i dział pancernych

L.p.	Nazwa obiektu	ręcznie r/d	z użyciem mechan. r/d	
				spych. r/d
1	2	3	4	5
1.	Okop dla czołgu - pływającego	3	1,5	0,3
	- średniego	4,5	1,5	0,5
	- ciężkiego	6	2	0,5
2.	Okop dla działa panc - średniego	8	2	1

1	2	3	4	5
	- ciężkiego	10	3	1
3.	Ukrycie dla czołgu, działa pane			
	- pływającego	10	2	1
	- średniego	17	2	2
	- ciężkiego	20	3	2,5
4.	Okop z ukryciem dla czołgu, działa pane - średniego	20	3	2,5
	- ciężkiego	24	4	3,5

Tabela 38

8. Normy prac fortyfikacyjnych w artylerii

L.p.	Wyszczególnienie obiektów	Niezbędna ilość r/dni			Uwagi:
		Przy pracy ręcznej	Przy pomocy mechanizacji		
			r/dni	maszyno godz.	
1	2	3	4	5	6
1.	Schron dla obsługi przy stanowisku ogniowym działa z przykryciem i odzianiem z okrąglaków	10	7	1	Przy ręcznym wyk. w podaną ilość r/d wliczony jest czas na przygot. materiałów.
2.	Schron typu lekkiego dla 10 - 12 żołnierzy	63	35	5	
3.	Schron typu lekkiego dla 8-10 żołnierzy konstrukcji składanej z elementów żelbetowych.	40	15	9 x/	x/- w tej liczbie 3 godz.pr. spychacza D-157 na wyk.wykopu 2 godz. na zasypanie konstrukcji 4 godz. pracy na ustawienie konstrukcji w wykopie
4.	Okop dla samochodu GAZ-69	5,5	1	0,8-1,0	
5.	Okop dla ciągnika gąsienicowego AT-P	10	2	1,5-2,0	
6.	Okop dla: AT-L GAZ-63 Lublin, GAZ-51	15	2	1,2-2,2	
7.	Okop dla ciągnika gąsienic. AT-S	15	2	2,0-3,0	
8.	Okop dla samochodów: ZIS-150, ZIS-151	18	2	2,5-3,0	

1	2	3	4	5	6
9.	Okop dla samochodu MAZ-200	20	2,5	2,5-3,5	
10.	Okop dla samoch. JAZ-210	21	3	3,0-4,5	
11.	Okop dla ciągnika AT-T	22	3	3,5-5,0	
12.	Nisza na amunicję przy stanowisku ogniowym dział kalibru do 122 mm	1,5	-	-	
13.	Okop z okrężnym sektorem ostrzału dla dział przeciwpancernych	8/9	5	0,3	
14.	Okop z okrężnym sektorem ostrzału dla 57 mm armaty	16	10	0,4	
15.	Okop z ograniczonym sektorem ostrzału dla dział ppanc	6,5/8	4	0,3	
16.	Okop dla działa bezodrzutowego	5/7	-	-	
17.	Okop dla artylerii rakietowej	12	3	3	
18.	Okop z ograniczonym sektorem ostrzału dla 122 mm i 152 mm haubic, 122 mm armaty i 152 mm a hb /bez schronu dla ludzi	20	9	2	
19.	Okop dla artylerii wielkiej mocy	35	13	5	
20.	Okop dla moździerzy 82 i 120 mm	6	-	-	
21.	Okop dla moździerza 160 mm	7	-	-	
22.	Okop dla oficera ogniowego baterii	3	-	-	
23.	Odkryty pomocniczy punkt obserwacyjny	1	-	-	

Tabela 39

9. Wykonanie ukryć dla amunicji, MPS i innych środków

L.p.	Wyszczególnienie obiektów	r/dni przy pracy ręcznej	Z wykorzystaniem mechanizacji	
			r/d	m/godz.
1.	Nisza dla ukrycia jednej jednostki ognia dla dział o kalibrze:			
	57 mm armata	4,5	2,5	0,5
	85 mm armata	5,5	3,0	0,6
	100 mm armata	6,0	3,5	0,8
	122 mm haubica	5,0	3,0	0,5
	122 mm armata	6,0	3,5	0,8
	152 mm haubica	6,0	3,5	0,8
	152 mm armato-haubica	6,5	3,5	0,8-1,0
	82 mm moździerze	4,0	2,5	0,4
	120 mm moździerze	4,5	2,5	0,5
	160 mm moździerze	5,5	3,0	0,6
2.	Nisza dla MPS na 10 beczek po 250-290 l. każda /w systemie transzei/	3	-	-
3.	Nisza dla MPS /4 zbiorniki po 1300 l/.	4	0,5	koparka 0,5
4.	Nisza /schron/ dla zbiornika 10 m3	3	0,5	spychak 0,5
5.	Nisza /schron/ dla zbiornika 25 m3	8	1	spychak 0,5
6.	Ukrycie żywności /1 wagon/	26	14	spychak 2,5
7.	Ukrycie /magazyn/na 1500 szt. min ppanc lub 20000 szt. min pp lub 10 t. MW	14	5	koparka E-255 3
8.	Drewniano-ziemne ukrycie na 1500 szt. min ppanc /wymiary 2,2 x 1,5 x 1,7/	22	14	- " -
9.	Ukrycie typu odkrytego na 3 tys. min ppanc lub 20 ton MW	24	6	koparka E-255 5

Kolejność wykonania prac inżynieryjnych w obronie.

Kolejność prac inżynieryjnych ustala z zasady dowódca ogólnowojskowy.

Do prac pierwszej kolejności należy:

- rozmieszczenie środków ogniowych w terenie, wykonanie dla nich głównych SO i zorganizowanie systemu ognia;
- wykonanie punktów obserwacyjnych i SD;
- ustawienie zapór poz i pp przed przednim skrajem głównego pasa obrony i na kierunkach głównego wysiłku w głębi obrony;
- wykonanie na pozycjach odcinków transzei i rowów łączących w miejscach rozmieszczenia pododdziałów do głębokości 1,1 m;
- zabezpieczenie wojsk przed porażeniem bombą atomową małego kalibru w odległości ponad 300 m od punktu zerowego wybuchu bomby.

W tym celu należy wykonać przykryte odcinki transzei lub kryte szczeliny z wyliczeniem: jeden przykryty odcinek transzei lub kryta szczelina na drużynę piechoty /obsługa działa, załoga czołgu/ po 1-2 niszy na każdą drużynę piechoty.

Do prac drugiej kolejności należy:

- wykonanie zapasowych SO oraz dalsze doskonalenie głównych SO dla środków ogniowych;
- zakończenie rozbudowy zapór inżynieryjnych;
- rozbudowa i doskonalenie transzei i rowów łączących. Głębokość transzei na odcinkach zajmowanych przez pododdziały należy doprowadzić do 1,5 m;
- zabezpieczenie wojsk i sprzętu bojowego przed porażeniem bomby atomowej małego kalibru w odległości ponad 500 m od punktu zerowego wybuchu bomby. W tym celu należy wykonać schrony przedpiersiowe z wyliczeniem: jeden schron przedpiersiowy na drużynę piechoty /obsługę działa, załogę czołgu/.

Do prac trzeciej kolejności należy:

- prowadzenie dalszej rozbudowy inżynieryjnej obrony oraz zabezpieczenie wojsk i sprzętu bojowego przed rażeniem bombą atomową małego kalibru w odległości ponad 300 m od punktu zerowego.

W tym schrony typu lekkiego dla stanu osobowego z wyliczeniem: jeden schron na pluton piechoty /baterię dział, kompanię czołgów/, dla dział i moździerzy ukrycia na głównych SO, dla czołgów i dział pancernych - ukrycia typu wykopowego.

F/ Rozbudowa podstawy wyjściowej do natarcia.

Podstawa wyjściowa do natarcia powinna zabezpieczyć skryte i rozśrodkowane rozmieszczenie oddziałów, zapewnić im należytą ochronę przed skutkami uderzeń atomowych, stworzyć dogodne warunki przygotowania oraz sprawnego i szybkiego wyruszania oddziałów do natarcia.

Sposób organizacji, a także i rodzaj wykonywanych prac inżynieryjnych związanych z rozbudową podstawy wyjściowej każdorazowo zależy od warunków w jakich oddział czy związek taktyczny przechodzi do działań zaczepnych. Do najbardziej typowych wariantów należy tu zaliczyć następujące:

1. Gdy oddział lub związek taktyczny będąc w drugim rzucie przechodzi do działań zaczepnych w pierwszym rzucie po zluzowaniu oddziałów znajdujących się w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem.
2. Gdy oddział czy związek taktyczny znajdował się w obronie w pierwszym rzucie, po zatrzymaniu nieprzyjaciela i po dokonaniu nieznacznych przegrupowań przechodzi do natarcia z bezpośredniej styczności.
3. Gdy oddział lub związek taktyczny przechodzi do działań z podstaw wyjściowych położonych w głębi przez przekroczenie oddziałów znajdujących się w bezpośredniej styczności z nplem.

W ramach fortyfikacyjnej rozbudowy podstawy wyjściowej do natarcia będą rozbudowywane dodatkowo następujące obiekty:

- transzeje i rowy łączące;
- ukrycia dla ludzi i sprzętu bojowego;
- stanowiska dowodzenia i punkty obserwacyjne.

Jeżeli związek taktyczny czy oddział zajmuje podstawę wyjściową luzując wojska broniące się, to winien bezwzględnie przy rozmieszczeniu wszystkich elementów ugrupowania w maksymalnym stopniu wykorzystać rozbudowę istniejącą. Zapewni to zmniejszenie do minimum prac inżynieryjnych związanych z rozbudową podstawy wyjściowej.

W wypadku, gdy poszczególne elementy ugrupowania zostaną rozmieszczone na rozbudowanych już pozycjach, wówczas nie zachodzi potrzeba budowy dodatkowych transzej gdyż istniejące zabezpieczają wymagane minimum 3-4 m transzei na każdego żołnierza.

Przy rozbudowie rowów łączących wychodzimy z potrzeb zapewnienia manewru pododdziałów przy luzowaniu oraz w czasie ich

pobytu na podstawie wyjściowej do natarcia a także dla zapewnienia zaopatrzenia i ewakuacji.

Wymagana ilość rowów łączących jest taka sama jak w obronie i została omówiona w punkcie "4". Dotyczy to w pierwszym rzędzie batalionów pierwszorzutowych. Dla batalionów dalszych rzutów oraz dla sił rozmieszczonych między poszczególnymi rzutami pułków i dywizji, rowów łączących nie rozbudowuje się, lecz wykorzystuje się tylko w maksymalnym stopniu rozbudowę istniejącą.

Przy rozbudowie ukryć dla piechoty i broni maszynowej należy liczyć, że na podstawie wyjściowej obsadzonej przez dywizję luzującą można będzie w przeciętnych warunkach wykorzystać ukrycia rozbudowane jeszcze w okresie obrony przez pododdziały luzowane średnio na 4-5 batalionów. Dla pozostałych sił trzeba będzie ukrycia wykonać dodatkowo. W wypadku gdyby nacierająca dywizja zajęła podstawę wyjściową całkowicie nie rozbudowaną wówczas należałoby wykonać ukrycia dla wszystkich batalionów.

Inżynieryjna rozbudowa stanowisk ogniowych artylerii obejmuje przygotowanie okopów dla dział, stanowisk dowodzenia i punktów obserwacyjnych dla dowódców oraz ukryć dla środków transportowych. Przy kalkulacji tych prac należy każdorazowo uwzględnić stanowiska ogniowe rozbudowane jeszcze w okresie obrony.

Celem ukrycia i zabezpieczenia czołgów przed uderzeniem atomowym, w rejonie wyczekiwania wykonuje się okopy dla poszczególnych czołgów i dział pancernych oraz schrony lub szczeliny dla załóg. Przy planowaniu prac również jak i w poprzednich przypadkach należy brać pod uwagę stan rozbudowy obrony oraz w maksymalnym stopniu wykorzystywać warunki terenowe.

Prace przy ukryciach wykonują poszczególne rodzaje wojsk we własnym zakresie. Dla batalionów piechoty, a szczególnie pierwszorzutowych , schrony w zasadzie są wykonywane przez pododdziały luzowane. W niektórych wypadkach oddziały luzujące mogą wydzielić część sił do pomocy pododdziałom luzowanym, jednakże prace wykonywane przez te siły mogą być prowadzone tylko w rejonie rozmieszczenia drugich rzutów wojsk luzowanych.

Przy wykonaniu stanowisk ogniowych dla artylerii pracują przeważnie pododdziały artylerii oddziału /związku taktycznego/ luzującego. Biorąc powyższe pod uwagę artylerzyści na 3-4 dni przed luzowaniem wysyłają w miarę możliwości około 50 - 70% obsługi dział, pododdziałów dowodzenia i kwatermistrzowskich z rejonów ześrodkowania

na podstawę wyjściową do wykonania prac. Podobnie też wykonują prace pododdziały pancerne.

Wojska inżynieryjne udzielają pomocy przy wykonaniu tych prac przez mechanizację prac ziemnych.

Na podstawie wyjściowej wykorzystuje się z okresu obrony wszystkie punkty obserwacyjne i stanowiska dowodzenia przystosowując je odpowiednio dla potrzeb natarcia. Istnieje zasada przyjmowania punktów dowodzenia niższego szczebla przez szczebel wyższy. W wypadku gdy ze względów taktycznych nie jest możliwym wykorzystanie obiektów wykonanych w obronie, wówczas należy wykonać nowe.

Prace związane z rozbudową PO i SD od szczebla pułku wżwyż wykonują pododdziały inżynieryjne razem z piechotą wykorzystując środki mechanizacji.

Planując rozbudowę podstawy wyjściowej szef saperów oddziału /związku taktycznego/ winien mieć na uwadze także rozbudowę urządzeń i obiektów tyłowych. Rozpatrując to zagadnienie powinien on zawsze przewidzieć odpowiednie środki mechanizacji do wykonania prąc ziemnych.

Podane wyżej zasady rozbudowy podstawy wyjściowej nie mogą być traktowane jako szablon, gdyż każdorazowo będą one zależały od konkretnej sytuacji bojowej i warunków terenowych.

W podobny sposób będzie rozbudowywana podstawa wyjściowa w wypadku gdy oddział /związek taktyczny/ przejdzie do natarcia z bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem, będąc uprzednio w obronie, z tą różnicą tylko, że wszystkie prace będzie wykonywał swoimi siłami.

W wypadku gdy związek taktyczny będzie nacierał z podstawy wyjściowej położonej w głębi przez przekroczenie oddziałów broniących się, musi on mieć w tym celu odpowiednio przygotowaną podstawę wyjściową w głębi dla całości sił oraz na wypadek skażenia, rejony zapasowe dla poszczególnych pułków przynajmniej na 1/3 ich stanu. Podstawa wyjściowa jak i rejony zapasowe powinny być rozbudowane z zasady siłami nacierającego związku taktycznego oraz wydzielonymi do tego celu środkami mechanizacji armii.

W omawianym przypadku do zasadniczych prac będzie należało:

- wykonanie ukryć dla ludzi i sprzętu;
- budowa punktów dowodzenia;
- przygotowanie dróg dla oddziałów w celu wyjścia na główne marszruty.

Ogólnie należy stwierdzić, że czas potrzebny na rozbudowę podstawy wyjściowej położonej w głębi w porównaniu z czasem potrzebnym na rozbudowę podstawy wyjściowej w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem jest znacznie krótszy. Wpływa na to przede wszystkim mniejszy zakres prac, możliwość pełnego wykorzystania mechanizacji, możliwość użycia do prac całego stanu osobowego, a także większe możliwości wykorzystania naturalnych ukryć terenowych.

ROZDZIAŁ V

PRACE I OBIEKTY PODZIEMNO - MINERSKIE

1. Zasady ogólne:

Prace podziemno-minerskie są to przedsięwzięcia, które umożliwiają wykonanie różnego rodzaju obiektów pod ziemią nie naruszając warstwy ochronnej gruntu, tworzącej naturalny strop /sklepienie/ nad wykonywanym obiektem. Aczkolwiek prace podziemno-minerskie we współczesnych warunkach prowadzenia walki będą stosowane rzadko, to niemniej jednak należy liczyć się, iż w niektórych wypadkach mogą one stanowić bardzo istotny element zabezpieczenia działań. Może to mieć miejsce przy rozmieszczeniu sztabów, ważniejszych obiektów wojskowych, polowych szpitali, szczególnie ważnych węzłów łączności itd, itd.

Naturalna warstwa gruntu posiadająca odpowiednią grubość najlepiej chroni obiekt przed zniszczeniem go środkami burzącymi o odpowiedniej sile.

Obiekty podziemno- minerskie buduje się w celu:

a/ wykonania wszelkiego rodzaju schronów, ukryć i chodników umożliwiających ukrycie siły żywej i sprzętu bojowego przed rażącymi skutkami różnego rodzaju ognia nieprzyjaciela a zwłaszcza przed środkami masowego rażenia. Obiekty tego rodzaju mogą być wykonywane na poszczególnych pasach obronnych przy organizacji obrony polowej jak również przy uzupełniającej rozbudowie rejonów umocnionych. Nabierają one szczególnego znaczenia w wypadku rozbudowy pasów obronnych na tyłach oraz w warunkach stabilizacji frontu /walk pozycyjnych/;

b/ prowadzenie walki podziemno-minerskiej, która może mieć zastosowanie przy natarciu na silnie rozbudowane pozycje obronne nieprzyjaciela /np. rejon umocniony/ przy niszczeniu chodników minerskich nieprzyjaciela prowadzonych na naszą obronę, jak również przy przygotowaniu do niszczenia obiektów w przewidywaniu działań opóźniających lub prowadzenia obrony ruchowej.

Prace podziemno - minerskie najkorzystniej jest wykonywać w gruntach bardzo twardych, twardych i średnich /np. skały, gliny, gliny piaszczyste/ oraz przy niskim poziomie wód zaskórnych. W wypadku słabych gruntów /piasek/, jak również przy wysokim poziomie wód zaskórnych /powyżej poziomu podłogi chodnika/ ze względu na trudności wykonawcze i pracochłonność przy wykonywaniu obiektów sposobem podkopowym, celowiej jest od razu przystąpić do wykonania ich sposobem wykopowym /odkrywkowym/.

Obiekty podziemno - minerskie w porównaniu z obiektami mają następujące zalety:

- łatwość maskowania gotowego obiektu i procesu jego budowy;
- przydatność obiektu do wykorzystania go w każdym stadium budowy i możność rozbudowy obiektu do dowolnych wymiarów przy jednoczesnym wykorzystaniu części zbudowanej w pierwszej kolejności;
- nieznaczny rozchód materiałów na obudowę;
- lepsze warunki do odpoczynku.

Zasadniczą wadą obiektów podziemno - minerskich jest wąski front pracy i trudność, a niekiedy niemożliwość wykonywania prac oraz stosunkowo gorsze warunki hiegieniczno-sanitarne.

Budowa obiektów podziemno-minerskich obejmuje:

- przygotowanie materiałów i elementów do umocnienia wyrobiska urządzenia wewnętrznego obiektu;
- wykónywanie chodników podziemnych /urobienie gruntu, usunięcie urobku na powierzchnię ziemi, umocnienie wyrobiska/;
- wykonanie wentylacji i oświetlenia wyrobiska;
- odprowadzenie ewentualnej wody;
- przedsięwzięcia związane z maskowaniem i techniką bezpieczeństwa.

Zasadnicze prace podziemne wykonują z reguły wojska inżynieryjne /praca na przodku/, natomiast do prac pomocniczych /przygotowania i dostarczenie materiałów na obudowę, usuwanie gruntu itp/ niekiedy można używać pododdziałów piechoty.

W celu przyśpieszenia wykonania prac można je wykonywać na trzy zmiany i maksymalnie stosować mechanizację prac.

Polowe obiekty podziemno - minerskie mają następujące elementy:

- wejście służące do połączenia obiektu z powierzchnią ziemi, wejścia mogą być pionowe /szyby/, poziome lub pochyłe /chodniki/;
- nagłówki - początkowe odcinki wejść do ich zabezpieczenia lub maskowania;
- przedsionki hermetyczne - pomieszczenia chroniące obiekt podziemny od przenikania środków trujących;
- chodniki podziemne umożliwiające komunikację podziemną i przebywanie żołnierzy;
- pomieszczenia zasadnicze - odpowiednio urządzone elementy obiektu spełniającego jego zasadnicze przeznaczenie /schrony, magazyny itp/
- komory i nisze - małe wyrobiska ślepe do rozmieszczenia wyposażenia
- otwory wiertnicze przeznaczone do wentylacji, ogrzewania, kanalizacji itp;

- studnie do zbierania wody.

Obiekty podziemno - minerskie mają następujące elementy:

- wejście i nagłówki;
- chodniki podziemno-minerskie służące do zbliżania się do nieprzyjaciela;
- odgałęzienia podziemno-minerskie, czyli chodniki o mniejszym przekroju, prowadzone w przedłużeniu chodników lub odgałęziające się od nich na boki dla zabezpieczenia skrzydeł lub w celu wentylacji i odwodnienia;
- komory podziemno-minerskie, służące do umieszczenia w nich ładunków materiału wybuchowego;
- otwory wiertnicze służące do podsłuchiwania prac podziemno-minerskich, prowadzonych przez nieprzyjaciela;
- studnie bojowe - wyrobiska pionowe /szyby/ służące do niszczenia chodników podziemnych nieprzyjaciela.

Poszczególne elementy podziemnych obiektów podziemnych jak również obiektów podziemno-minerskich wykonuje się w zależności od potrzeb.

Pod względem wytrzymałości na działanie pocisków artyleryjskich i bomb lotniczych obiekty podziemne dzielą się na:

- typu lekkiego o warstwie ochronnej 1,5 - 4,0 m zabezpieczające przed pociskami 150 mm lub też bombą atomową /pociskiem atomowym/ o sile wybuchu 5 - 10 KT w promieniu 300 - 400 m;
- typu ciężkiego o wartości ochronnej 5,0 - 10,0 m zabezpieczające przed pociskami 200 mm i bombami 250 kg lub też bombą /pociskiem/ atomową o sile 5 - 10 KT w promieniu 100 - 150 m;
- typu najcięższego o wartości ochronnej ponad 10 m, zabezpieczające przed pociskami ponad 200 mm i bombami 500 kg lub bombą /pociskiem/ atomowym 5-10 KT w promieniu poniżej 100 m.

2. Kopanie /urobek/ gruntu.

Prace podziemne składają się z następujących elementów:

- współdziałanie i kopanie gruntu;
- odtransportowanie gruntu z wyrobiska na powierzchnię ziemi;
- odtransportowanie gruntu od miejsca budowy obiektu;
- transport i montaż obudowy.

Przy budowie obiektów podziemnych można współdziałać i kopać /urabiać/ grunt w sposób następujący:

- w gruntach bardzo twardych, stosując materiały wybuchowe;
- w gruntach twardych, stosując materiały wybuchowe i specjalne maszyny lub narzędzia zmechanizowane;
- w gruntach średniej twardości, stosując specjalne maszyny, narzędzia zmechanizowane lub ręczne;

- w gruntach słabszych - ręcznie.

Zasadniczo stałych norm na urabianie gruntu nie ma, gdyż każdorazowo będą one zależały od bardzo wielu czynników, jak np. rodzaju gruntu, rodzaju obudowy i sposób jej zakładania, sposób transportu gruntu itp.

Poniższe tabelki obrazują niektóre normy dla konkretnych warunków:

Tabela 40

Normy na urabianie gruntu materiałem wybuchowym.

L.p.	Rodzaj gruntu	Norma w m3 na 1 godz.
1.	Ciężkie gliny i miękkie łupki	0,95
2.	Średnie łupki, bardzo twarde gliny i grunty zmarznięte	0,60
3.	Twarde łupki	0,45
4.	Bardzo twarde łupki	0,36

Tabela 41

Normy na urabianie gruntu przy wykonywaniu pozornych i pochyłych chodników.

L.p.	Rodzaj gruntu	Pochylenie i wymiary chodnika	Norma w m3 na 1 godz.	
			ręczna	młotkiem pneumatycz.
1.	Piasek	pochyły - 1,5x1,0	0,70	-
2.	Piasek	poziomy - 2,0x2,5	-	0,90
3.	Piasek zleżały	" - 1,0x2,0	0,45	0,83
4.	Glina	pochyły - 1,5x1,0	0,30	-
5.	Twarda glina	" - 1,5x1,0	0,23	-
6.	Glina piaszcz.	" 1,0x2,0	0,32	0,43
7.	" "	poziomy - 1,0x2,0	0,32	0,72
8.	" "	" - 2,0x2,0	0,50	1,00
9.	Iły	" - 2,0x2,0	0,70	1,20

Wyrobiska podziemne przed zawaleniem się zabezpiecza odpowiednia obudowa.

Ze względu na sposób wykonania rozróżniamy następujące rodzaje obudowy:

- ciągła z ram wykonanych z desek, krawędziaków, połowizn lub okrąglaków;
- ciągła z desek wygiętych;

- zakładana z ram i desek;
- wpędzana z ram i desek.

Ze względu na rodzaj materiałów stosowanych, obudowy mogą być:

- drewniane;
- z tworzyw sztucznych;
- metalowe;
- żelbetowe;
- kamienne i inne.

3. Organizacja pracy:

Wykonywanie prac podziemnych powinno być poprzedzone wykonaniem dokładnego planu prac oraz rozpoznaniem geologicznym.

Dokładny plan prac jest podstawą organizacji pracy i powinien przewidywać:

- geologiczno - inżynieryjne rozpoznanie;
- wybór typu budowli podziemnych z określeniem ich ilości i rozmieszczenia /projekt wykonawczy/;
- wybór rodzaju i sposobu wykonania obudowy /projekt wykonawczy/;
- wybór sposobu wykonania prac i transportu urobku;
- obliczenie potrzebnej robocizny, materiałów, sprzętu, maszyn i środków transportowych;
- organizację obróbki elementów obudowy lub dostawy gotowych części obudowy;
- organizacja składów materiałów budowlanych, sprzętu i materiałów wybuchowych oraz warsztatów remontowych;
- ustalenie miejsca prac przeprowadzanych na powierzchni ziemi oraz miejsce na składanie urobku;
- maskowanie i ochrona prac.

Do budowy jednego chodnika wyznacza się zwykle jeden pluton saperów i odpowiednią ilość piechoty, którzy pracują na trzy zmiany. Każda zmiana pracuje przez 6 godzin a odpoczywa 12 godzin. Jedna zmiana składa się z 6 - 10 saperów i potrzebnej ilości żołnierzy z jednostek piechoty do prac pomocniczych.

ROZDZIAŁ VI

Z A P O R Y I N Ż Y N I E R Y J N E

UWAGI OGÓLNE:

Zapory inżynieryjne są to specjalne urządzenia /obiekty/ inżynieryjne, których konstrukcja /oddziaływanie/ powoduje osłabienie, zatrzymanie lub zniszczenie siły żywej i techniki bojowej nieprzyjaciela. Zapory te charakteryzują się wieloma właściwościami taktycznymi dzięki którym są one potężnym środkiem inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych wojsk. W powiązaniu z ogniem i przeszkodami zmieniają one łatwodostępne odcinki terenu w trudne do przekroczenia, a często nawet w całkowicie niedostępne. Ponadto niektóre rodzaje zapór inżynieryjnych są jednym ze środków niszczenia siły żywej i techniki nieprzyjaciela. Są one stosowane we wszystkich rodzajach działań bojowych.

W natarciu zapory inżynieryjne wykonuje się w celu:
- umocnienia zdobytych rubieży i szczególnie ważnych obiektów;
- osłony skrzydeł i styków oddziałów oraz związków taktycznych /operacyjnych/ przed kontratakami /przeciwuderzeniami/ nieprzyjaciela;
- osłony stanowisk ogniowych artylerii, punktów dowodzenia, punktów przepraw, rubieży rozwinięcia oraz wprowadzenia do walki drugich rzutów i odwodów;
- zamykania kierunków na których nieprzyjaciel użył broni atomowej i spowodował wyłom w ugrupowaniu bojowym nacierających wojsk;
- utrudnienia wycofania się ściganym oddziałom nieprzyjaciela.

W obronie zapory inżynieryjne wykonuje się w celu:
- zmniejszenia tempa natarcia nieprzyjaciela oraz zadania mu strat w pasie przesłaniania;
- utrudnienia ataku na przedni skraj oraz swobodnego prowadzenia działań i rozwijania powodzenia w głębi obrony;
- ograniczenia swobody ruchów po drogach, a więc zdezorganizowania transportu nieprzyjaciela i umożliwienia wykorzystania obiektów komunikacyjnych;
- zamknięcia luk powstałych w ugrupowaniu bojowym wojsk spowodowanych użyciem broni masowego rażenia oraz osłony rubieży rozwinięcia własnych wojsk wykonujących kontrataki i przeciwuderzenia;
- umocnienia i osłony ważnych obiektów w głębi obrony, a w ramach terytorialnej obrony - ochrony przed desantem lotniczym, morskim i powietrznym.

W działaniach odwrotowych zapory inżynieryjne stosuje się w celu osłonięcia manewru i wyprowadzenia oddziałów spod uderzeń nieprzyjaciela.

Ponadto zapory mogą być stosowane na tyłach nieprzyjaciela celem paraliżowania normalnej pracy sztabów, baz wojskowych /zwłaszcza zaopatrzeniowych/, składnic, magazynów itp.

2. Klasyfikacja zapór inżynieryjnych /załącznik nr 2/.

Zapory inżynieryjne w zależności od sposobu oddziaływania dzielą się na wybuchowe i niewybuchowe, a w zależności od przeznaczenia na przeciwpancerne, przeciwpiechotne, przeciwtransportowe i przeciwdesantowe.

Do zapór wybuchowych /minowych/ należą zapory wykonywane z materiałów wybuchowego. Do zapór zaś niewybuchowych należą zapory fortyfikacyjne i elektryzowane.

1. Zapory minowe

Zasadniczym i najczęściej stosowanym rodzajem zapór minowych są pola minowe. Polem minowym nazywamy odcinek terenu, w granicach którego w pewnym systemie ustawione są miny.

Pola minowe mogą być:

- przeciwpancerne;
- przeciwpiechotne;
- mieszane.

Przeciwpancerne i przeciwpiechotne pola minowe mogą być niekierowane i kierowane.

Miny w polach minowych ustawia się rzędami. Ilość rzędów min uzależniona jest od niezbędnej gęstości pola minowego i typu min.

Gęstością pola minowego nazywa się ilość min ustawionych na odcinku o długości 1 kilometra.

Zapory minowe przeciwpancerne ustawia się przed przednim skrajem i w głębi obrony. Ilość min ustawionych na odcinku o długości 1 km na całą głębokość obrony /pułku, dywizji lub armii/ nazywamy nasyceniem.

Odległość między bocznymi granicami pola minowego nazywa się długością pola minowego, a między przednią i tylną granicą - głębokością pola minowego.

Granice przeciwpancernego pola minowego mogą przebiegać:

- boczna - 5 m od początku i końca poszczególnych rzędów min;
- przednia i tylna - 10 m od osi pierwszego i ostatniego rzędu min.

Granice przeciwpiechotnych pól minowych, założonych z min o działaniu naciskowym, mogą przebiegać:
- boczna - 3 m od początku i końca poszczególnych rzędów min;
- przednia i tylna - 5 m od osi pierwszego i ostatniego rzędu.

Dla min o działaniu naciągowym granice powinny znajdować się w odległości skutecznego promienia rażenia miny.

Oprócz pól minowych mogą być ustawiane grupy min i pojedyńcze miny. Grupa min nie ma ustalonych granic ani rzędów. Miny rozmieszcza się dowolnie, jednak w odległościach i odstępach obowiązujących dla danego typu min. Grupy min zakłada się przede wszystkim na drogach, dla uzupełnienia danego systemu zapór, między zaporami fortyfikacyjnymi i dla ich wzmocnienia /np. w różnych płotach, sieciach, kozłach/ między przeszkodami oraz na przesiekach, przesmykach, ścieżkach gorskich itp. Grupy min mogą być niekierowane i kierowane.

Pojedyncze miny stosuje się do minowania ważnych obiektów i urządzeń /miny specjalnego przeznaczenia o działaniu ze zwłoką/ oraz różnego sprzętu /miny - niespodzianki/, jak również do minowania budynków mieszkalnych itp.

W celu utrudnienia nieprzyjacielowi rozpoznania systemu minowania oraz rozminowania przy ustawianiu zapór minowych należy:
- unikać szablonowego zakładania zapór minowych /zakładania większej ilości zapór o jednakowym systemie minowania/;
- unikać ustawiania min w proste rzędy oraz jednakowych odległości między rzędami i minami w rzędzie;
- zakładać mieszane zapory minowe;
- ustawiać miny nieusuwalne i nierozbrajalne w ilości około 5% w stosunku do ogólnej ilości min;
- zakładać pozorne zapory minowe.

Dla każdej budowanej zapory minowej określa się stopień gotowości bojowej oraz sposób ochrony. Istnieją trzy stopnie gotowości bojowej zapór minowych.

<u>W pierwszym stopniu gotowości bojowej</u> zapora minowa jest założona, miny są uzbrojone i zamaskowane, ogrodzenia i oznakowania są zdjęte /zapalniki w minach o działaniu ze zwłoką wprowadzone w działanie/.

<u>Drugi stopień gotowości bojowej</u> różni się od pierwszego tym, że zapora jest oznakowana i ogrodzona.

<u>Trzeci stopień gotowości bojowej</u> polega na wykonaniu prac przygotowawczych - przygotowaniu min, sprzętu i innych środków i materiałów.

W bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem zakłada się zapory minowe o gotowości bojowej pierwszego stopnia, w głębi obrony zaś najczęściej zakłada się zapory o gotowości II i III stopnia.

a/ Przeciwpancerne zapory minowe

Przeciwpancerne zapory minowe przeznaczone są do niszczenia lub uszkodzenia czołgów i pojazdów gąsienicowych nieprzyjaciela. W zależności od warunków terenowych oraz posiadanych sił i środków do zakładania zapór minowych mogą być stosowane miny przeciwgąsienicowe, przeciwdenne lub przeciwburtowe.

Długość przeciwpancernego pola minowego może wynosić od 100 - 600 m, a głębokość od 40 - 100 m.

W celu uzyskania niezbędnej gęstości pola minowego oraz utrudnienia nieprzyjacielowi rozminowania go i rozpoznania, miny przeciwpancerne należy ustawiać w kilku rzędach, nie mniej jednak jak w cztery, przy czym odległość między rzędami powinna wynosić 10 - 30 m; rzędy min mogą przebiegać równolegle, pod kątem lub załamaniami.

Przeciętna gęstość min w polach minowych przeciwczołgowych jest następująca:

- przeciwgąsienicowych - 1000 szt.
- przeciwdennych - 400 szt.
- przeciwburtowych - 100 szt.

Przeciętne nasycenie min przedstawia poniższa tabela:

Tabela 42

Głębokość obrony	Nasycenie		Uwagi:
	średnio na całym odcinku /w całym pasie/ obrony	w rejonie głównego wysiłku obrony	
pułku	1500	2000	W tabeli uwzględniono tylko minowanie stałe
dywizji	2000	3000-4000	
armii	4000-4500	6000-7000	

Sposoby zakładania przeciwpancernych zapór minowych

Wybór rodzaju minowania oraz sposób założenia zapory minowej i organizacja pracy przy minowaniu zależy od przeznaczenia zapory minowej, sytuacji bojowej, właściwości terenu oraz posiadanego czasu.

Rozróżniamy dwa rodzaje minowania: stałe i manewrowe.

Minowanie stałe polega na ustawieniu min zawczasu z zagłębieniem w ziemię i dokładnym ich zamaskowaniu. Pod pojęciem minowanie "manewrowe" rozumiemy pośpieszne ustawienie min na rubieżach wczednio planowanych lub nieplanowanych. Przy minowaniu manewrowym miny ustawia się na powierzchni ziemi.

Do zasadniczych sposobów zakładania zapór minowych przy minowaniu stałym należą:
- ustawienie min za pomocą uniwersalnego sznura minerskiego;
- ustawienie min sposobem krokowego odliczania;
- ustawienie min tyralierą minerską.

Minowanie manewrowe wykonuje się ze specjalnie przystosowanych pojazdów mechanicznych /transportery opancerzone, samochody ciężarowo-terenowe/ lub też "samoustawiaczy" /ustawiają miny, zasypują i maskują/.

Minowanie manewrowe wykonują oddziały zaporowe /OZap/ i w niektórych wypadkach odwody inżynieryjne.

Oddział zaporowy

Oddział zaporowy organizuje się w dywizjach i armii w obronie i natarciu oraz w pułkach - tylko w obronie. Zadaniem oddziału zaporowego jest walka z czołgami nieprzyjaciela za pomocą min i materiału wybuchowego.

W celu wykonania swego zadania OZap otrzymuje zazwyczaj w natarciu jeden kierunek działania, natomiast w obronie 2 - 3 kierunki. Na każdym z kierunków działania przewiduje się zazwyczaj 2-3 rubieże minowania.

Zadanie swe OZap może wykonywać samodzielnie lub wspólnie z artyleryjskim odwodem przeciwpancernym. Działając wspólnie z AOPpanc, OZap minuje przed rubieżą rozwinięcia AOPpanc lub na jednym z jego skrzydeł.

Oddziały zaporowe wyposaża się najczęściej w trzy jednostki minowania.

Jednostka minowania jest to ilość min przeciwpancernych i materiału wybuchowego przydzielana do jednorazowego użycia przez oddział zaporowy na rubieży minowania przy maksymalnym jego wykorzystaniu całości sił.

Jednostką minowania dla oddziału zaporowego w sile plutonu

jest z reguły 330 min i 0,2 tony materiału wybuchowego, w sile kompanii - 1000 min i 0,5 tony materiału wybuchowego, w składzie batalionu - 3000 min i 1,5 t. materiału wybuchowego.

Rozmieszczenie jednostek minowania może być w walce następujące:

- w obronie /operacji obronnej/:
  - jedna jednostka znajduje się na wozach bojowych;
  - druga jednostka w rejonie ześrodkowania OZap w schronach;
  - trzecia jednostka OZap: pułkowa - w PPG[x/], - dywizyjna w DPZ[xx/] i armijna - w składach inżynieryjnych armii;
- w natarciu /operacji zaczepnej/:
  - jedna jednostka na wozach bojowych;
  - druga jednostka na przyczepach /samochodach ciężarowych/;
  - trzecia jednostka: dywizyjna - w DPZ i armijna w wysuniętej bazie armii.

Przeciętny skład i wyposażenie OZap przedstawia poniższa tabela:

Tabela 43

Siły i środki	OZap pułku	OZap dywiz.	OZap armii	Uwagi:
Skład	1-2 pl	1 ksap	1-2 bsap	W armii mogą być organizowane dwa OZapy w sile bsap każdy.
Transportery zaporowe /samochody terenowe, ustawiacze min/	3-6 szt.	9 szt.	27-54 szt.	
Miny przeciwpancerne	1000-2000 szt.	3000 szt.	9000-18000 szt.	
Materiał wybuchowy	0,5 t.	1,5 t.	4,5 - 9,0 t.	
Radiostacje	1	1	1-2	

b/ Przeciwpiechotne zapory minowe

Przeciwpiechotne zapory minowe przeznaczone są do niszczenia siły żywej nieprzyjaciela.

x/ skrót: - pułkowy punkt gospodarczy;
xx/ skrót: - dywizyjny punkt zaopatrywania.

Mogą być stosowane do osłony pozycji obronnych, styków, skrzydeł i przeciwpancernych zapór oraz do wzmocnienia innych zapór inżynieryjnych jak zawały, zapory drutowe itp.

Zapory te mogą być zakładane z min fugasowych lub odłamkowych o działaniu naciskowym bądź też naciągowym. Mogą one być niekierowane i kierowane, W głębi obrony stosuje się tylko zapory kierowane.

Długość przeciwpiechotnego pola minowego może być dowolna, co zależy od sytuacji oraz warunków terenowych, jednak nie powinna być większa niż:

- z min o działaniu naciskowym - 100 - 400 m;
- z min o działaniu naciągowym - 100- 600 m;

Głębokość przeciwpiechotnego pola minowego powinna wynosić:

- z min o działaniu naciskowym - nie mniej niż 15 m;
- z min o działaniu naciągowym - nie mniej niż 3 promienie skutecznego rażenia miny.

W celu uzyskania niezbędnej głębokości pola minowego oraz utrudnienie nieprzyjacielowi rozminowania i rozpoznania, miny przeciwpiechotne ustawia się w kilka rzędów, przy czym odległość między rzędami powinna wynosić:

- dla min o działaniu naciskowym - 2-4 m;
- dla min odłamkowych o działaniu naciągowym - nie więcej niż 1-2 m.

Odległość między minami w rzędzie powinna wynosić:

- dla min o działaniu naciskowym - nie mniej niż 1 m;
- dla min o działaniu naciągowym - nie mniej niż 1-2 promienie skutecznego rażenia miny.

Przeciętna gęstość min w polach minowych przeciwpiechotnych może być następująca:

- miny przeciwpiechotne o działaniu naciskowym - 2000 szt.
- miny przeciwpiechotne o działaniu naciągowym - 200 - 400 szt.

Do zasadniczych sposobów zakładania przeciwpiechotnych pól minowych z min o działaniu naciskowym należą:

- ustawienie min za pomocą liny podstawowej, sznura minerskiego, rozwijanej równolegle lub prostopadle do frontu pola minowego;
- ustawienie min sposobem odcinkowym.

Sposób zakładania pola minowego za pomocą liny podstawowej sznura minerskiego, rozwijanej równolegle do frontu pola minowego, stosuje się zasadniczo przy zakładaniu pól minowych w głębi obrony. Przed przednim skrajem obrony stosuje się sposób prostopadłego rozwijania sznura i odcinkowy.

Przeciwpiechotne pola minowe z min o działaniu naciągowym ustawia się sposobem ustawiania min rzędami lub odcinkowymi.

c/ Mieszane zapory minowe

Mieszaną zaporę minową może stanowić grupa min lub pole minowe.

W mieszanej grupie min sposób ustawienia i ilość min jest dowolna. Z zasady mieszane grupy min zakłada się na drogach, przesiekach i przesmykach.

Minimalna gęstość minowania mieszanego pola minowego na 1 kmb powinna wynosić:

- 1000 min przeciwpancernych /przeciwgąsienicowych/;
- 500 - 1000 min przeciwpiechotnych o działaniu naciskowym lub 150-200 min o działaniu naciągowym /odłamkowym/.

Techniczne dane mieszanego pola minowego zbliżone są do technicznych danych przeciwpancernego pola minowego /głębokość, długość itp/.

Miny przeciwpancerne rozmieszcza się w mieszanym polu minowym według zasad obowiązujących przy zakładaniu przeciwpancernych pól minowych.

W mieszanym polu minowym miny mogą być ustawione rzędami /na przemian - rząd min przeciwpiechotnych, rząd min przeciwpancernych itd./, lub grupami /miny przeciwpiechotne obok min przeciwpancernych/. W mieszanym polu minowym pierwszy rząd pola stanowią miny przeciwpiechotne.

Przy minowaniu rzędami odległość między rzędami min przeciwpancernych a rzędami min przeciwpiechotnych powinna wynosić minimum 10 m.

Miny przeciwpiechotne w mieszanym polu minowym. ustawione grupami, powinny się znajdować w stosunku do osi rzędu na odległość:

- miny o działaniu naciskowym - do 1 m od osi;
- miny o działaniu naciągowym na osi rzędu.

W każdym jednak wypadku obowiązuje zasada, aby miny przeciwpiechotne ustawione były obok przeciwpancerrych nie bliżej niż:

- miny fugasowe /np. PMD-6/ - 1 m;
- miny odłamkowe /np. POMZ-2M, OZM-3/ - 2 m.

Mieszane pola minowe są zakładane zawozasu i głównie przed przednim skrajem obrony.

d/ Wykonanie przejść

Przejścia w zaporach minowych w zależności od konkretnych warunków wykonuje się trzema zasadniczymi sposobami - ręcznym, mechanicznym i wybuchowym.

Przy ręcznym sposobie wykonania przejść miny wyjmuje się z ziemi bezpośrednio rękami lub za pomocą kotwiczek i wynosi poza granicę przejścia. Wykryte miny nieusuwalne niszczy się za pomocą bezpośrednio zakładanych na nie ładunków materiału wybuchowego.

Przy sposobie wybuchowym miny niszczone są falą uderzeniową, spowodowaną wybuchem ładunków materiału wybuchowego.

Przy sposobie mechanicznym miny niszczone są przez trały przeciwminowe lub wykopowe.

Możliwa jest również kombinacja wyżej wymienionych sposobów np. po przejechaniu czołgu z przyczepnym trałem przeciwminowym przejście poszerza się ładunkami wydłużonymi materiału wybuchowego.

Przejścia wykonuje się przed przednim skrajem i w głębi obrony. Przejścia w polach minowych własnych i nieprzyjaciela przed przednim skrajem wykonuje się o szerokości 8 - 10 m, a w głębi obrony 5 - 6 m. Przejścia znajdujące się na drogach przemarszu wojsk poszerza się do 15 - 20 m. Przed przednim skrajem obrony w zaporach własnych przejścia wykonuje się sposobem ręcznym. W zaporach nieprzyjaciela - sposobem ręcznym i wybuchowym. W głębi obrony nieprzyjaciela przejścia wykonuje się sposobem mechanicznym i wybuchowym.

Wykonanie przejść we własnych zaporach minowych przed przednim skrajem obrony dokonuje się zazwyczaj na 2-3 dni przed natarciem, a w zaporach nieprzyjaciela w noc poprzedzającą natarcie /sposobem ręcznym/ lub w czasie artyleryjsko-lotniczo-atomowego przygotowania ataku /sposobem wybuchowym/.

Przed przednim skrajem wykonuje się 2-3 przejścia na kompanię piechoty lub jedno przejście na pluton czołgów. W głębi obrony wykonuje się z zasady jedno przejście na kompanię piechoty i 1 - 2 przejścia na kompanię czołgów.

W celu zapewnienia wojskom własnym szybkiego i sprawnego przekroczenia przejść, tak w zaporach własnych jak i nieprzyjaciela, organizuje się na przejściach służbę porządkowo-ochronną.

Służba porządkowo-ochronna wyznaczona jest z saperów wykonujących dane przejścia. Do jej obowiązków należy: oznaczenie przejść, sprawne przepuszczenie pododdziałów przez przejścia, poszerzenie przejść, przygotowanie środków do zamknięcia oraz

zamknięcie przejść w wypadku stwierdzenia prób przenikania nieprzyjaciela przez przejścia oraz zamykanie określonych przejść po przepuszczeniu pierwszych rzutów.

Pola minowe, w których wykonane są przejścia dzieli się na "odcinki", które obejmują 3 przejścia. Na każdy odcinek wyznacza się komendanta odcinka przejść, a na każde przejście posterunek porządkowo-ochronny w sile do drużyny.

Komendant odcinka nawiązuje łączność z dowódcami pododdziałów /oddziałów/, które będą przepuszczane przez dany odcinek przejść. Po wykonaniu przejścia lub jego poszerzeniu komendant przejścia zazwyczaj /dowódca drużyny/ oznacza go, ustala sygnały oraz przygotowuje środki sygnalizacji do kierowania pracą porządkowych a także ruchem pododdziałów, które będą przez przejścia przepuszczane. Saperzy porządkowi najczęściej rozstawieni są na samych przejściach oraz na drogach domarszu i wymarszu z przejść.

Komendant przejścia utrzymuje ciągłą łączność z komendantem odcinka przejść i według jego wytycznych oraz zarządzeń kieruje pracą posterunku porządkowo - ochronnego.

Każde przejście ma swój numer i znak rozpoznawczy, według których pododdziały przepuszczane mogą się orientować jakie przejścia dla nich przeznaczone.

Wykonanie przejść przed przednim skrajem z zasady odbywa się przez pododdziały inżynieryjne oddziałów /związków taktycznych/ znajdujących się uprzednio na danym kierunku w obronie. Przejścia w głębi obrony wykonują specjalnie w tym celu zorganizowane grupy torujące. Przeciętnie organizuje się po dwie grupy torujące na kompanię piechoty nacierającą w pierwszym rzucie i po jednej na kompanię drugiego rzutu.

Grupę torującą organizuje się w sile do drużyny saperów, wyposażając ją w środki rozpoznania zapór, ładunki wydłużone i środki do usuwania zapór.

Grupy torujące w toku natarcia przesuwają się w ugrupowaniu bojowym pododdziałów pierwszego rzutu.

e/ Całkowite rozminowanie i oczyszczenie terenu

Prace nad całkowitym rozminowaniem terenu obejmują rozminowanie istniejących zapór minowych oraz oczyszczenie danego terenu z porzuconej na nim amunicji i innych przedmiotów wybuchowych, utrudniających rozmieszczenie wojsk lub wykorzystanie go do innych celów.

Całkowite rozminowanie i oczyszczenie terenu może być organizowane w okresie wojny w rejonach wyjściowych do natarcia lub po jej zakończeniu. Zasady organizacji i prowadzenia tych prac w obydwu wypadkach są identyczne.

Rozminowanie prowadzą wojska inżynieryjne na podstawie rozkazu dowódcy ogólnowojskowego oraz zarządzeń /wytycznych/ szefa wojsk inżynieryjnych.

Do rozminowania wyznacza się oddziały i związki wojsk inżynieryjnych wraz ze sztabami, którym przydziela się określone rejony prac. Wskazanym jest wyznaczenie do rozminowania zapór własnych tych pododdziałów, które je ustawiały, bowiem wpływa to wydatnie na wzrost wydajności prac.

Tabela 44

Zasadnicze normy minowania

L.p.	Wyszczególnienie prac	Rodzaj min	Ustawienie min /w sztukach/ w warunkach			
			wiosny-lata jesieni		zimy	
			pluton		pluton	
			w dzień	w nocy	w dzień	w nocy
1	2	3	4	5	6	7
1.	Budowa przeciwpancernego pola minowego:					
	a/ przed przednim skrajem obrony	TMD-44	-	150	-	150
		TM-53	-	300 /4 g/	-	225 /4g/
	b/ w głębi obrony	TMD-44	900	450	450	300
		TM-53	1500 /10g/	900 /6-7g/	600 /8g/	150 /6g/
2.	Budowa przeciwpancernego pola minowego z prowizorycznym maskowaniem:					
	a/ przed przednim skrajem	Tm-53		450 /4g/		225 /4g/
	b/ w głębi obrony:					
	- sposobem przyśpieszonym /tyralierą minerską/	TMD-44	300	150	150	75
		TM-53	600 /1g/	300 /1g/	300 /1g/	150 /1g/
	- sposobem krokowego odliczania	TMD-44	240	150	120	75
		TM-53	450 /1g/	300 /1g/	225 /1g/	150 /1g/

1	2	3	4	5	6	7
3.	Zakładanie przeciwpiechotnego pola minowego:					
	a/ przed przednim skrajem obrony /w styczności z npłem/	TMD-6		750		375
		POMZ-2M		240		180
		[illegible]		180		90
		[illegible]		[illegible]		[illegible]
		OZM-3 /nacisk/		450		180
	b/ przed przednim skrajem /bez styczności z npłem/	PMD-6	3000	1500	1500	750
		POMZ-2M	1500	750	900	450
		OZM-3 /naciąg/	900	450	450	225
		OZM-3 /nacisk/	1800	900	900	450
4.	Budowa mieszanego pola minowego:					
	a/ przed przednim skrajem obrony	TM-53		225		150
		PMD-6		225		150
	b/ w głębi obrony	PMD-44	600	300	300	225
		PMD-6	600	300	300	225
5.	Budowa kierowanego pola minowego przeciwpancernego /zestaw około 100 min./	TM-53	3 zest. /10g/	1-5 zest. /6-7/	1-5 zest. /8g/	3/4 zest. /6g/
6.	Budowa kierowanego pola minowego przeciwpiechotnego /zestaw 11 min./	OZM-3	6 zest. /10g/	3 zest. /8g/	3 zest. /8g/	1-2 zest. /6g/

Tabela 45

Zasadnicze normy wydajności pracy przy rozpoznaniu i rozminowaniu zapór minowych

Lp.	Wyszczególnienie prac	Siły	Czas wykonania
	2	3	4
1.	Rozpoznanie jednego kierunku przed przednim skrajem obrony /w nocy/.	1 drużyna	3 - 6 godzin
2.	Wykonanie sposobem ręcznym przejścia na własnym polu minowym w głębi obrony	- " -	2 godziny

1	2	3	4
3.	Wykonanie przejścia sposobem ręcznym we własnym polu minowym przed przednim skrajem obrony.	1 drużyna	w ciągu jednej nocy
4.	Wykonanie przejścia sposobem ręcznym w polu minowym nieprzyjaciela przed przednim skrajem obrony.	1 drużyna	- " -
5.	Wykonanie sposobem ręcznym przejścia przelotowego /w zaporach własnych i nieprzyjaciela /przed przednim skrajem obrony/.	1 pluton	- " -
6.	Wykonanie przejścia sposobem wybuchowym w polu minowym nieprzyjaciela przed przednim skrajem obrony.	1 drużyna	- " -
7.	Poszerzenie przejścia /8-10 m/ w polu minowym do szerokości 25 m, długości do 100 m w dzień /bez styczności z nieprzyjacielem/: - sposobem ręcznym - sposobem wybuchowym	 1 drużyna 1 drużyna	 3-4 godz. ½ godzina
8.	Rozpoznanie i rozminowanie trasy marszu /drogi/ szerokości: - 5-6 m /bez styczności z nieprzyjacielem/ - 10 - 12 m	 1 drużyna 1 pluton	 1 km/godz. 1 km/godz.
9.	Rozpoznanie i sprawdzenie rejonu rozmieszczenia wojsk, SO artylerii, rubieży wprowadzenia do walki drugich rzutów itp.	1 pluton 1 komp. 1 komp.	do 9 ha na 1 godz. 25-27 ha na 1 godz. do 3 km^2 w ciągu dnia
10.	Rozpoznanie i rozminowanie terenu dla rozmieszczenia wojsk, SO artylerii itp.	1 pluton 1 komp.	do 3 ha/godz. do 8-9 ha/dz.
11.	Całkowite oczyszczenie tereni z min, niewypałów i porzuconej amunicji.	1 saper 1 pluton 1 komp.	0,05 ha 1 ha do 3 ha

2. N i s z c z e n i a

Oprócz zapór wybuchowych i niewybuchowych we współczesnych działaniach bojowych stosuje się niszczenia.

Obiektami przeznaczonymi do niszczeń mogą być: obiekty obronne, mosty, drogi, tunele, tamy, stacje kolejowe, urządzenia telekomunikacyjne, lotniska, budynki, bazy i magazyny wojskowe, węzły kolejowe, kopalnie, fabryki, zakłady produkcyjne itp.

W zależności od planowanego stopnia zniszczenia danego obiektu, niszczenia mogą być całkowite lub częściowe.

W zależności od czasu wykonania niszczeń mogą być niszczenia zawczasu przygotowane lub wykonane doraźnie. Niszczenia mogą być dokonane przy użyciu ognia, mechanicznie lub za pomocą materiału wybuchowego.

Niszczenie ogniem polega na podpaleniu danego obiektu, mechanicznie - na uszkodzeniu /rozbiciu/ danego urządzenia środkami mechanicznymi jak łomy, młoty itp, a sposobem wybuchowym - na wyposażeniu za pomocą materiału wybuchowego. Zasadniczym sposobem dokonywania niszczeń jest sposób wybuchowy.

Tabela 46

Normy prac przy wysadzaniu:

Wysadzenie materiałów drzewnych i konstrukcji drewnianych.

Rodzaj prac	Wzór do obliczania ładunku			Znaczenie liter wzoru
	ładunek przyłożony	ładunek umieszczony w wywierconym otworze	ładunek założony pod wodą	
1	2	3	4	5
1. Wysadzenie okrąglaków i pali				c - ciężar ładunku MW o normalnej sile wybuchu w granicach d - średnica drzewa w cm.
a/ sosna, jodła	$c = d^2$	$c = 0,1\ d^2$	$c = 0,5\ d^2$	
b/ twarde gatunki drzewa: dąb buk, klon, jesion, brzoza	$c = /1,5\text{-}2/\ d2$	$c = 0,2\ d^2$	$c = /0,75\text{-}1,0/\ d2$	
c/ miękki gatunek drzewa	$c = 0,8\ d^2$	$c = 0,1\ d^2$	$c = 0,4\ d^2$	
d/ świeżo ścięte drzewo	$c = 1,5\text{-}2\ d2$	$c = 0,2\ d^2$	$c = /0,75\text{-}1,0/\ d2$	

1	2	3	4	5
2. Wysadzenie kantówek				
średniej twardości	c = ab	c = 0,1 ab	c = 0,5 ab	a i b - szerokość i wysokość kantówek w cm.
twarde	c = 2 ab	c = ab	c = ab	

Wysadzenie grupy pali:

80 g materiału wybuchowego na 1 cm ogólnej średnicy całej grupy.

Karczowanie pni:

10 - 20 g materiału wybuchowego na 1 cm średnicy pnia w przekroju ścięcia.

Niszczenie mostów drewnianych:

2-3 kg materiału wybuchowego na 1 mb mostu.

Blacha stalowa:

25 g MW na 1 cm^2 powierzchni przekroju poprzecznego lub jeden rząd małych kostek /200 g/ MW na 1 cm^2 grubości arkusza. Przy grubości arkusza więcej niż 4 cm przy obu sposobach obliczenia ilości MW trzeba podwoić.

Rury:

25 g MW na 1 cm grubości przekroju ścian.

Liny stalowe:

50 g MW na 1 cm średnicy liny, przy średnicy większej niż 4 cm - 100 g MW na 1 cm średnicy.

Opancerzenia

50 g MW na 1 cm^2 przekroju poprzecznego, przy grubości większej niż 4 cm - 100 g na 1 cm^2,

Wysadzanie budynków:

1. Przy umieszczeniu ładunków wewnątrz budynków - 0,1 - 0,6 kg MW na 1 m^3 budynku.
2. Przy umieszczeniu ładunków w piwnicy - 1,1 kg MW na 1 m^3 piwnicy.
3. Wysadzenie wież - 1 kg MW na 1 m^3 objętości pierwszego piętra.
4. Kominy fabryczne - 4-5 kg MW na 1 m^3 wewnętrznej objętości komina.

Wysadzenie pojedynczych kamieni:

1. Przy kruszeniu kamienia - 2 kg MW wybuchu na 1 m^3 kamienia.
2. Do odrzucenia kamienia - 1 kg MW na 1 m^3 kamienia.

Wysadzenie budynków kolejowych i taboru kolejowego

1. Iglica 0,2 - 0,4 kg MW
2. Krzyżownica - 0,8 - 1,6 kg MW.
3. Hydrant - 0,8 kg MW.
4. Wieża ciśnień - 1 kg MW o normalnej sile wybuchu na m^3 pomieszczenia.
5. Zbiornik na wodę - 25 kg MW.
6. Parowóz - 1,2 kg MW.
7. Wagony - 0,4 kg MW.
   0,8 kg MW umieszczonego na cienkich częściach resorów.

Uwaga: W obliczeniach przyjęto MW o normalnej sile wybuchu.
Ładunki MW o zmniejszonej sile wybuchu przyjmuje się we wszystkich wypadkach 2 razy większe niż przy użyciu MW o normalnej sile wybuchu.

Wysadzanie lodu:

Orientacyjnie przyjmuje się na 1 m^2 powłoki lodowej, przy grubości lodu 0,5 m - 0,075 kg trotylu lub 0,1 kg amonitu.

3. Zapory fortyfikacyjne:

Zapory fortyfikacyjne są to specjalne obiekty inżynieryjne, konstrukcja których powoduje osłabienie lub zatrzymanie ruchu siły żywej i techniki bojowej nieprzyjaciela.

Zapory fortyfikacyjne mogą być budowane z ziemi /śniegu/ z drewna, z drewna i ziemi, ze stali, betonu albo żelbetonu.

Rozróżniamy następujące rodzaje zapór fortyfikacyjnych:

- przeciwpancerne: rowy przeciwpancerne, skarpy, przeciwskarpy, zawały leśne, bariery i pułapki, jeże stalowe, kozły, słupy przeciwpancerne, babiery, wały ze śniegu, przeręble i barykady;
- przeciwpiechotne: sieci drutowe, płoty, walce kolczaste, kozły, jeże, zawały leśne, zasieki, bariery, rowy;
- przeciwtransportowe: zawały leśne, zawały ze słupów telegraficznych i drzew przydrożnych, słupy, bariery z drewna, metalu i kamienia, barykady w osiedlach, zapory drutowe, rowy wykonane na drogach;

- przeciwdesantowe: przeciw desantom morskim - bonosieciowe, drewniane i metalowe słupy, jeże stalowe, ostrosłupy, linowe i drutowe zapory różnych typów: przeciw desantom powietrznym: przekopywanie i zagradzanie lądowisk nadających się do lądowania samolotów i szybowców, rowy, kołki, narzut kamienny i sieci drutowe przeciw spadochroniarzom.

a/ Zapory przeciwpancerne

Rowy przeciwpancerne - buduje się w terenie równinnym lub w terenie o spadku mniejszym niż 15°.

W gruntach średnich i twardych głębokość rowu wynosi 2 m, szerokość na dnie 3 m, a nachylenie skarp 1,5 : 1 - 2:1. W gruntach słabych spadek skarp może być łagodniejszy. Szerokość dnia zmniejsza się do 1,5 m a głębokość rowu zwiększa się do 2,5 m.

Skarpy - buduje się na stokach zwróconych do nieprzyjaciela. Spadek stoku powinien wynosić 15° do 40°; stoki o nachyleniu ponad 40° nie wymagają skarpowania. Wskazanym jest wykorzystywać do budowy skarpy nawet fałdy terenowe o niewielkiej długości. Profil skarpy zależy od nachylenia stoku. Na stokach do 20° szerokość podstawy powinna wynosić do 5,5 m; na stokach o pochyleniu powyżej 20° szerokości podstawy może wynosić do 4,5 m.

Przeciwskarpy - buduje się na stokach i stromych brzegach rzek i jarów, zwróconych w stronę własnych wojsk i mających spadek od 15 do 45°. Przeciwskarpa powinna mieć wysokość co najmniej 3 m, a szerokość podstawy 5,5 - 6,0 m. Przeciwskarpy posiadają poważne zalety w stosunku do rowów i skarp, łatwo je ostrzeliwać wszystkimi rodzajami ognia, są ukryte przed obserwacją naziemną nieprzyjaciela, nieprzyjaciel nie może ich wykryć jako zasłony.

Zawały leśne - buduje się w lasach o średniej gęstości /400 - 500 drzew na 1 ha/, tam gdzie większa ilość drzew posiada średnicę nie mniejszą niż 20 - 25 cm.

Przy budowie zawał, drzewa zwala się na krzyż, wierzchołkami w stronę nieprzyjaciela. Przy zwalaniu drzew nie odziela się ich całkowicie od pnia, a przed zwaleniem odziomki wiąże się z pniem za pomocą lin. Wysokość pozostawionych pni wynosi 0,6 - 1,5 m. Głębokość zawały powinna wynosić co najmniej 30 m. Zawały mogą być wzmacniane drutem kolczastym i minami.

Baterie przeciwpancerne - mogą być przeciwwieżowe lub głuche. Buduje się je w rzadkim lesie lub na drogach leśnych,

gdy są drzewa o średnicy 30 - 40 cm. Cieńsze drzewa podpiera się zastrzałami. Bariery przeciwwieżowe oblicza się na przejście pod nimi kadługa czołgu i na niszczenie mechanizmów wieży lub uzbrojenia podczas uderzenia wieży w barierę. Bariery ostrzeliwuje się wszelkimi rodzajami ognia i lekko maskuje.

Bariery głuche buduje się z okrąglaków, kamieni lub sposobem mieszanym. W lesie i górach bariery głuche buduje się na dużej przestrzeni. W barierach buduje się strzelnicę i w takiej postaci służą one równocześnie jako stanowiska ogniowe i zapora. Podejścia do głuchych barier powinny być ostrzeliwane ogniem podłużnym.

Barykady - Bariery głuche zbudowane w miejscowości i przystosowane do obrony nazywają się barykadami. Barykady mogą mieć jedno lub wielo warstwowe rozmieszczenie strzelnic. Skrzydła barykad powinny opierać się o wytrzymałe budynki, które nie mogą być zniszczone przez czołgi. Wysokość barykady winna wynosić 2 m.

Palisady - buduje się z okrąglaków, betonu, żelaza, kamieni itp. Słupy przeciwczołgowe z okrąglaków stosuje się na pojedynczych wąskich odcinkach pod warunkiem, że będą ustawione w 3-5 rzędów. Średnica okrąglaków używanych na słupy przeciwczołgowe powinna wynosić co najmniej 28 - 30 cm. Słupy mogą być ustawione pionowo lub pochyło. Słupy przeciwczołgowe należy budować tam, gdzie czołgi nie może rozwinąć szybkości /na wzniesieniach, na polach zaoranych itp/. Słupy przeciwczołgowe oplecione drutem kolczastym są jednocześnie zaporą przeciwpiechocie.

Zapory zimowe - w zimie przy pokrywie śnieżnej i trwałym mrozie buduje się zapory zimowe. Do zapór zimowych należą oblodzenia stoków, gdy spadek jest większy od 15°, pasy zlodowaciałe o szerokości 10 - 15 m, wały śnieżne na wzniesieniach oraz na rzekach i jeziorach - przeręble lodowe.

Pułapki - są to przykryte lub zamaskowane doły /odcinki rowu/ obliczone na przepuszczenie pojedynczych strzelców oraz na zawalenie się czołgu. Pułapki wykonuje się na wszelkiego rodzaju ciaśninach, które nie posiadają objazdów, w wąwozach, na drogach leśnych, ulicach, miejscowościach, w parowach, wykopach dróg itp.

b/ Zapory przeciwpiechotne

Zapory przenośne

Walce Brusino - stanowią cylinder średnicy 0,7 - 0,9 m o długości 10 m po rozciągnięciu, spleciony z drutu kolczastego. W terenie walce ustawia się w dwa - trzy rzędy obok siebie i w jedną - dwie warstwy. Ustawione walce wiąże się między sobą.

Zapory mało widoczne /ZMW/ - wykonuje się w fabrykach z cienkiego drutu gładkiego. Przechowuje się je i transportuje w postaci zwiniętych pakietów. Po rozwinięciu każdy pakiet tworzy zaporę o wymiarach 10 x 10 m.
Po ustawieniu wskazanym jest pomalować zaporę maskowidoczną na kolor otaczającego terenu. ZMW są trudne do wykrycia przez nieprzyjaciela i z zasady są zaskoczeniem dla atakującej piechoty.

Kozły - składają się z krzyżaków o wysokości 1 m, wykonanych z żerdzi i połączonych poprzeczką długości 3 m. Szkielet kozła oplata się drutem kolczastym. Kozły najczęściej stosuje się do zamknięcia przejść oraz w miejscach gdzie trudno wbijać kołki do wykonania sieci kolczastej.

Jeże z drutu - stosuje się do zamknięcia przejść, do wzmocnienia innych rodzajów zapór oraz do zabarykadowania trawersów, rowów łączących itp.

Zapory siatkowe

Narzut drutu stosuje się podczas szybkiego umacniania terenu, gdy czas jest ograniczony i brak jest materiału na kołki do sieci. Narzut uzyskuje się przez jednoczesne rozwijanie 3-4 zwojów drutu, tworzących pas zaporowy 4-6 m. Druty łączy się między sobą i przytwierdza za pomocą kołeczków lub kamieni.

Sieć kolczasta. Sieć kolczasta może być na niskich lub wysokich kołkach. Sieć kolczasta na niskich kołkach jest to zapora z drutu naciągniętego, przymocowanego klamrami do niskich kołków. Celem wzmocnienia zapory na wierzch sieci rzuca się drut w postaci pierścieni i pętli. Sieć kolczasta na wysokich kołkach jest jedną z zasadniczych zapór przeciwpiechotnych. Sieci kolczaste buduje się w kilku rzędach kołków - od 2-5.

Wzmocniony płot kolczasty jest to sieć kolczasta z jednym rzędem kołków i odciągami z drutu kolczastego. Płot wzmacnia się 2-3 poziomymi drutami kolczastymi, naciągniętymi na odciągach, a niekiedy i nawet z drutu.

Siatka wykonuje się z cienkiego drutu gładkiego, przymocowanego do kołeczków gwoździami lub skobelkami. Zaletą siatek jest łatwość maskowania.

Zasieki są wykonywane z szeregu drzew, powalonych wierzchołkami w stronę nieprzyjaciela jedno przy drugim lub na krzyż. Gałęzie grubości od 2 cm i grubsze zaostrza się, cienkie końce odcina.

Albańskie miotacze kamieni - wykonuje się w terenie górzystym na stromych stokach. Uruchomienie tego rodzaju miotacza polega na tym, że w odpowiedniej chwili przecina się drut lub linę przytrzymującą deski /belki/ wówczas kamienie staczają się w dół, rażąc nieprzyjaciela.

Zimowe zapory przeciwpiechotne powinny być tak wykonane aby mogły zatrzymać ludzi posuwających się na nartach lub bez nart.

W zimie stosuje się: wzmocnione płoty drutowe na kozłach lub kołkach wbijanych w śnieg, walce Bruno ustawione na kołkach lub na podkładach, kozły z kołkami wystającymi dodatkowo oplecionymi drutem, narzut kolczasty na podkładach dodatkowo oplecionymi drutem, narzut kolczasty na podkładach z żerdzi lub na kozłach.

c/ Zapory przeciwdesantowe

Zapory przeciwdesantowe wykonuje się przeciw morskim i powietrznym desantom.

Zapory przeciw desantom morskim

Bony z drewna - wykonywane są z krótkich drewnianych bali /okrąglaków/ łączonych parami i ustawianych prostopadle do desantu.

Linię zapory bonowej tworzy system równolegle ułożonych parzystych bali z zaostrzonymi końcami. Bale te łączone są ze sobą łańcuchami albo linami metalowymi. Poszczególne sekcje zapór utrzymywane są w żądanym przez nas miejscu za pomocą beczek /lub bez nich/ i kotwic betonowych o ciężarze 400 - 500 kg każda. Odległość pomiędzy poszczególnymi kotwicami wzdłuż zapory powinna wynosić 40 - 60 m.

Zapory bonowe mogą być wykonane również z okrąglaków łączonych ze sobą po trzy w pakiety długości 5-7 m każdy, a następnie przymocowanych do liny metalowej lub łańcucha.

Płoty metalowe z kątników - wykonywane są z kątników równobocznych lub nierównobocznych. Właściwością płotów jest to, że przy przywracaniu się dookoła najdłuższej osi podpierają środek desantowy umożliwiający jego poruszanie się oraz przebijają jego dno.

Piramidy metalowe - wykonywane są z kątników lub szyn. Podstawa piramidy jest trójkątem równobocznym. Piramidy oddziaływują na środki desantowe swym wierzchołkiem. Ustawione są na głębokości 1,8 - 2,0 m.

Kozły metalowe - wykonywane są z kątników lub szyn. Stosuje się je przeciwko średnim i lekkim środkom desantowym nieprzyjaciela celem zahamowania ich ruchu. Konstrukcja kozła może być spawana lub skręcana na śruby.

Bryły żelbetowe - są to bryły wykonane z żelbetu o różnych kształtach, jak sześcian, trapez lub inne. Ustawia się je w celu zahamowania dalszego posuwania się środków desantowych nieprzyjaciela.

a/ Zapory przeciw desantom powietrznym:

Zapory przeciw desantom powietrznym mają za zadanie uniemożliwienie lądowania samolotom nieprzyjaciela i zrzucania spadochroniarzy na poszczególne odcinki terenu oraz na istniejące lotniska.

Do głównych typów zapór zaliczamy:

- zaorywanie terenu oddzielnymi pasami /o szerokości 3-5 m i odległości między nimi 40 - 50 m/ w poprzek prawdopodobnego kierunku lądowania samolotów;
- wykonanie sieci kanałów o głębokości 0,6 - 0,8 m /o odległości między nimi 50 - 100 m/;
- wykonanie wałów ziemnych o wysokości nie mniejszej jak 0,5 m /o odległości między nimi 50 - 100 m/;
- układanie okrąglaków rzędami /przy odległości między rzędami 50-60 m, a między okrąglakami w rzędzie - 1[illegible] - [illegible] m/;
- wbijanie lub wkopywanie w ziemię pali /o grubości 10 cm i wysokości około 1 m/ w szachownicę /o odległości 30-40 m jeden od drugiego/;
- rozrzucanie dużych kamieni /o wysokości 0,5 - 0,6 m i odległości między nimi 30 - 40 m/;
- wykonanie na powierzchni jezior, stawów, zatok pływających tratew z okrąglaków, beczek itp. w lecie a przerębli lodowych oraz wałów śnieżnych w zimie.

Na lotniskach i lądowiskach wykorzystuje się zwykle przenośne zapory przeciwdesantowe w postaci jeży, kozłów, wałów itp.

Zapory fortyfikacyjne wykonywane są przez wszystkie rodzaje wojsk w zajmowanych przez nie rejonach. Pododdziały inżynieryjne biorą udział w wykonywaniu zapór fortyfikacyjnych wykonując niektóre prace środkami mechanizacji i materiałem wybuchowym.

Tabela 47

Normy wykonania niektórych fortyfikacyjnych zapór przeciwczołgowych

Lp.	Rodzaj zapór	J.m.	Norma w r/d	Ilość maszyno-godz. na 1 km	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	Rów przeciwpancerny: - ręcznie - przy użyciu koparki uniwersalnej	km	2500 40	 100	
2.	Skarpa: - ręcznie - przy użyciu koparki uniwersalnej	km	1000 20	- 40	
3.	Przeciwskarpa: - ręcznie - przy użyciu koparki uniwersalnej	km	2000 20	- 100	
4.	Zawała leśna - ręcznie - przy użyciu pił motorowych	km	350 35	- 25	
5.	Bariera z okrąglaków	mb	0,3	-	
6.	Barykada	mb	1,5	-	
7.	Palisada: - z drzewa lub szyn - z głazów	km	875 500	0,5 -	

Tabela 48

Normy wykonania niektórych zapór przeciwpiechotnych

L.p.	Rodzaj zapór	Jedn. miary	Norma r/d	Ilość drutu
1	2	3	4	5
1.	Walce Bruźno: - w dwa rzędy - w trzy rzędy	km	60 80	4,0 t. 6,0 t.

1	2	3	4	5
2.	ZMW	km	10	100 pakietów
3.	Kozły	szt.	0,2	7 kg
4.	Jeże	szt.	0,1	2,4 kg
5.	Narzut kolczasty	km	10	0,6 t.
6.	Sieć kolczasta: - dwurzędowa - trzyrzędowa	km	 40 60	 2,8 t. 4,5 t.
7.	Płot kolczasty: - zwykły - wzmocniony	km 30	 20 30	 0,7 1,75

e/ Zapory elektryzowane:

Zapory elektryzowane są środkami do porażenia siły żywej nieprzyjaciela jeśli nie jest ona odpwiednio zabezpieczona. Zapory te natomiast nie porażają ludzi przekraczających je w czołgach lub na samochodach.

Przy elektryfikacji zapory łączy się w jeden biegun elektrowni przez sieć kolbową z drutami zapory, drugi biegun uziemnia się, przy czym ziemia spełnia przy zamknięciu obwodu rolę drugiego przewodnika. W ten sposób między drutem zapory a ziemią powstaje różnica napięć. Człowiek dotykając się do drutu zamyka przez swoje ciało przewód elektryczny, a działanie prądu powoduje porażenie, śmierć lub udar elektryczny.

Pewność porażenia zależy od stanu wilgoci w powietrzu i otoczenia zapory.

W okresie suszy i na gruncie suchym wymagane napięcie na zaporze wynosi 1000 - 12000 V, a w okresie wilgotnym w trawie, na gruncie błotnistym wystarcza 500 - 600 V.

Zapory elektryzowane dzielą się na dwie grupy:

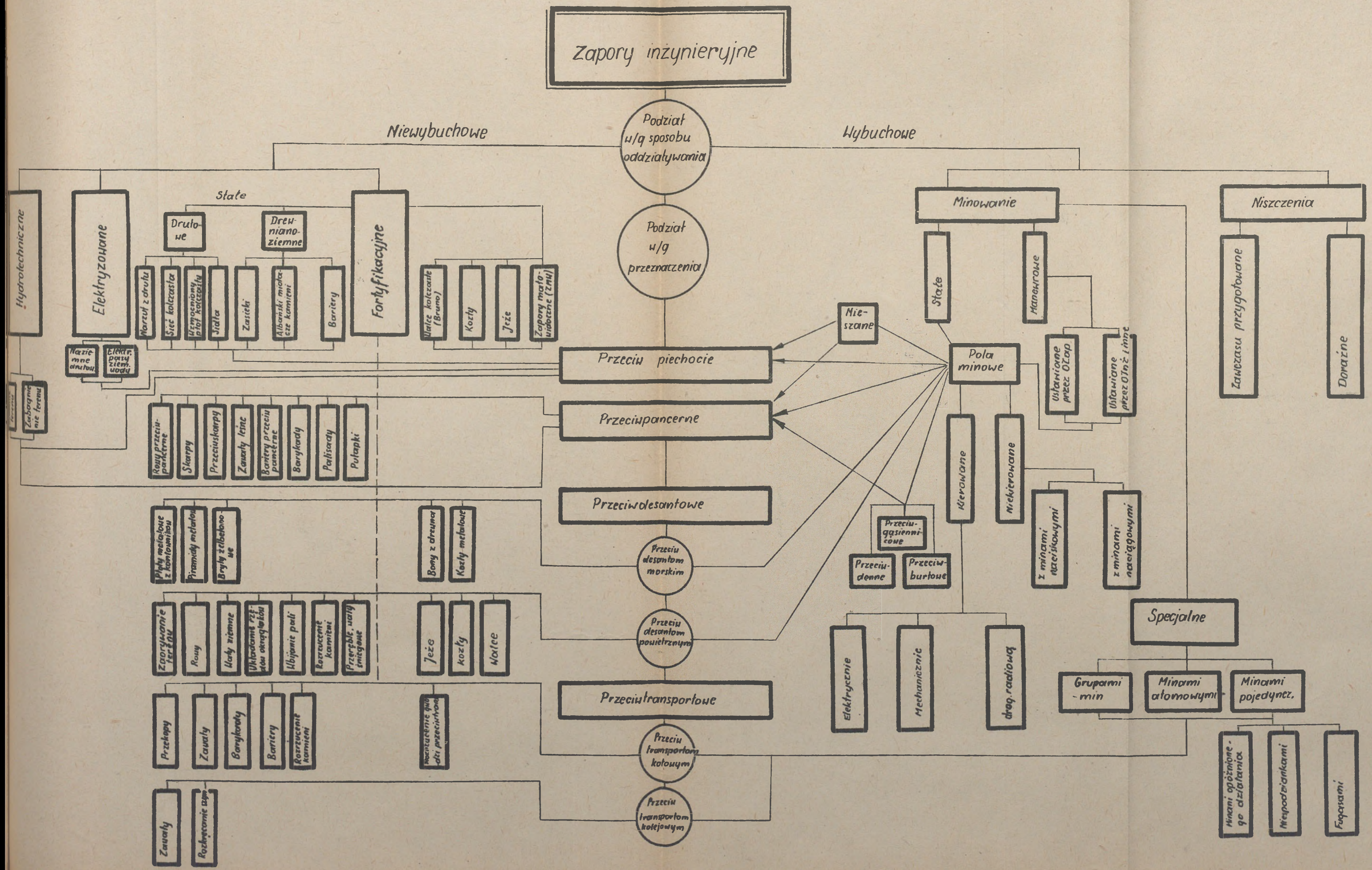
- naziemne zapory drutowe;
- zapory z elektryzowanych pasów ziemi lub elektryzowanych pasów wody.

Naziemne zapory drutowe stanowi system drutów, rozpostartych nad powierzchnią ziemi, do których doprowadza się prąd elektryczny.

Do gruntowych i wodnych zapór elektryzowanych zalicza się wszystkie typy zapór, w których porażenie osiąga się przez różnice napięć między poszczególnymi punktami ziemi lub wody. Do elektryfikacji zapór służą etatowe polowe elektrownie wysokiego napięcia E-1, AE-1, i AE-2. Elektrownie przewożone są na samochodach z przyczepami. Są one obsługiwane przez etatowe pododdziały elektrotechniczne. Zapory elektryzowane stosuje się głównie w głębi obrony. Załącznik nr 3 - Klasyfikacja zapór inżynieryjnych.

Klasyfikacja zapor inżynieryjnych

Załącznik nr 3



ROZDZIAŁ VII

"INŻYNIERYJNE ZABEZPIECZENIE FORSOWANIA I PRZEPRAWY WOJSK PRZEZ PRZESZKODY WODNE"

1. Ogólne zasady forsowania.

Forsowanie jest to natarcie połączone z pokonaniem przeszkody wodnej, której przeciwległy brzeg broniony jest przez nieprzyjaciela. Forsowanie przeszkody wodnej prowadzone w ramach operacji zaczepnej kończy się zazwyczaj z chwilą, kiedy nieprzyjaciel nie może prowadzić obserwowanego ognia na przeszkodę i od tej chwili rozpoczyna się przeprawa.

Przeprawą nazywa się przesunięcie wojsk na przeciwległy brzeg nieobroniony bezpośrednio przez nieprzyjaciela.

Forsowanie przeszkody wodnej może odbywać się:

- z marsz w toku prowadzenia natarcia;
- z planowym przygotowaniem - w warunkach bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem, który zawczasu zorganizował obronę za przeszkodą wodną.

Najbardziej typowym i najczęściej stosowanym sposobem forsowania przeszkód wodnych we współczesnych warunkach jest forsowanie z marszu.

Forsowanie z marszu jest to pokonanie bronionej przez nieprzyjaciela przeszkody wodnej w czasie prowadzenia działań zaczepnych /natarcia/ najczęściej w ugrupowaniu w jakim związki taktyczne lub oddziały podeszły do przeszkody wodnej.

Forsowanie z marszu będzie miało najczęściej miejsce w czasie pomyślnego przebiegu natarcia.

Forsowanie z planowym przygotowaniem- jest to natarcie połączone z pokonaniem przeszkody wodnej, bronionej przez nieprzyjaciela znajdującego się w bezpośredniej styczności z nacierającymi wojskami.

Forsowanie z planowym przygotowaniem stosuje się zwykle na początku operacji zaczepnej celem przełamania przygotowanej za przeszkodą wodną obrony nieprzyjaciela, względnie w toku natarcia w wypadku nieudanego forsowania przeszkody wodnej z marszu.

W zależności od charakteru, wszystkie przeszkody wodne dzielą się na:

- rzeki;
- kanały /żeglowne, irrygacyjne, melioracyjne i inne/;
- jeziora /szczególnie wąskie i podłużne/;
- zalewy.

Przeszkodami, które najczęściej forsuje się są rzeki oraz kanały.

W zależności od szerokości przeszkody wodne dzielą się na:

- wąskie - do 60 m;
- średnie - do 300 m;
- szerokie - ponad 300 m.

Wąskie przeszkody wodne mogą być pokonywane najczęściej w bród lub wpław oraz przy pomocy wszystkich dostępnych środków przeprawowych, etatowych i podręcznych. Bardzo często pokonanie takich przeszkód najwygodniejsze będzie przy użyciu mostów towarzyszących oraz mostów niskowodnych czy też podwodnych budowanych z gotowych elementów.

Przeszkody wodne średnie i szerokie pokonuje się zazwyczaj przy użyciu samobieżnych środków desantowych w pierwszej fazie - a następnie przy użyciu lekkich i ciężkich parków pontonowych, z których urządza się punkty przeprawy promowej oraz mostowej.

Na szerokich przeszkodach wodnych, oprócz zasadniczych środków przeprawowych jakimi są samobieżne środki desantowe i parki pontonowe, dodatkowo mogą być wykorzystane duże kutry, statki, barki itp.

Pod względem szybkości prądu rzeki dzielą się na:

- o słabym prądzie - do 0,5 m/sek;
- o średnim prądzie - 0,5 - 1 m/sek;
- o szybkim prądzie - 1-2 m/sek;
- o bardzo szybkim prądzie - ponad 2 m/sek.

W celu należytego zorganizowania forsowania przeszkody wodnej oddziały i związki taktyczne /operacyjne/ nacierające w pierwszym rzucie, otrzymują odcinki forsowania, które zazwyczaj zawarte są w granicach ich pasów natarcia.

Odcinek forsowania armii składa się z odcinków forsowania dywizji /ilość ich zależy od tego, ile dywizji forsuje w pierwszym rzucie operacyjnym/, a to z kolei - z odcinków forsowania pułków.

Na każdym z odcinków forsowania organizuje się kilka punktów przeprawowych, których ilość i rodzaj uzależnione będą od składu i ugrupowania związku /oddziału/ forsującego przeszkodę wodną, charakteru przeszkody, ilości posiadanych sił i środków przeprawowych oraz obrony nieprzyjaciela.

Odcinek forsowania jest to odcinek przeszkody wodnej z przylegającym do niej terenem zarówno na brzegu wyjściowym jak też i na przeciwległym, przygotowany do przeprowadzenia forsowania w kilku najbardziej do tego celu dogodnych punktach zwanych punktami przeprawowymi.

Odcinek forsowania zwykle zawiera kilka punktów przeprawowych, rejony rzutów transportowych, rejony wyjściowe, rejony wyczekiwania, punkty koncentracji środków przeprawowych, drogi domarszu z rejonów wyczekiwania i wyjściowych do przepraw oraz drogi rokadowe spośród których jedna jest rokadą przybrzeżną.

Ponadto odcinek forsowania obejmuje wyznaczone rejony rozmieszczenia pododdziałów i oddziałów inżynieryjnych, które będą urządzały i utrzymywały punkty przeprawowe.

Punkt przeprawowy jest to część odcinka forsowania przygotowanego do przeprawy wojsk w danym miejscu.

Na odcinku forsowania w zależności od sposobu przeprawy, mogą być urządzone punkty przeprawy desantowej, promowej, mostowej, wpław, w bród i po lodzie.

Linia odbijania jest to odpowiednio przystosowany pod względem inżynieryjnym odcinek brzegu bezpośrednio przy lustrze przeszkody wodnej po stronie własnej. Na odcinku tym zazwyczaj dokonuje się ładowania pododdziałów i sprzętu bojowego na środki przeprawowe.

Linia lądowania jest to odcinek przeciwległego brzegu odpowiednio przygotowany do wyładowania pododdziałów i sprzętu ze środków przeprawowych.

Linia wyjściowa, znajdująca się 100 - 300 m od linii odbijania, przeznaczona jest do przygotowania kolejnych pododdziałów i oddziałów do przeprawy oraz regulowania wychodzenia ich na czas na linię odbijania.

Punkty przeprawy desantowej przeznaczone są do przeprawy piechoty /piechoty zmechanizowanej/ wraz z jej uzbrojeniem, artylerii i moździerzy z ich ciągnikami, samochodów osobowo - terenowych i ciężarowych oraz innego sprzętu bojowego i technicznego o ciężarze odpowiadającym nośności środków przeprawowych użytych na danym punkcie.

Na punktach przeprawy desantowej przeprawia się przeważnie piechota związków taktycznych pierwszego rzutu operacyjnego

armii. Ilość punktów przeprawy desantowej powinna odpowiadać ilości batalionów forsujących przeszkodę wodną w pierwszym rzucie.

Zdolność przeprawową punktu przeprawy desantowej nazywamy pojemnością punktu.

Falą nazywamy pełny obrót środków przeprawowych /desantowych lub promowych/ przy przeprawie pododdziałów /oddziałów/ łącznie z załadowaniem, pokonaniem przeszkody, wyładowaniem i powrotem tych środków na brzeg wyjściowy.

Obsadą fali nazywamy pododdział wraz ze sprzętem, który jest przeprawiony na danym punkcie przeprawy desantowej lub promowej w jednej fali.

Punkty przeprawy promowej przeznaczone są przede wszystkim do przeprawy czołgów i dział pancernych. Niekiedy na przeprawach promowych mogą być przeprawiane transportery opancerzone, artyleria ciężka i inny sprzęt bojowy przekraczający swym ciężarem nośność środków przeprawowo - desantowych.

Punkt przeprawy promowej składa się zwykle z dwóch - do sześciu promów, które kursują na przeszkodzie wodnej i obsługują najczęściej dwie lub trzy pary przystani urządzone na brzegu wyjściowym i na przeciwległym.

Punkty przeprawy mostowej przeznaczone są do masowej przeprawy oddziałów lub ZT po mostach na podporach pływających lub też na podporach stałych.

Przeprawy mostowe zapewniają ciągłość ruchu i posiadają największą zdolność przelotową.

Punkty przeprawy w bród przeznaczone są do przeprawy wszystkich rodzajów wojsk i sprzętu przez niegłębokie miejsca rzek pozwalające pokonać je, bez konieczności użycia środków przeprawowych.

Punkt przeprawy w bród składa się zazwyczaj z jednego lub kilku /2-3/ brodów znajdujących się w niedużej odległości /do 500 m/ jeden od drugiego.

Przeprawa wpław chociaż nie stanowi zasadniczego sposobu forsowania to jednak przy sprzyjających warunkach może w znacznym stopniu przyśpieszyć forsowanie przeszkody wodnej szczególnie w jej pierwszej fazie. Przeprawy wpław przeznaczone są przede wszystkim do przeprawy piechoty z jej lekkim sprzętem bojowym - na wąskich i niezbyt głębokich przeszkodach wodnych o słabym prądzie.

Punkty przeprawy po lodzie, w zależności od nośności pokrywy lodowej, przeznaczone są do masowej przeprawy wszystkich rodzajów wojsk z ich sprzętem bojowym.

Nośność pokrywy lodowej zależy od grubości i stanu lodu.

Oprócz przepraw rzeczywistych, organizuje się na szczeblu armii /Frontu/ przeprawy demonstracyjne lub też pozorne.

Przeprawa demonstracyjna jest to przeprawa wojsk na drugorzędnym /dla nacierającego/ kierunku. Przeprawa taka ma na celu wprowadzenie nieprzyjaciela w błąd co do rzeczywistego kierunku głównego uderzenia i zmuszenia go do podciągnięcia swoich odwodów do rejonu przeprawy demonstracyjnej.

Przeprawa pozorna jest to fikcyjna przeprawa mająca na celu maskowanie /pozorowanie/ rzeczywistej przeprawy przeprowadzanej w innym miejscu.

Różnica między przeprawą demonstracyjną a pozorną polega na tym, że w pierwszym wypadku do przeprawy używane są dość znaczne siły wykonujące w ramach natarcia pewne chociaż ograniczone zadania. Przeprawa pozorna natomiast organizowana jest zazwyczaj mniejszym nakładem sił, a więc może być organizowana na niższych szczeblach.

Rejony rzutów transportowych, są to miejsca ukryte przed obserwacją nieprzyjaciela znajdujące się w odległości 1-1,5 km od brzegu w których środki transportowe batalionów piechoty /batalionów zmechanizowanych/ grupują się w oczekiwaniu na przeprawę /rejony rzutów transportowych/ organizuje się tylko na punktach przeprawy desantowej/.

Rejony wyjściowe rozmieszczone zwykle 3-5 km od brzegu rzeki są to miejsca ukryte przed obserwacją nieprzyjaciela, w których zbierają się kolejno /normalnie batalion lub pułk ze środkami wzmocnienia/ przeprawiające się rzuty i oczekują na sygnał wyjścia na linię wyjściową. Przeprowadza się tutaj podział ludzi i sprzętu na poszczególne fale i środki przeprawowe.

Dla artylerii i czołgów wyznacza się oddzielne rejony wyjściowe.

Rejony wyczekiwania urządzane w wyjątkowych wypadkach są to miejsca ukryte przed obserwacją nieprzyjaciela, w których przebywają oddziały oczekujące na wyjście do rejonów wyjściowych. Rozmieszcza się je w odległości 10 - 12 km od przeszkody wodnej lub też zależnie od konkretnej sytuacji - nieco bliżej.

Punkty koncentracji środków przeprawowych, są to miejsca ukryte w pobliżu przeszkody wodnej, gdzie gromadzi się sprzęt przeprawowy niezaangażowany przy forsowaniu /przeważnie rezerwa środków/.

Punkty koncentracji środków przeprawowych przygotowuje się zawczasu w wypadku organizacji forsowania z planowym przygotowaniem oraz w toku forsowania - w wypadku forsowania przeszkody wodnej z marszu.

Najczęściej stosowanymi środkami przeprawowymi będą:

a/ do przeprawy desantowej:

- łódź desantowa DSL - przeznaczona do przeprawiania pododdziałów piechoty, moździerzy, ckm, lekkich dział i lekkich artyleryjskich ciągników kołowych /samochodów/. Działa i ciągniki przeprawia się na sprzężonych łodziach desantowych lub na promach zmontowanych z trzech lodzi. Górny pokład promu wykonuje się z materiałów podręcznych;

- samochód pływający /MAW/ - przeznaczony przede wszystkim do zabezpieczenia działań pododdziałów rozpoznawczych. Może być również wykorzystany do przeprawy desantowej pododdziałów piechoty, holowania lekkich promów itp;

- samochód pływający /BAW/ - przeznaczony do przeprawy desantowej pododdziałów piechoty i artylerii. Może on być również wykorzystany do holowania promów przewozowych wykonanych ze środków etatowych lub podręcznych. Załadowanie na BAW /wyładowanie/ dział artyleryjskich przeprowadza się z reguły na brzegu;

- gąsienicowy transporter pływający K-61 /PTG/ - przeznaczony do przeprawy dział, ich obsługi, zapasów amunicji oraz kołowych ciągników artyleryjskich, samochodów i pododdziałów piechoty;

b/ do przeprawy promowej i mostowej:

- lekki park pontonowy /LPP/ - przeznaczony jest do montowania przepraw mostowych i promowych o nośności do 40 t;

- ciężki park pontonowy /TPP/ - przeznaczony do montowania przepraw mostowych i promowych o nośności do 70 i 100 t.;

- ciężki park pontonowy /TMP/ - przeznaczony do montowania przepraw mostowych i promowych do 70 t. /i 100 t./;

- kuter holowniczy BMK-90 - wchodzi w skład parków pontonowych i przeznaczony jest do ich obsługi. Wykorzystuje się go do holowania promów przewozowych, wprowadzenia członów mostowych w oś

mostu i do innych prac pomocniczych na przeprawach.

2/ Wzory stosowane przy kalkulacji

a/ Obliczanie prędkości przeprawy desantowej i promowej.

W celu obliczania czasu przeprawy pododdziałów i oddziałów, koniecznym jest określenie czasu trwania obrotu środków przeprawowych.

Czas trwania jednego obrotu środków przeprawowych /załadowanie, przeprawa, wyładowanie, powrót, lądowania i odbicie/ określa się według wzoru:

$$T = \frac{2S}{D} \; / 1 + kc / + t$$

gdzie:

T - czas jednego obrotu w minutach.

S - szerokość rzeki w m.

D - szybkość ruchu środka przeprawowego w m/min.

K - współczynnik uwzględniający znoszenie prądu.

C - szybkość prądu w m/sek.

t - czas w min. potrzebny na załadowanie, wyładowanie, lądowanie i odbicie - przyjmowany:

dla piechoty t = 4-5 min.

dla czołgów t = 6-8 min.

dla artylerii t = 10-12 min.

Tabela 49

Wartość współczynnika "K" i wielkości "D"

Sposób poruszania się	K	D w m/min.	
		przeprawa desantowa	przeprawa promowa
Przy pomocy silnika	0,33	120	120
Przy pomocy wioseł	1	60	30
Przez holowanie wzdłuż liny	0,33	45	45

Maksymalna ilość promów "P" mogących bazować się na jednej parze przystani określa się następująco:

$P = \frac{2T}{t}$ Wartość T i t podane wyżej.

b/ Czas w godzinach "T" niezbędny dla przejścia kolumny przez most

oblicza się następująco:

$$T = \frac{L}{e}$$ gdzie:

L - długość kolumny w km

e - szybkość ruchu kolumny w km/godz.

c/ Określenie możliwości przeprawy na podręcznych środkach przeprawowych.

- Nośność łodzi N w kg określa się w/g wzoru.

$$N = 400\ LBH$$

gdzie:

L - długość łodzi w m.

B - największa szerokość łodzi w m.

H - wysokość burty ponad dnem w m.

- Nośność użyteczna beczek.

Drewnianych: $N = 600\ d^2 h$; żelaznych $N = 450\ d^2 h$;

gdzie: N - nośność w kg

d - mniejsza średnica beczki w m.

h - wysokość beczki w m.

- Nośność 1 m^3 drzewa w kg.

Topole, jodła - 500/250. Sosna, osika, wierzba - 450/200. Brzoza, wiąz, kasztan - 400/150. Dąb, jesion, klon, buk, grab - 200/300/0.

Uwaga:
1/ Licznik oznacza drzewo suche. Mianownik - świeżo ścięte; 2/ wyznaczenie objętości okrąglaka: $W = 3/4\ l\ d^2$ gdzie W - objętość w m^3, l - długość w m, d - średnica w m; 3/ Dla uniesienia 1 t ładunku potrzeba średnio 4 m^3 /3 t./ drzewa o średniej twardości.

3. Kalkulacja czasu forsowania i przeprawy pododdziałów, oddziałów oraz związków taktycznych przez przeszkodę wodną.

Najważniejszą częścią "Propozycji inżynieryjnego zabezpieczenia natarcia z forsowaniem przeszkody wodnej" jest określenie czasu trwania przeprawy poszczególnych elementów ugrupowania bojowego dywizji. Dane wyjściowe do przeprowadzenia kalkulacji czasów forsowania i przeprawy otrzymuje szef saperów od szefa sztabu oddziału lub związku taktycznego. Do opracowania kalkulacji szef saperów angażuje szefa wydziału operacyjnego /zcę szefa sztabu w pułku/, dców rodzajów wojsk, szefów służb, którzy uzgadniają kolejność i skład oraz terminy przeprawy poszczególnych pododdziałów i oddziałów.

Przykładowy sposób kalkulacji czasu przeprawy DZ w natarciu z forsowaniem przeszkody wodnej z marszu.

Przy kalkulacji czasu przeprawy przyjęto, że:

- dywizja zmechanizowana o pełnym składzie etatowym;
- dywizja otrzymała następujące wzmocnienie:
  - trzy dywizjony artylerii 122 mm hb;
  - ppanc;
  - paplot mk;
  - batalion saperów i k inż - drog.
  - kpmo;
- do zabezpieczenia forsowania:
  - batalion pontonowy z 1/2 parku TMP;
  - jedną kompanię desantowo - przeprawową.

Z etatowych środków przeprawowych DZ posiada:

- jedną kompanię desantowo - przeprawową;
- 1/2 parku TMP.

DZ ugrupowana jest w dwa rzuty.

Podział sił i środków dla zabezpieczenia forsowania i przeprawy:

- do pułku zmechanizowanego działającego jako OW dywizji - został przydzielony jeden batalion pontonowy z 1/2 parku TMP i jedną kompanią desantowo - przeprawową;
- do pułku działającego na samodzielnym kierunku - trzy kompanie saperów z 1/2 parku etatowego dywizji i jedną kompanię przeprawowo - desantową.

Szerokość rzeki wynosi 150 m; szybkość prądu - 0,5 m/sek; głębokość 2 - 3 m.

Na kierunku działania OW armia swoimi siłami buduje most pontonowy pod obciążenie 50 t.

Skład poszczególnych elementów ugrupowania dywizji jest następujący:

- Oddział wydzielony /pz/ z dywizjonem 122 mm hb, dar, kompanię saperów, baterią artylerii plot, skpmo /bez plutonu/.
- Pułk zmechanizowany /działający na samodzielnym kierunku/ z dwoma dywizjonami 122 mm hb, plutonem skpmo.
- Pułk zmechanizowany drugiego rzutu z dywizjonem 122 mm hb.
- Pułk czołgów
- DGA - trzy dywizjony
- DGAPlot - dwa paplot mk
- AOPpanc - pappanc
- OZap - k OZap

- OZR - k inż. drog.
- OInż - bsap DZ /bez 1,2 ksap, k OZap, kdp/.

Dowódca DZ zamierza przeprawić:

- na kierunku działania OW:
  OZR; transport bojowy pułków pierwszego rzutu; pułk czołgów;
  DGA; 1/2 DGAPlot /paplot/; pułk zmechanizowany drugiego rzutu;
  OInż; tyły pułków i dywizji;
- na przeprawie pułku działającego na samodzielnym kierunku:
  AOPpanc; OZap; 1/2 DGAPlot /paplot/.

a/ Kalkulacja forsowania OW:

Czas przeprawy jednej fali dla piechoty:

$$T = \frac{2 \cdot 150}{120} = /1 + 0{,}3 \cdot 0{,}5/ + 6 = 8\frac{1}{2} \text{ minut}$$

Czas przeprawy jednej fali dla czołgów:

$$T = \frac{2 \cdot 150}{120} /1 + 0{,}3 \cdot 0{,}5/ + 8 = \sim 11 \text{ minut}$$

Czas przeprawy jednej fali dla artylerii:

$$T = \frac{2 \cdot 150}{120} / 1 + 0{,}3 \cdot 0{,}5/ + 10 = \sim 13 \text{ minut}$$

Czas przeprawy OW:

Przyjmując, że OW wysyła jako awangardę wzmocniony batalion, a awangarda wydziela szpicę w składzie wzmocnionej kompanii.

Skład awangardy OW:

- batalion piechoty zmotoryzowanej;
- kompania czołgów;
- bateria moździerzy z pz;
- pluton saperów /bez drużyny/.

Skład szpicy:

- kompania piechoty zmotoryzowanej;
- pluton ckm;
- pluton 82 mm dz. bo;
- drużyna saperów.

Przeprawa szpicy:

Szpica powinna być przeprawiona w jednej fali a zatem do jej przeprawy potrzeba:

- dla przeprawienia kompanii piechoty i drużyny saperów - 3 BAW
- dla przeprawienia plutonu ckm i plutonu 82 mm dz. bo - 1 PTG

Razem: 1 PTG i 3 BAW

Początek forsowania "G"
Koniec forsowania "G + 9'"
Przeprawa awangardy.

Pozostaje do przeprawy w awangardzie:

- dwie wzmocnione kompanie piechoty - 6 BAW i 2 PTG;
- pluton 57 mm armat - 2 BAW i 2 PTG;
- dwa plutony PKM - ZPU-2 - 3 BAW i 6 PTG;
- pluton 107 mm dz. bo - 1 BAW i 2 PTG;
- bateria moździerzy z pz - 3 BAW i 6 PTG;
- pozostało pododdziały i pluton saperów - 3 BAW

Razem: 18 BAW i 18 PTG.

Awangarda OW /bez czołgów, które będą przeprawione na promach/ może być przeprawiona w 3 falach w czasie 36 minut.
/ 18 : 6 /1/2 kdp/ x 12' = 36'.

Ponieważ szpica może działać w przodzie około 1 km przed awangardą, zatem awangarda może podejść do rzeki za 8-10' tj. po zakończeniu przeprawy szpicy.
Początek forsowania awangardy "G + 9'; koniec forsowania awangardy "G" + 45'.

b/ Przeprawa sił głównych OW:

Do przeprawy sił głównych OW wykorzystuje się punkty przeprawy desantowej zorganizowane przez awangardę OW oraz dodatkowo organizuje się jeden punkt przeprawy desantowej w składzie 6 BAW i 6 PTG. Czołgi sił głównych i transportery opancerzone przeprawią się na promach i po moście.
Do przeprawy w OW pozostaje:

- dwa bataliony piechoty zmotoryzowanej;
- bateria dział 76 mm;
- bateria 37 mm dział plot;
- bateria PKM - ZPU 4;
- batalion czołgów;
- dywizjon 122 mm hb;
- dywizjon 120 mm moździerzy;
- bateria 57 mm dział plot;
- dwa plutony 57 mm dział ppanc.

Przeprawa batalionów:

- dwa bataliony piechoty zmot 34 BAW i 30 PTG

bateria dział 76 mm pz	6 BAW i 6 PTG
- bateria 37 mm dział plot	8 BAW i 8 PTG
- bateria PKM - ZPU - 4	6 BAW i 6 PTG
- pluton 2skpmo	1 PTG
- dwa plutony saperów	2 PTG
- pozostałe pododdziały pułku i część samochodów	6 BAW i 6 PTG
	Razem: 60 BAW i 59 PTG.

Wymienione pododdziały można przeprawić w 5 falach /60 : 12 = 5/.

Czas przeprawy:

5 fal x 13` = 65´

Ponieważ siły główne będą podchodziły do rzeki za awangardą w odległości około 5 km, zatem mogą podejść za około 50´tj. w czasie kiedy awangarda zakończy forsowanie.

Początek forsowania "G" + 45´

Koniec forsowania "G" + 110´

c/ Przeprawa artylerii:

W oddziale wydzielonym należy przeprawić:

- 18 dział i 18 ciągników
- 18 moździerzy i 18 ciągników
- 12 wyrzutni rakietowych /dar/

60 : 24 = około 3 fal;

Na niewykorzystanych środkach fali trzeciej przeprawi się część samochodów amunicyjnych /moździerze 120 m/m będą ładowane po trzy na BAW/. Czas przeprawy /3 fale x 13/ - 39 minut.

Dywizjon artylerii rakietowej zostanie przeprawiony po moście.

Początek forsowania "G" + 110´

Koniec forsowania "G" + 149´

d/ Przeprawa samochodów.

W pz /OW/ może pozostawać do przeprawy około 30 samochodów, które mogą być przeprawione w trzech falach na PTG.

30 : 12 = 3 fale

3 fale x 12 = 36 min.

Początek forsowania "G" + 149´

Koniec forsowania "G" + 185´

e/ Przeprawa czołgów

Montaż promów może być zakończony w G + 50'. W OW jest do przeprawy 55 czołgów, które można przeprawić w 14 falach. /55 : 4 = 14 fal/.

14 fal x 12' = 168'.

Początek forsowania "G" + 50'

Koniec forsowania "G" + 218'

Po przeprawie czołgów może być przeprawiona bateria dział plot mk 57 mm w czasie od G + 218' do G + 230'.

OW bez dar, transporterów opancerzonych i tyłów pułku, które przeprawią się po moście zostanie przeprawiony do G + 230' to jest w czasie około 3 godzin 50 minut.

f/ Kalkulacja przeprawy pułku działającego na samodzielnym kierunku będzie podobna.

g/ Kalkulacja przeprawy mostowej.

W "G" + 60' armia swoimi siłami przystąpi do budowy mostu pontonowego pod obciążenie 50 t. Gotowość przeprawy w około G + 4 godziny.

W tym czasie na przeciwległy brzeg na przeprawach desantowych i promowych będą przeprawione:

- dwa pułki zmechanizowane;
- artyleria do ognia pośredniego i część artylerii plot.

Przeprawa pułku czołgów- transportu bojowego pułków, pułku zmechanizowanego /drugi rzut/, DGAPlot oraz tyłów pułków i dywizji odbędzie się po moście.

Czas przeprawy będzie przedstawiał się następująco:

Przeprawa OZR, dar, transportu OW i samochodów amunicyjnych DGA.

Do przeprawy jest około 20 samochodów z OZR, 12 z dar; 78 transporterów opancerzonych i około 20 samochodów amunicyjnych co daje kolumnę długości około 6 km.

Czas przeprawy wyniesie:

$$T = \frac{6 \text{ km}}{10 \text{ km/godz.}} = 36 \text{ minut.}$$

Przeprawa pułku czołgów:

W pułku czołgów do przeprawy bez tyłów będzie 82 wozy bojowe i około 30 samochodów co daje kolumnę o długości 5 km.

Czas przeprawy wyniesie:

$$T = \frac{5 \text{ km}}{6 \text{ km/godz.}} = 50 \text{ minut.}$$

Przeprawa pułku zmechanizowanego /drugi rzut DZ/

Ogólna długość kolumny pułku zmechanizowanego wynosi około 20 km.
Czas przeprawy wyniesie:

$$T = \frac{20 \text{ km}}{10 \text{ km/godz.}} = 120 \text{ minut.}$$

Przeprawa DGAPlot:

Po moście będzie przeprawiona 1/2 DGAPlot, tj. jeden paplot mk /bez jednej baterii/:

- dział 30
- radiostacji 7
- samochodów 30

67 x 50 = 3,5 km

Czas przeprawy wyniesie:

$$T = \frac{3,5 \text{ km}}{10 \text{ km/godz.}} = 20 \text{ minut.}$$

Przeprawa OInż.

Do przeprawy ogółem około 20 samochodów tj. kolumna długości 750 m.
Czas przeprawy wyniesie:

$$T = \frac{1 \text{ km}}{10 \text{ km/godz.}} = 6 \text{ minut.}$$

Ogólny czas przeprawy po moście wyniesie około 4 godziny. Tak więc DZ bez drugiego rzutu tyłów pułków i dywizji zakończy przeprawę w około G + 8 godzin.

Drugie rzuty tyłów pułków i dywizji przeprawiają się po moście w czasie podyktowanym sytuacją bojową.

h/ Czas przeprawy tyłów.

Ogólna długość kolumny drugiego rzutu tyłów pułków i dywizji wynosi około 25 km.
Czas przeprawy wyniesie:

$$T = \frac{25 \text{ km}}{10 \text{ km/godz.}} = 2,5 \text{ godzin}$$

Dywizja zmechanizowana w całości /łącznie z tyłami zakończy przeprawę w G + 10,5 - 11 godzin.

Orientacyjny czas przeprawy poszczególnych rzutów dywizji armii może wynosić:

- pierwszy rzut dywizji /dwa pz/ do G+ 3,5 - 4 godz.
- drugi rzut dywizji /pz, pcz/ wraz z pierwszym rzutem tyłów pułków i dywizji do G + 8 godzin;
- dywizja drugiego rzutu armii /DZ/ po jednym moście do G + 15 godzin;
- dywizja drugiego rzutu armii /DZ/ po dwóch do G + 10-11 godz.
- pozostałe dywizje drugiego rzutu armii /DZ, DPanc/ po dwóch mostach ciężkich i jednym lekkim do 22 - 23 godz.

Metody kalkulacji czasu przeprawy DZ przy natarciu z planowym przygotowaniem forsowania przeszkody wodnej w odniesieniu do przepraw promowych i mostowych pozostają niezmienione, natomiast metody kalkulacji przepraw desantowych będą nieco inne.

Przy organizacji punktów przeprawy desantowej wychodzić się będzie z ilości batalionów piechoty forsujących w pierwszym rzucie dywizji, organizując na każdy batalion punkt przeprawy desantowej o pojemności jednej wzmocnionej kompanii w fali czołowej i dwóch wzmocnionych kompanii w pierwszej i następnych falach.

Szef saperów kalkulację forsowania i przeprawy będzie wykonywał wspólnie z szefem wydziału operacyjnego, dowódcami rodzajów wojsk i szefami służb, ustalając co i ile w jakiej fali popłynie.

Kalkulacja sporządzona będzie obsadą poszczególnych fal, które przy forsowaniu z planowym przygotowaniem można dość szczegółowo zaplanować.

Załącznik:

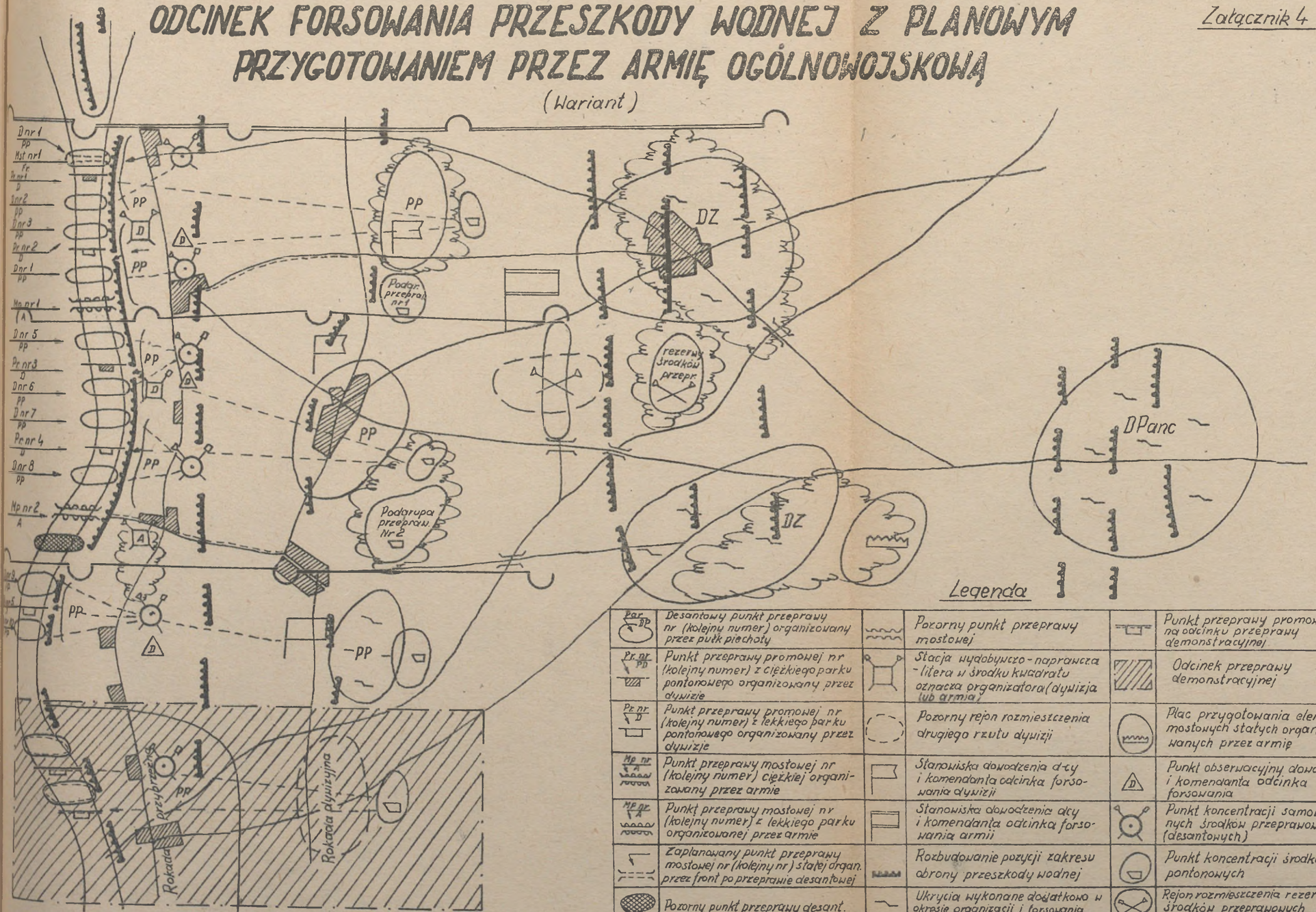
nr 4 - Odcinek forsowania przeszkody wodnej /z planowym przygotowaniem/ przez armię ogólnowojskową;

nr 5 - grafik forsowania przeszkody wodnej przez dywizję /wariant/.

Załącznik 4

ODCINEK FORSOWANIA PRZESZKODY WODNEJ Z PLANOWYM PRZYGOTOWANIEM PRZEZ ARMIĘ OGÓLNOWOJSKOWĄ

(Wariant)



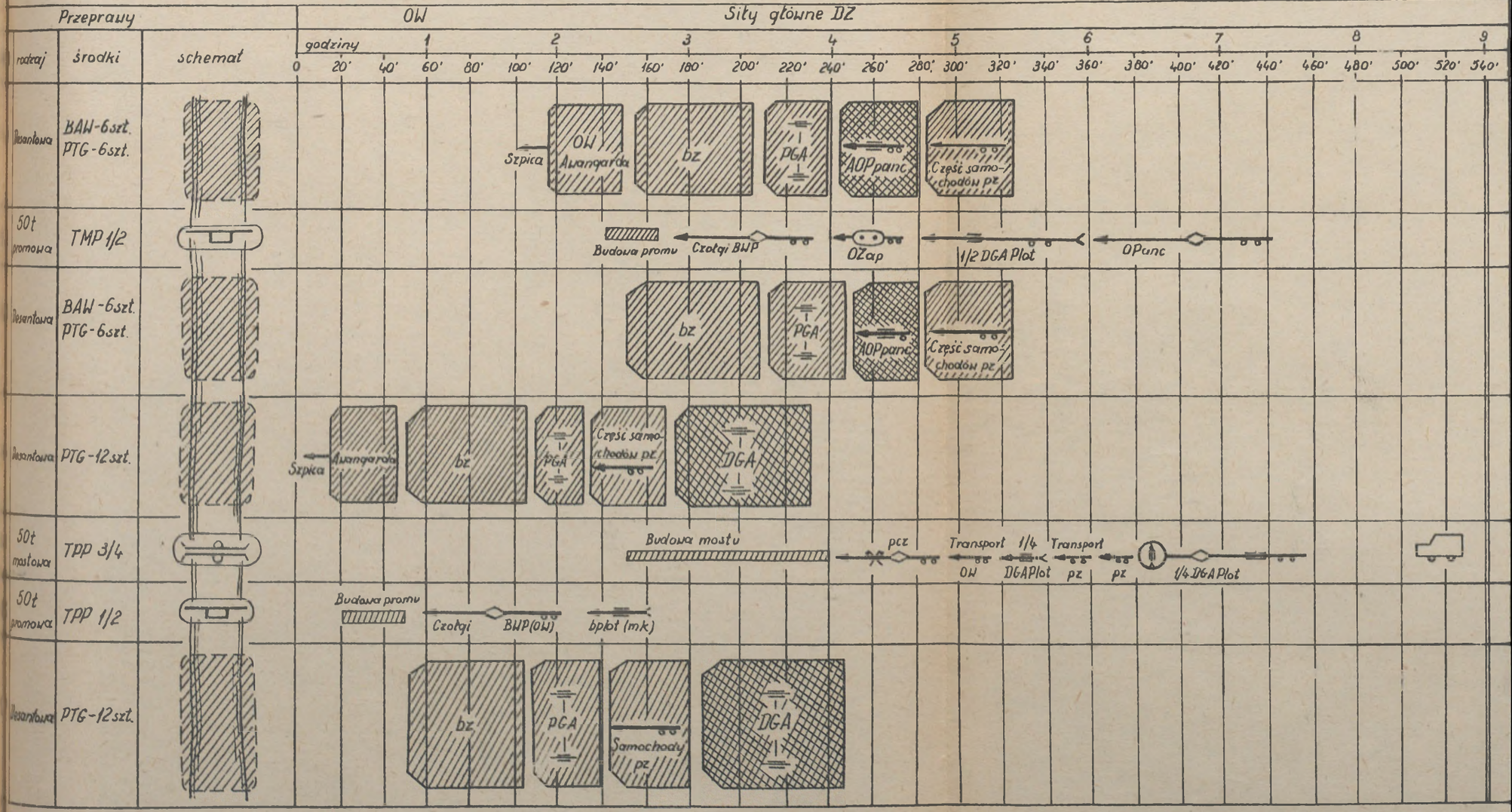
Legenda

Par. DP	Desantowy punkt przeprawy nr (kolejny numer) organizowany przez pułk piechoty		Pozorny punkt przeprawy mostowej		Punkt przeprawy promowej na odcinku przeprawy demonstracyjnej
Pr. nr PP	Punkt przeprawy promowej nr (kolejny numer) z ciężkiego parku pontonowego organizowany przez dywizje		Stacja wydobywczo-naprawcza - litera w środku kwadratu oznacza organizatora (dywizja lub armia)		Odcinek przeprawy demonstracyjnej
Pr. nr D	Punkt przeprawy promowej nr (kolejny numer) z lekkiego parku pontonowego organizowany przez dywizje		Pozorny rejon rozmieszczenia drugiego rzutu dywizji		Plac przygotowania elementów mostowych stałych organizowanych przez armię
Mp nr A	Punkt przeprawy mostowej nr (kolejny numer) ciężkiej organizowany przez armie		Stanowiska dowodzenia d-cy i komendanta odcinka forsowania dywizji	D	Punkt obserwacyjny dowódcy i komendanta odcinka forsowania
Mp. nr A	Punkt przeprawy mostowej nr (kolejny numer) z lekkiego parku organizowanej przez armie		Stanowiska dowodzenia dcy i komendanta odcinka forsowania armii		Punkt koncentracji samobieżnych środków przeprawowych (desantowych)
	Zaplanowany punkt przeprawy mostowej nr (kolejny nr) stałej organ. przez front po przeprawie desantowej		Rozbudowanie pozycji zakresu obrony przeszkody wodnej		Punkt koncentracji środków pontonowych
	Pozorny punkt przeprawy desant.		Ukrycia wykonane dodatkowo w okresie organizacji i forsowania		Rejon rozmieszczenia rezerwy środków przeprawowych
	Punkt przeprawy desantowej (na odcinku przeprawy demonstracyjnej)				Plac ćwiczeń

Załącznik 5

„ZATWIERDZAM"
Szef. DZ
.....

Grafik forsowania przeszkody wodnej..... i przeprawy przez nią..... DZ z marszu na odcinku.....
(wariant)



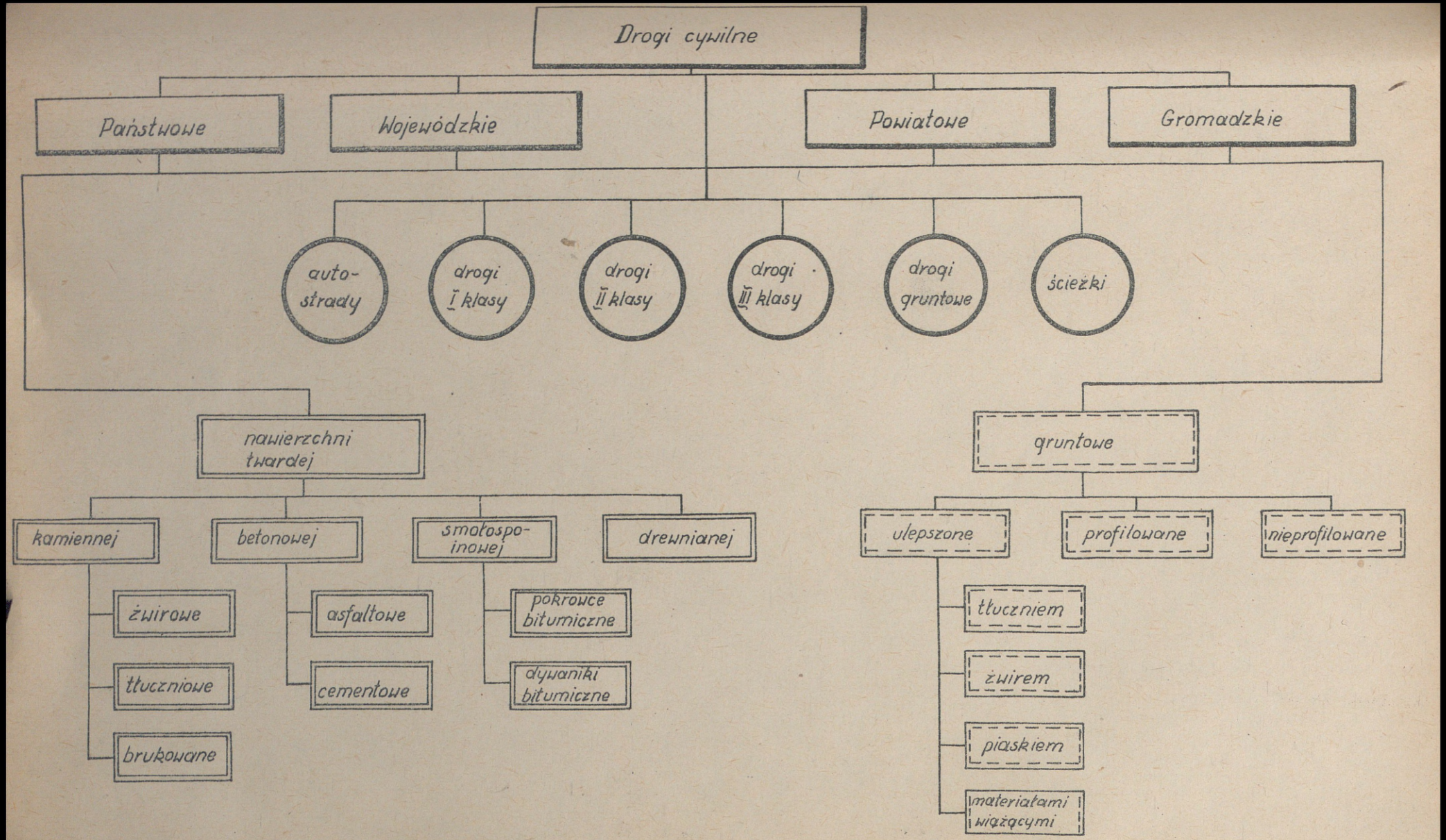
SZEF SAPERÓW DZ

SZEF WYDZIAŁU OPERACYJNEGO DZ

SZEF SZTABU DZ

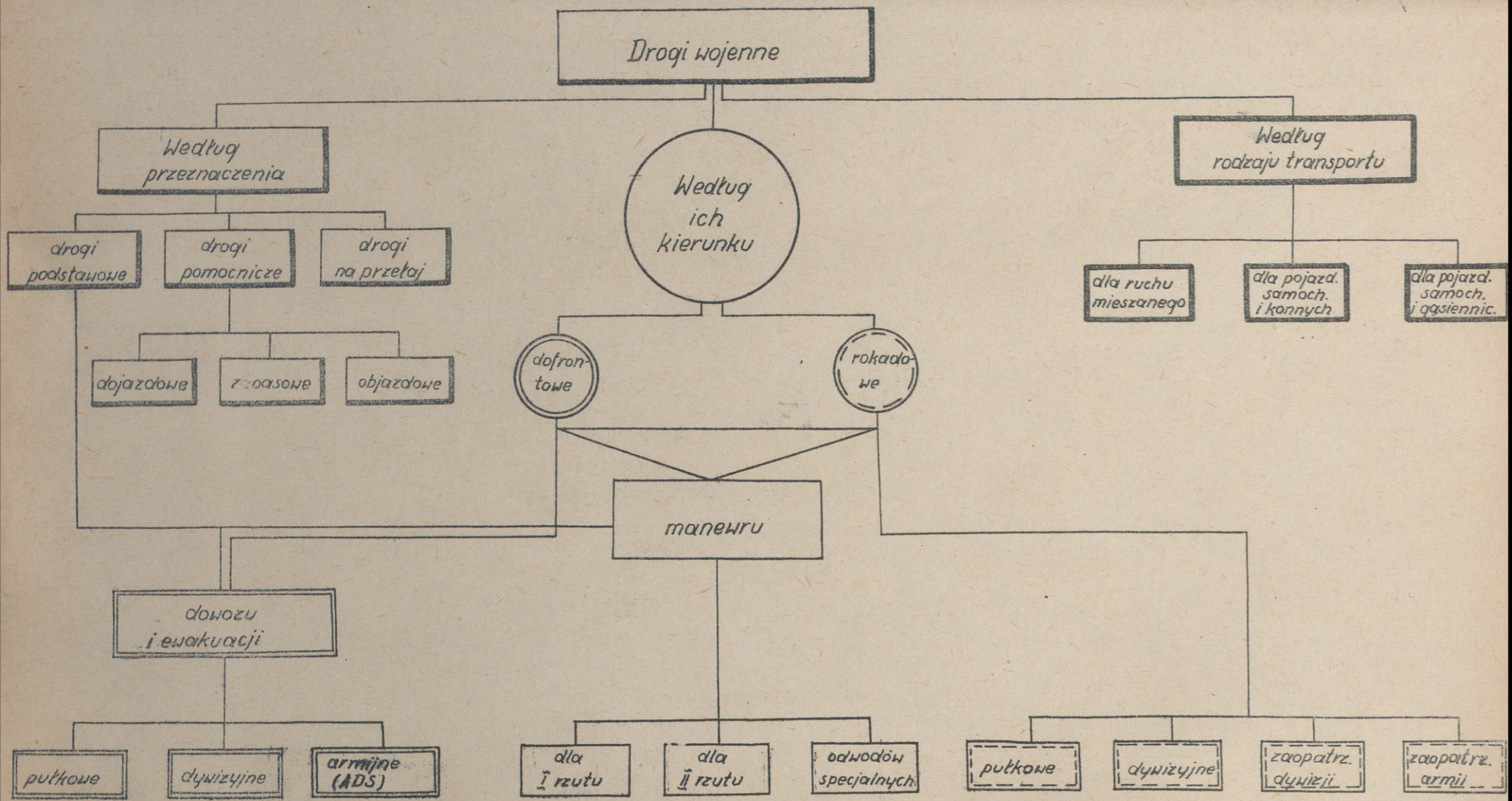
ROZDZIAŁ VIII

"Z A B E Z P I E C Z E N I E D R O G O W E"


Drogi cywilne
Państwowe
Wojewódzkie
Powiatowe
Gromadzkie
auto-strady
drogi I klasy
drogi II klasy
drogi III klasy
drogi gruntowe
ścieżki
nawierzchni twardej
kamiennej
betonowej
smołospo-inowej
drewnianej
żwirowe
tłuczniowe
brukowane
asfaltowe
cementowe
pokrowce bitumiczne
dywaniki bitumiczne
gruntowe
ulepszone
profilowane
nieprofilowane
tłuczniem
żwirem
piaskiem
materiałami wiążącymi

PODZIAŁ DRÓG W NOMENKLATURZE WOJSKOWEJ

Załącznik 7



Wszystkie drogi rozbudowane w okresie pokojowym i wykorzystane w czasie wojny przez wojska oraz drogi wykonane w czasie działań bojowych nazywamy drogami wojennymi.

Drogi wojenne klasyfikuje się: /załącznik nr 7/

1. Według przeznaczenia na:
   - drogi podstawowe /drogi dowozu i ewakuacji oraz drogi manewru/;
   - drogi pomocnicze /odgałęziające się od dróg podstawowych - dojazdowe, zapasowe, objazdowe/;
   - drogi na przełaj /dla czasowego przepuszczenia po nich kolumn wojskowych/.
2. Według ich kierunku na:
   - dofrontowe /wiodące ku frontowi/;
   - rokadowe /rozmieszczone równolegle do linii frontu/.
3. Według rodzaju transportu:
   - dla ruchu mieszanego /wszystkich rodzajów transportu/;
   - dla pojazdów samochodowych i konnych;
   - dla pojazdów samochodowych i gąsienicowych.

Podstawowe pojęcia dotyczące dróg /załącznik nr 8/

Droga składa się z następujących zasadniczych elementów: jezdni, poboczy, rowów przydrożnych i obrzeży.

Jezdnia jest zasadniczym elementem składowym drogi, po którym bezpośrednio odbywa się ruch środków transportowych i bojowego sprzętu technicznego. Górną /nośną/ warstwę pokrycia jezdni nazywamy nawierzchnią drogi.

Szerokość jezdni wynosi:

- dla ruchu jednokierunkowego: dla samochodów i artylerii 3,0-3,5 m; dla czołgów 4,0 - 4,5 m;
- dla ruchu dwukierunkowego: dla samochodów i artylerii 6,0 - 7,0 m; dla czołgów 8.0 - 9, 0 m.

Pochylenie poprzeczne jezdni powinno wynosić maksimum 3% a podłużne nie więcej niż 9%.

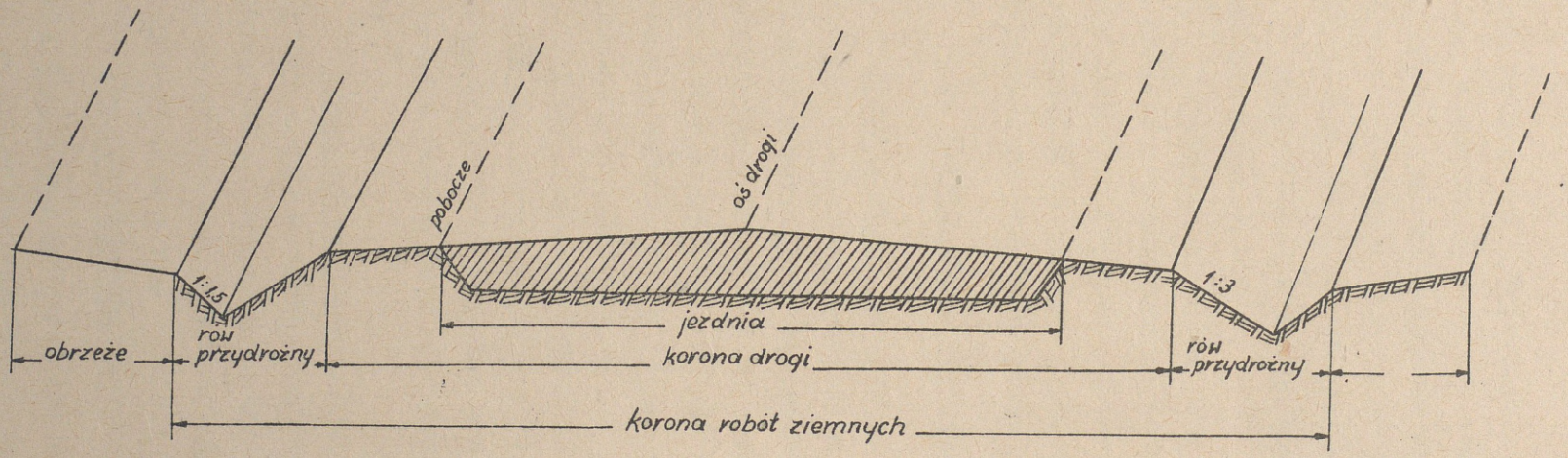
Pobocza stanowią oparcie dla jezdni i zapewniają bezpieczeństwa ruchu. Szerokość jednego pobocza wynosi 1,25 m pochylenie zaś w kierunku rowu przydrożnego 4 - 5%.

Jezdnia wraz poboczami tworzy korone drogi.

Rowy przydróżne przeznaczone są do zbierania i odprowadzania wody spływającej z korony drogi i obrzeży. Rowy przydrożne buduje się po obu stronach korony drogi. Wykonuje się je o

Zasadnicze elementy drogi

Załącznik 8



przekroju trójkątnym, głębokości nie więcej niż 0,45 m i pochyleniu ścian: wewnętrznej - 1 : 3; zewnętrznej - 1 : 1,5. W terenie podmokłym dla lepszego osuszenia korony drogi, rowy wykonuje się o przekroju trapezowym o głębokości 0,6 - 0,8 m i pochyleniu ścian tak wewnętrznej jak i zewnętrznej - 1 : 1,5.

Przy wysokości nasypu ponad 0,5 m rowów przydrożnych w zasadzie nie wykonuje się.

Obrzeża są to wolne pasy terenu, które przylegają do drogi. Obrzeża przeznaczone są do urządzenia tymczasowych objazdów, sadzenia drzew przydrożnych, ustawiania słupów telefonicznych, składania materiałów do naprawy dróg, a w warunkach wojennych mogą być wykorzystywane do przejazdu pojazdów gąsienicowych.

2. System sieci drogowej w obronie i natarciu

Drogi dowozu i ewakuacji głównie przeznaczone są z jednej strony - dla dowiezienia oddziałom i związkom taktycznym niezbędnych środków i materiałów do prowadzenia walki od odpowiednich składów /punktów zaopatrywania/ do wyznaczonych rejonów możliwie najbliżej przedniego skraju lub rubieży na którą wyszły wojska, z drugiej zaś strony - umożliwiają w drodze powrotnej ewakuację rannych oraz uszkodzonego sprzętu.

Drogi dowozu i ewakuacji związane są ściśle z oddziałem lub związkiem taktycznym, który jest zaopatrywany, stąd też dzielą się one na pułkowe i dywizyjne drogi dowozu i ewakuacji. Na szczeblu armii drogi dowozu i ewakuacji noszą nazwę, armijnych dróg samochodowych.

Drogi manewru powinny we wszystkich warunkach walki ułatwić dogodny manewr wojskami i sprzętem zarówno podczas działań zaczepnych jak i obronnych. Drogi manewru najczęściej wykorzystywane są przez pododdziały, oddziały /związki/ pierwszego i drugiego rzutu, odwody specjalne, oddziały zabezpieczające itp.

Drogi w natarciu /załącznik nr 9/

a/ Drogi dofrontowe wyznacza się dla oddziałów i związków taktycznych/związków operacyjnych/, zarówno na podstawie wyjściowej /w rejonie wyjściowym/ jak i na czas natarcia.

Przeciętnie na każdy oddział, związek taktyczny wyznacza się 1 - 2 drogi dofrontowe z tego jedna z dróg jest drogą zasadniczą /główną/ a druga zapasową.

Na podstawie wyjściowej wyznacza się:

- batalionowi - jedną drogę dofrontową począwszy od rokady pułkowej do przedniego skraju;
- pułkowi - jedną - dwie drogi dofrontowe, począwszy od rokady zaopatrywania dywizji do przedniego skraju przy jednoczesnym wykorzystaniu dróg batalionowych.
  Utrzymaniem i przygotowaniem tych dróg zajmują się oddziały zabezpieczenia ruchu /OZR/ ~~dywizji~~ pułków i dywizji;
- dywizji - przeciętnie 1-2 drogi dofrontowe począwszy od rokady zaopatrywania armii do przedniego skraju /przy jednoczesnym wykorzystaniu dróg pułkowych/. Utrzymanie tych dróg powierza się oddziałom zabezpieczenia ruchu armii;
- armii - dwie-trzy drogi dofrontowe począwszy od rokady przebiegającej na wysokości rozmieszczenia polowej bazy armii /zgrupowań/ aż do rokady zaopatrywania armii. Utrzymanie tych dróg zajmują się oddziały drogowe armii podległe kwatermistrzowi armii.

W toku natarcia - pułk /dywizja, armie/ przedłużają swoje drogi dofrontowe. Wszystkie drogi dofrontowe mogą być wykorzystane jako drogi dowozu i ewakuacji oraz drogi manewru.

Jednocześnie należy podkreślić, że często drogi dowozu i ewakuacji wyższego szczebla mogą pokrywać się z drogami oddziałów /związków/ niższego szczebla i tak jedna z dróg pułkowych może być wykorzystana /na pewnym odcinku/ jako dywizyjna droga dowozu i ewakuacji, a z kolei jedna - dwie z najlepszych dróg dywizyjnych mogą być wybrane na armijne drogi samochodowe.

Naprawą dróg dowozu i ewakuacji w toku natarcia zajmują się oddziały zabezpieczenia ruchu wszystkich szczebli. Po ich przejściu drogi dowozu i ewakuacji przejmują oddziały drogowe armii.

b/ Drogi rokadowe

Na podstawie wyjściowej /w rejonie wyjściowym/ wyznacza się /przygotowuje/ następujące drogi rokadowe:

- rokadę pułkową - między pierwszym a drugim rzutem pułku - utrzymują ją OZR pułku;
- rokadę dywizyjną - między pierwszym a drugim rzutem dywizji - utrzymują ją OZR dywizji;

- rokadę zaopatrywania dywizji - na wysokości rozmieszczenia pułkowych punktów gospodarczych - utrzymują ją OZR armii;
- rokadę zaopatrywania armii - na wysokości rozmieszczenia dywizyjnych punktów zaopatrywania - utrzymują ją oddziały drogowe armii /podległe kwatermistrzowi armii/.

Drogi rokadowe wyznacza się również na wysokości rozmieszczenia /ześrodkowania/ dywizji drugiego rzutu armii - dla potrzeb ześrodkowanych tam wojsk. Związki te również odpowiadają za ich przygotowanie i utrzymanie.

Ponadto drogi rokadowe przygotowuje się dla potrzeb tyłów armii na wysokości rozmieszczenia pierwszych rzutów bazy szpitalnej armii i wysuniętej polowej bazy armii oraz w rejonie składów polowej bazy armii. Utrzymanie tych dróg należy również do kompetencji oddziałów drogowych podległych kwatermistrzowi armii.

W toku natarcia rokady wyznacza się w zależności od potrzeb, najczęściej przed rubieżami prawdopodobnego wejścia do walki /bitwy/ drugich rzutów, na wysokości przewidzianego rozmieszczenia głównej masy artylerii oraz w rejonach PPG, DPZ itp.

c/ Drogi manewru

Drogi manewru na podstawie wyjściowej przygotowuje się dla:

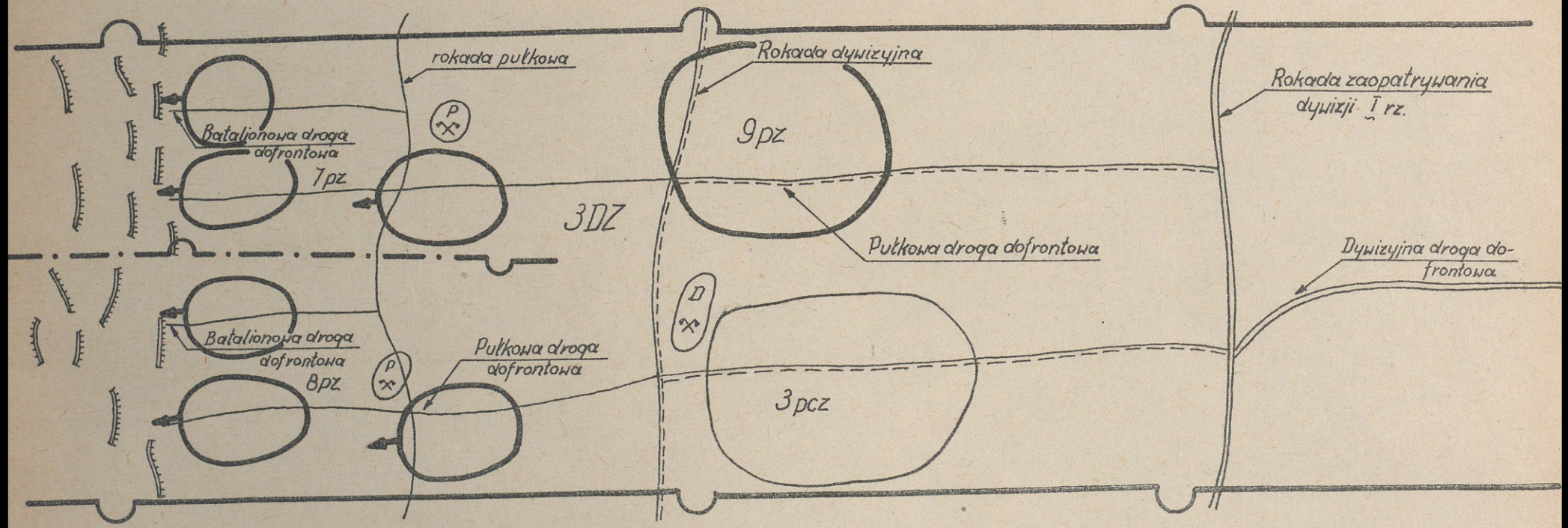
- czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty /BWP/ z rejonu wyczekiwania na rubież rozwinięcia a następnie przez przejścia w zaporach możliwie najbliżej przedniego skraju nieprzyjaciela. Przeciętnie z rejonu wyczekiwania na rubież rozwinięcia na każdą kompanię czołgów - potrzebna jest jedna droga, natomiast z rubieży rozwinięcia do przedniego skraju nieprzyjaciela na każdy pluton czołgów - również jedna droga /najczęściej będzie to droga na przełaj/;
- pułków i dywizji drugiego rzutu w celu umożliwienia przesunięcia ich na rubież wprowadzenia do walki /bitwy/. Średnio na każdy pułk drugiego rzutu należy przygotować jedną drogę.

W toku natarcia drogi manewru przygotowuje się dla rzutu - każdego batalionu piechoty /pp, pz/pierwszego rzutu - po jednej drodze /najczęściej będą to drogi istniejące lub wytyczone na przełaj/;

- pułków i dywizji drugiego rzutu /które będą wchodziły do walki -

Schemat dróg rokadowych i dofrontowych w rejonie wyjściowym dywizji do natarcia

Załącznik 9



bitwy/ - średnio po jednej drodze na pułk.

Zazwyczaj są one przedłużeniem dróg przygotowanych na podstawie wyjściowej;

- dla odwodów specjalnych - po jednej drodze na kierunku ich działania.

Drogi manewru na podstawie wyjściowej dla potrzeb czołgów BWP przygotowują załogi czołgów we własnym zakresie. W warunkach szczególnie ciężkich do prac tych należy angażować saperów organicznych i przydzielonych.

Drogi manewru dla zabezpieczenia wejścia do walki pułków drugiego rzutu dywizji do ich rubieży wprowadzenia najczęściej zabezpieczają oddziały zabezpieczenia ruchu tych dywizji, natomiast dla wchodzących do bitwy dywizji drugiego rzutu armii, oddział zabezpieczenia ruchu armii oraz oddziały zabezpieczenia ruchu dywizji pierwszego rzutu.

Odwody specjalne w natarciu wykorzystują zazwyczaj sieć dróg przygotowaną dla oddziałów i związków taktycznych.

Duża ilość dróg jaką w natarciu powinny posiadać oddziały i związki taktyczne zarówno dla potrzeb manewru jak i dla zabezpieczenia dowozu i ewakuacji, powoduje często wzajemne nakładanie się dróg. Z tego też powodu część dróg w pasie natarcia będzie spełniała w pewnych okresach walki podwójną rolę; w jednym wypadku drogi te powinny zapewnić manewr wojsk, w innych warunkach zaś umożliwić dowóz i ewakuację.

Drogi w obronie

a/ Drogi dofrontowe oraz drogi rokadowe.

Drogi dofrontowe oraz drogi rokadowe w obronie wyznacza i przygotowywać się w sposób podobny, jak na podstawie wyjściowej do natarcia - dlatego w niniejszym rozdziale omawiane nie będą.

b/ Drogi manewru

Drogi manewru w obronie wyznacza się przede wszystkim dla oddziałów i związków taktycznych drugich rzutów - przeznaczonych do wykonywania kontrataku /przeciwuderzenia/.

Drogi manewru przygotowuje się od rejonu ześrodkowania aż do rubieży /podstawy wyjściowych/, z których przewidziane jest wykonanie kontrataku /przeciwuderzenia/.

Przeciętnie na każdy kontratakujący pułk drugiego rzutu przewiduje się jedną drogę manewru.

Dywizja drugiego rzutu armii ugrupowana do przeciwuderzenia w dwa rzuty będzie zwykle potrzebowała dwie - trzy drogi. Do przygotowania tych dróg wydziela się oddziały zabezpieczenia ruchu, najczęściej z oddziałów i związków taktycznych, które przeznaczone są do wykonania kontrataku.

Drogi manewru wyznacza się ponadto dla odwodów specjalnych. Drogi te przygotowuje się od rejonu ześrodkowania - do każdej rubieży rozwinięcia /minowania/. Najczęściej odwody specjalne będą wykorzystywać drogi manewru przygotowane już dla innych potrzeb. Dodatkowo własnymi siłami będą wykonywać dojazdy od zasadniczych dróg /zazwyczaj istniejących/ do planowanych rubieży rozwinięcia.

Drogi manewru przygotowuje się także w rejonach ześrodkowania oddziałów i związków taktycznych- dla ich wewnętrznych potrzeb. Wszelkie prace drogowe w tych rejonach wykonują oddziały /związki/ własnymi siłami.

3. Rodzaje prac związanych z zabezpieczeniem drogowym.

Oddziały i związki taktyczne we wszystkich działaniach bojowych zawsze będą starały się wykorzystywać istniejącą sieć dróg. Utrzymanie tych dróg w ciągłej sprawności wymagać będzie nieustannej konserwacji i naprawy. Niekiedy jednak będzie zachodzić konieczność wykonania dróg na przełaj lub budowania nowych odcinków dróg.

a/ Naprawa i wzmacnianie dróg.

Przed przystąpieniem do naprawy drogi w pierwszej kolejności należy odprowadzić wodę z korony drogi do rowów przydrożnych, a z rowów przydrożnych do miejsc niżej położonych. W tym celu należy oczyścić rowy oraz przepusty, a w miarę potrzeby przekopać dodatkowe rowy odwadniające.

Po wykonaniu odwodnienia wyrównuje się koleiny i nierówności, zasypuje wyboje i leje, naprawia mosty i przepusty a w miarę potrzeby wzmacnia się słabe odcinki dróg.

Koleiny i wyboje na drogach gruntowych wyrównuje się za pomocą równiarek, zgarniarek, lub spychaczy a niekiedy i ręcznie przy pomocy łopat.

Częściowo zburzone lub uszkodzone mosty i przepusty odbudowuje się w zależności od: rodzaju ich zniszczenia i zakresu prac przy odbudowie; wielkości obiektu; terminu gotowości oraz

ilości posiadanych sił i środków. Szybkość odbudowy zależeć będzie od rodzaju uszkodzeń, prostoty konstrukcji stosowanej przy naprawie oraz konkretnych miejscowych warunków w rejonie wykonywanych prac. Przy dużych zniszczeniach na drogach należy przygotować na tych odcinkach objazdy.

W celu wykonania objazdu, potrzeba ogrodzić zagrożone miejsca, wytyczyć kierunek objazdu, przygotować zjazdy, oraz oznaczyć tabliczkami kierunek objazdu.

Zjazdy z drogi dla bojowego sprzętu technicznego i transportu wykonuje się w ten sposób, że układa się przez rowy przydrożne mostki lub przepusty przysypane z wierzchu gruntem. Zjazdy z nasypów przygotowuje się za pomocą spychaczy, zgarniarek lub ręcznie, tak aby miały łagodny spadek.

Słabe odcinki dróg na terenach podmokłych lub bagnach wzmacnia się poprzez zastosowanie mostu z żerdzi, kopalniaków i okrąglaków, ułożenia nawierzchni koleinowych z drewna lub też wyścielanie faszyną ewentualnie wikliną. W gruntach średniej spoistości stosuje się ponadto siatki metalowe.

b/ budowa dróg na przełaj:

Drogi na przełaj są to pospiesznie przygotowane pasy terenu /wykonywane możliwie przy najmniejszym nakładzie prac/ dla ruchu pojazdów na krótkotrwały okres eksploatacji.

Wybór drogi na przełaj dokonuje się najpierw na mapie a następnie przebieg jej dokładnie ustala się przez rozpoznanie w terenie.

W trakcie rozpoznawania drogi na przełaj należy:
- ustalić i oznakować w terenie jej kierunek;
- sprawdzić, czy na wytyczonym kierunku nie ma odcinków zaminowanych lub skażonych środkami promieniotwórczymi;
- ustalić miejsce i rodzaj niezbędnych prac do wykonania;
- ustalić zasoby materiałów miejscowych do prac drogowych i drogi dojazdu do nich;
- oznaczyć odcinki obserwowane przez nieprzyjaciela podlegające maskowaniu.

Budowane drogi na przełaj powinny:
- osiągać najkrótszą drogą wyznaczony punkt;
- nadawać się do żądanego rodzaju ruchu;
- omijać odcinki prowadzące przez ciaśniny, wąwozy, wąskie przejścia;

unikać przecinania ich rzeczkami, torami kolejowymi itp.

Ponadto drogi na przełaj należy wybierać tak, aby w pełni ułatwiały maskowanie ruchu wojsk, umożliwiały w jak najszerszym stopniu wykorzystanie miejscowych materiałów oraz pozwalały na zużycie jak najmniejszych sił i środków na ich wykonanie.

Drogi na przełaj wykonuje się z reguły dla ruchu jednokierunkowego zazwyczaj przy zastosowaniu największych odchyleń od obowiązujących wymogów technicznych dla dróg wojennych.

Tabela 50

Podstawowe wymagania techniczne dotyczące dróg na przełaj.

Zasadnicze dane techniczne	W terenie równinnym		W terenie górzystym			
	dla pojazd. samoch. i artylerii	dla czołgów i dz. pancernych	dla pojazdów samoch. i artylerii	dla czołgów i dział pancernych	ścieżki dla pieszych	ścieżki dla zwierząt jucznych
Minimalna szerokość drogi na przełaj dla ruchu jednokierunkowego w m	3,5	4,5	3,0	4,0	0,75	1,5
Maksymalne pochylenie podłużne w %	9	20	15	25	30	25
Minimalny promień łuku na zakrętach w m	25	25	25	15	-	5

c/ Budowa odcinków nowych dróg:

Budowę odcinków nowych dróg prowadzi się w wyjątkowych wypadkach - najczęściej wówczas, kiedy nie ma w pobliżu lub nie można wykorzystać innych istniejących dróg, a także wtedy, gdy nie ma żadnych objazdów umożliwiających wyminięcie zniszczonych odcinków dróg.

Budowa odcinków nowych dróg związana jest z zużyciem dużych ilości sił i środków oraz wymaga dłuższego okresu budowy. Przy wykonaniu takich odcinków dróg zachodzi konieczność przygotowania polowego projektu drogi.

d/ usuwanie z dróg przeszkód i zapór

Nieprzyjaciel najczęściej będzie prowadził niszczenia lub ustawiał zapory na tych odcinkach dróg, gdzie wykonanie objazdów jest niezwykle trudne. Będą to zwykle odcinki dróg przebiegające na wysokich nasypach, w głębokich wykopach, w terenie bagnistym oraz w miejscach gdzie istnieją obiekty drogowe /mosty, przepusty/.

Wszystkie prace związane z usunięciem z dróg przeszkód i zapór wykonuje się w dwóch kolejnościach. W pierwszej kolejności na drogach wykonuje się przedsięwzięcia inżynieryjne umożliwiające jak najszybszy przejazd wszelkich pojazdów /nawet z ograniczoną szybkością/ tuż za nacierającymi wojskami. W drugiej kolejności prowadzi się prace umożliwiające masowy ruch kołowy i gąsienicowy na całej długości, zniszczonego odcinka drogi, przy zachowaniu normalnej szybkości ruchu.

W pracach pierwszej kolejności na drogach wykonuje się przejścia /przejazdy lub objazdy/ zwykle o szerokości 3 m, natomiast w następnej kolejności usuwa się przeszkody i zapory na całej szerokości korony drogi oraz w pasie przyległym.

Barykady, bariery, palisady i inne zapory na drogach usuwa się ręcznie przez rozbieranie lub niszczy się za pomocą materiału wybuchowego /ładunki wydłużone i skupione/.

W celu szybkiego oddania do eksploatacji zaminowanych dróg należy wykonać objazdy lub częściowo je rozminować.

e/ Siły i środki używane do prac drogowych.

Do prac drogowych w różnych rodzajach działań bojowych najczęściej wykorzystywane są pododdziały inżynieryjno-drogowe oraz pododdziały saperów. Niezależnie od tego do prac tych może być użyta piechota, artyleria, tyły itd., które dla własnych potrzeb niektóre drogi będą naprawiały oraz utrzymywały, własnymi siłami i środkami /np. w swoich rejonach ześrodkowania/.

W okresie przygotowawczym do działań bojowych zasadnicze przedsięwzięcia zabezpieczenia drogowego dla potrzeb oddziałów i związków taktycznych /operacyjnych/ zazwyczaj wykonuje się centralnie. Na okres walki do zabezpieczenia drogowego na szczeblu pułk, dywizja, armia organizuje się oddziały zabezpieczenia ruchu.

Oddział zabezpieczenia ruchu jest inżynieryjnym elementem ugrupowania bojowego lub operacyjnego.

Jego zasadniczym zadaniem jest naprawa uszkodzonych dróg i mostów, budowa dróg na przełaj lub przygotowanie odpowiedniego objazdu umożliwiającego ominięcie danej przeszkody.

Należy dążyć, by OZR prace te wykonywał w jak najkrótszym czasie.

W skład oddziału zabezpieczenia ruchu zwykle wchodzą pod oddziały wojsk inżynieryjnych. Ponadto w skład OZR mogą wchodzić pododdziały piechoty i pododdziały wojsk chemicznych. Skład i wyposażenie OZR w każdym konkretnym wypadku będzie uwarunkowany zadaniem oddziału, związku taktycznego /operacyjnego/ i sytuacją w jakiej będzie on wykonywał zadanie; charakteru terenu i napotkanych zapór na drogach działania npla itp/. We wszystkich jednak wypadkach, oddział zabezpieczenia ruchu powinny być w stanie naprawiać drogi i mosty, urządzać drogi na przełaj w taki sposób, by zabezpieczyć tempo natarcia oddziałów i związków taktycznych.

Oddział zabezpieczenia ruchu w natarciu przesuwa się po jednej drodze /marszrucie/ zazwyczaj między pierwszym a drugim rzutem oddziału, związku taktycznego /operacyjnego/, w marszu zaś za oddziałem czołowym lub szpicą.

W działaniach opóźniających lub odwrotnych OZR będzie przesuwał się już w pierwszej kolejności przed siłami głównymi.

W oddziale zabezpieczenia ruchu organizuje się następujące grupy:

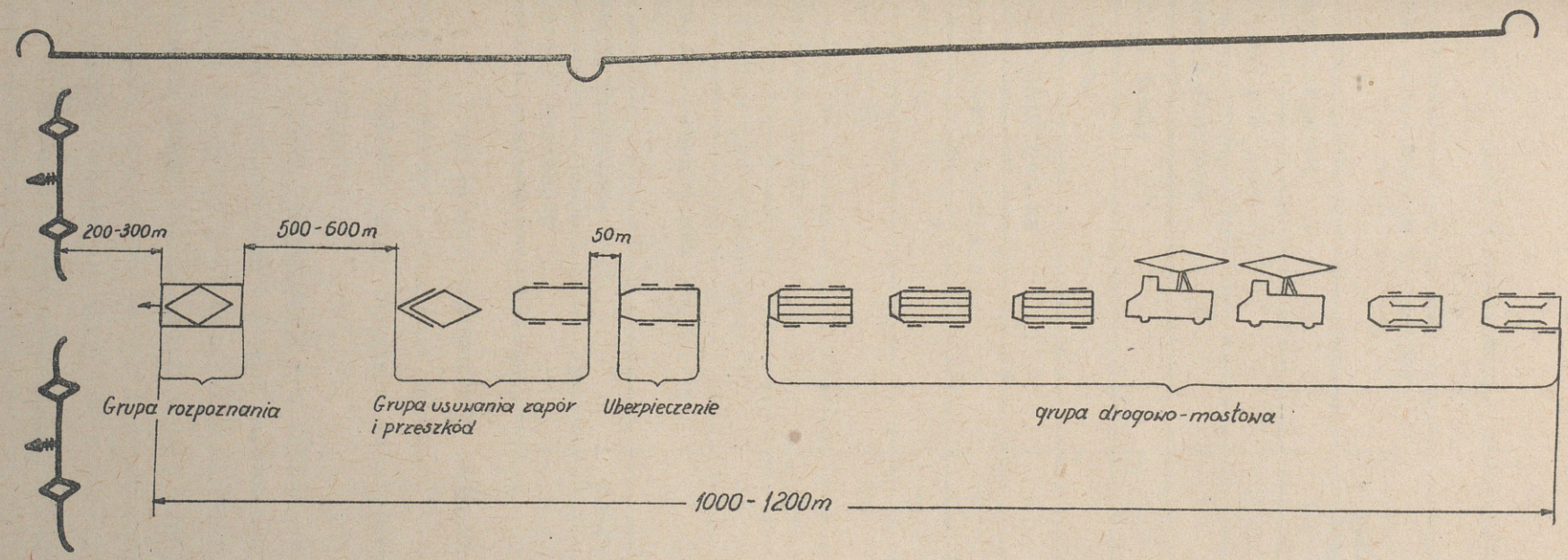
- grupę rozpoznania;
- grupę usuwania zapór;
- grupę naprawy oraz budowy dróg i mostów.

Ponadto w niektórych wypadkach do ochrony tej grupy wyznacza się od plutonu do kompanii piechoty niekiedy wzmocnionej czołgami i artylerią.

Przykładowe ugrupowanie OZR pułku w marszu

(w ugrupowaniu bojowym)

Załącznik 10



Legenda:

- transporter opancerzony;
- czołg trał (lub czołg spychacz);
- samochód ciężarowy;
- samochód ciężarowy z koleinami nawierzchni dróg;
- składany most towarzyszący;
- samochód ciężarowy z drewnianymi element. mostu.

Tabela 51

Przykładowy skład i wyposażenie oddziałów zabezpieczenia ruchu.

Nazwa pododdziałów i środków	Skład OZR		
	pułku	dywizji	armii
pluton saperów	1-2	2-3	6-9
plutony piechoty	1-2	1-2	1-2
drużyny chemików	1	1-2	2-3
czołgi trały	1-2	2	2-3
spychacze	1	1-2	2-4
dźwigi samochodowe	-	1	2-3
transportery opancerzone	1	1	2-3
równiarki	-	1	2-3
mostów w mb	10	w zależności od konkretnych potrzeb	
samochody ciężarowe	7-8	"	"
elastyczne nawierzchnie dróg	10	"	"
saperski komplet oświetleniowy /KSO/	1	"	"
ładunki wydłużone w mb	30-40	"	"
materiał wybuchowy	0,1	"	"

Przykładowe ugrupowanie oddziału zabezpieczenia ruchu w marszu przedstawia załącznik nr 10.

Sposób pracy oddziału zabezpieczenia ruchu w natarciu jest następujący:

Grupa rozpoznania - z chwilą rozpoczęcia natarcia przesuwa się za ugrupowaniem bojowym pierwszego rzutu lub w jego składzie. Zadaniem tej grupy jest ustalenie kierunku drogi na przełaj lub określenie stanu istniejących dróg i mostów oraz zakresu prac inżynieryjnych. Napotykane zapory i przeszkody oznacza odpowiednikami wskaźnikami. Zasadnicze dane przekazuje drogą radiową do dowódcy OZR.

Grupa usuwania zapór i przeszkód napotkawszy oznaczone zapory i przeszkody na drogach usuwa je lub wykonuje w nich przejścia. Zwykle przedsięwzięcia te wykonuje ręcznie /często z użyciem M.W/ lub przy pomocy czołgów trałów.

W wypadku kiedy droga lub obiekt na niej jest zniszczony, do pracy przystępuje grupa naprawy oraz budowy dróg i mostów.

Grupa naprawy oraz budowy dróg i mostów wyposażona w odpowiednie maszyny inżynieryjne oraz elementy konstrukcji drogowej i mostowej w zależności od charakteru prac może naprawić zniszczone lub uszkodzone odcinki stosując spychacze do zasypania lejów i wyrównania jezdni. W terenie podmokłym lub bagnistym używa koleiny, siatki metalowe, płyty z desek, okrąglaków itp. W wypadku konieczności budowy mostu na napotkanej przeszkodzie wykorzystuje mosty towarzyszące lub elementów mostów składanych. Jednocześnie z wykonywaniem prac drogowo-mostowych grupa oznacza dany obiekt odpowiednimi wskaźnikami i znakami drogowymi. Nośność mostów budowanych powinna zapewnić przepuszczenie wszelkich pojazdów bojowych o ciężarze do 60 t.

Oddział zabezpieczenia ruchu w obronie zawczasu otrzymuje odcinki dróg, na których prowadzi nieustanne patrolowanie. W wypadku uszkodzenia lub zniszczenia odcinka drogi - OZR przeprowadza szybką jej naprawę. Jeżeli na drodze został uszkodzony jakiś duży obiekt lub zniszczenia dróg są tak poważne, że wymagają dłuższego czasu na naprawę, OZR wyszukuje i wyznacza objazdy.

4. Podstawowe normy wykonania prac drogowych.

a/ Rozpoznanie dróg.

- na samochodzie - 10 km/godz.
- na rowerze - 4 km/godz.
- pieszo-motorowe - 6-8 km/godz.
- pieszo - 2 km/godz.

b/ Normy wykonywania prac przy budowie dróg na przekaj siłami plutonu saperów / w km/dzień /.

Tabela 52

Dla jakich środków transportowych	Sposób wykonania prac	Rodzaj terenu			
		pocięty	leśny	błotnisty	górzysty
1	2	3	4	5	6
Dla transportu kołowego	Z zastosowaniem środków mechanizacji i składanych konstrukcji drogowo-mostowych	10	8	5	8

1	2	3	4	5	6
	Ręcznie i bez składanych konstrukcji drogowo-mostowych	1	0,7	0,25	0,6
Dla transportu gąsienicowego	Z zastosowaniem środków mechanizacji i składanych konstrukcji drogowo-mostowych	10	7	3	5
	Ręcznie i bez składanych konstrukcji drogowo-mostowych.	2	1,3	0,8	1,0

Uwaga: - Przy urządzaniu dróg na przełaj, których wykorzystanie przewidywane jest tylko na krótki okres czasu przeciętne normy zwiększa się 2,5 - 3 razy;
- W nocy normy prac zmniejsza się o 100%.

c/ Normy przy naprawie dróg siłami kompanii saperów / w km/dzień /

Tabela 53

Sposób wykonania prac	Rodzaj terenu			
	pocięty	leśny	błotnisty	górzysty
Z zastosowaniem środków mechanizacji	10	8	3	8
Bez środków mechanizacji	2,5	1,5	0,75	1,5

Uwaga: Normy przewidują wykonanie prac w warunkach suchej pogody.

d/ Normy przy budowie dróg gruntowych siłami kompanii saperów.

Tabela 54

Sposób wykonania prac	Rodzaj terenu			
	pocięty	leśny	błotnisty	górzysty
Z zastosowaniem środków mechanizacji	2-2,5	2-2,2	0,5-0,8	1,5
Bez środków mechanizacji	0,4	0,3	0,12-0,15	0,25

e/ Wzmocnienie i naprawa dróg

Tabela 55

Wzmocnienie nawierzchni - zapotrzebowanie robocizny i materiałów na 100 mb.

Sposób wzmocnienia i materiał	Jezdnia jednokierunkowa 3,5 m		Jezdnia dwukierunkowa 8 m.	
	rob.godz.	materiał	rob.godz.	materiał
1. Gałęziami, chrustem z przysypywaniem ziemią.	75		200	
Chrustu i ziemi		30 m^3		80 m^3
2. Wzmocnienie błotnistej grobli	105		280	
Chrustu i ziemi		60 m^3		160 m^3
3. Ułożenie pokładu z żerdzi	150		800	
Żerdzi 10 cm śred.		60 m^3		140 m^3
Okrąglaków 12-14cm średn.		175 m^3		350 m^3
4. Ułożenie siatki drogowej	6	1 t	12	2 t.

f/ Budowa dróg koleinowych.

- lekkich /deskowych/ jednokierunkowych.
  Ułożenie 100 mb - 66 rob.godz. Przygotowanie materiału na 100 mb - 66 - 80 rob.godz. Ciężar materiału /kompletny/ - 7,25 t.
- Ciężkich /żerdziowych/ jednokierunkowych.
  Ułożenie 100 mb - 300 rob.godz. Przygotowanie materiału 100 mb - 300 rob.godz. Ciężar materiału: pokład z żerdzi średnicy 10 cm - 110 t. pokład z okrąglaków średnicy 25 cm - 190 ton.

g/ Normy pojedyncze.

Odbudowa dróg w natarciu - norma globalna - komp. ssap. 1 km/godz., /z mechanizacją/.

OZR w sile ksap z mechanizacją przeciętnie - 3,5 km/godz.

Zasypywanie lejów /wyrw/:

1 m^3 - ręcznie - 2,6 rob/godz.

1 m^3 - maszynowo /spychaczem - 0,5 rob./godz.

Równanie drogi.

Równanie drogi jednokierunkowej spychaczem - 2-3,5 km/godz.

h/ Drogi w warunkach zimowych.

Tabela 56

Wpływ pokrywy na szybkości i możliwość ruchu.

Rodzaj pojazdu	Głębokość pokrywy śnieżnej w cm	Możliwa szybkość ruchu w km/godz.
1. Samochody	5	45
	5-10	15
	10-20	5 do 15
	20-25	ruch bardzo trudny lub niemożliwy.
	ponad 25	ruch niemożliwy.
2. Czołgi /pojazdy gąsienicowe/	do 30	do 20
	30-40	10
	60-80	5
	ponad 80	ruch niemożliwy.

Oczyszczenie dróg ze śniegu /1 km b/

- ręcznie łopatami - 200 rob/godz.
- pługiem mech. - 0,33 masz/godz.

ROZDZIAŁ IX

"M O S T Y W O J E N N E"

MOSTY WOJENNE

1. Ogólne wiadomości o mostach.

Jednym z problemów związanych z zabezpieczeniem współczesnych operacji jest zagadnienie utrzymania linii komunikacyjnych /drogi, linie kolejowe, linie powietrzne itp/. Stanowią one bowiem zawsze najbardziej czuły obiekt napaści nieprzyjaciela dążącego do ograniczenia lub nawet sparaliżowania ruchu wojsk.

Ponieważ sieć komunikacyjna będzie zazwyczaj bardzo rozległa, nieprzyjaciel najczęściej nie będzie miał możliwości całkowitego jej zniszczenia. Wobec tego będzie on wybierał na tych liniach szczególnie ważne i wrażliwe obiekty, zniszczenie których lub uszkodzenie może spowodować poważne ograniczenia ruchu wojsk.

Podobnie jak na liniach kolejowych najważniejszymi obiektami będą wszelkie węzły kolejowe, a na liniach powietrznych - lotniska, tak też na drogach najbardziej ważnymi obiektami będą mosty.

Zniszczenie lub uszkodzenie mostów pociąga za sobą konieczność wykonania niezwykle skomplikowanych i bardzo pracochłonnych robót związanych z ich odbudową i naprawą. Bardzo często też może zajść konieczność budowy zupełnie nowych mostów na drogach dotychczas nieeksploatowanych bądź też na drogach nowozbudowanych.

Dlatego też budownictwo mostów zajmuje wybitne miejsce w całokształcie prac inżynieryjno-saperskich wykonywanych przez wojska inżynieryjne.

Mostami nazywamy budowle sztuczne przeznaczone do przeprowadzenia drogi nad napotykaną przeszkodą wodną /rzeki, kanały, przesmyki, zalewy, jeziora, zbiorniki, potoki itp/, bądź też bezwodną /jary, wąwozy, skrzyżowania dróg, przecinane w różnych poziomach./.

Mosty budowane nad drogą, lub nad głębokim jarem - noszą nazwę wiaduktów.

Charakterystyczną cechą wiaduktów jest brak części podwodnych.

Budowla o typie mostu, która służy do przeprowadzenia wody nad przeszkodą, zwie się akweduktem. Jeśli zaś taki akwedukt przeznaczony jest dla celów żeglugi - mostem - kanałem.

Małe obiekty budowane nad strumieniami o typie mostu, lub rury o obrysie prostokątnym, okrągłym lub owalnym, zasypywane z góry ziemią /o rozpiętości do 4 m/ - nazywamy przepustami.

Rozróżniamy w zasadzie dwie kategorie mostów:

mosty stałe lub tymczasowe /budowane w okresie pokojowym/ - często określa się je jako mosty cywilne/. i mosty wojenne.

Biorąc pod uwagę powyższy podział można wszystkie mosty odpowiednio sklasyfikować co jest przedstawione w poniższej tabeli:

Tabela 57

Cechy, które określają klasyfikację mostu	Mosty stałe	Mosty wojenne
1	2	3
Zależnie od przeznaczenia i wykorzystania mostów /pod względem rodzaju przepuszczanych ciężarów/.	a/ kolejowe - budowane na liniach kolejowych i przeznaczone dla ruchu pociągów; b/ drogowe - budowane na drogach kołowych, bitych i gruntowych, przeznaczone do przepuszczania pieszych oraz wszelkiego rodzaju pojazdów mechanicznych i konnych; c/ miejskie - służą do przepuszczania wszelkiego rodzaju środków komunikacji miejskiej /tramwaje, trolejbusy itp/; d/ kolejowo-drogowe - przeznaczone do wspólnego przepuszczania pociągów oraz pojazdów samochodowych, bądź w różnych poziomach, bądź też na jednym poziomie jezdni.	a/ kolejowe b/ drogowe c/ dla ruchu pieszego /np. kładki/
Zależnie od typu podpór	a/ na podporach stałych /sztywnych/ - oparte o grunt dna przeszkody b/ na podporach pływających - przekazujących obciążenie na wodę.	a/ na podporach stałych /sztywnych/; b/ na podporach pływających /pontonowe/ c/ na podporach kombinowanych /część mostu na podporach sztywnych a część na podporach pływających/.

1	2	3
W zależności od typu ustroju niosącego /przęsła mostu/	a/ nieruchome b/ zwodzone w celu przepuszczenia ciężarów po moście w pewnych okresach lub zapewnienia żeglugi	nieruchome
Zależnie od rodzaju budulca stosowanego do budowy ustroju niosącego	a/ masywne - żelbetowe - betonowe - kamienne b/ metalowe - spawane lub nitowane. c/ drewniane - zasadniczym materiałem jest drewno, metal zaś służy do połączenia ze sobą poszczególnych elementów.	a/ drewniane b/ metalowe - najczęściej są to mosty składane c/ drewniano-metalowe d/ składane żelazobetonowe /składane z poszczególnych elementów/.
Zależnie od poziomu położenia jezdni w ustrojach niosących.	a/ o jeździe górą - jezdnia położona jest w górnej części przęseł; b/ o jeździe dołem - jezdnia położona jest w dolnej części przęseł; c/ o jeździe pośrodku jezdnia położona jest w środkowej części wysokości przęsła.	a/ o jeździe górą b/ o jeździe dołem
Pod względem zapewnienia warunków spływu wód i kry a także pod względem warunków zapewnienia żeglugi.	Wysokowodne budowane dla celów długotrwałej eksploatacji, odporne na działanie spływających lodów i wód wysokich, nie tamujące przepływu statków. Konstrukcja tych mostów skomplikowana, między innymi dlatego, że przęsła są o dużych rozpiętościach.	a/ wysokowodne b/ niskowodne - polowe - przeznaczone do użytku na bardzo krótki okres, najprostsza konstrukcja o przęsłach małej rozpiętości /3-5 m/, obliczona na przepuszczenie lekkich obciążeń; - zimowe - budowane na przeszkodach wodnych w okresie istnienia pokrywy lodowej i przeznaczone do wykorzystania tylko zimą;

1	2	3
		- specjalne - /do grupy tej należą mosty tow. rzyszące/ budowane z uprzednio przygotowanych elementów, posiadają ustrój niosący złożo ze znormalizowanych części /niezbyt ciężkich/, które umożliwiają łatwe i szybkie montowane na przeszkodzie lub też składane w celu wykorzystania go w kilku miejscach, często mogą to być mosty składane lub zmontowane na specjalnych pojazdach; c/ podwodne budowane tak aby jezdnia była położona na 30-50 cm niżej poziomu lustra wody. Termin użytkowania takich mostów zależy od długotrwałości operacji jak też i od wahań poziomu wody - na ogół jest bardzo krótki.
Pod względem szerokości jezdni.	Wielokierunkowe ruch pojazdów i ludzi po moście może się odbywać jednocześnie na kilku pasach z możliwością wymijania się.	a/ jednokierunkowe - ruch pojazdów może się odbywać tylko w jednym kierunku; b/ dwukierunkowe
Pod względem konstrukcji jezdni.	Ciągła.	a/ Ciągłe. b/ Kolejnowe - budowane w pewnych wypadkach dla przepuszczenia ciężeń o jednakowym rozstawie kół lub gąsienic. Wykonuje się bez części przejezdnej.
Zależnie od rodzaju oddziaływania ustroju na podpory /pod względem statycznym/.	a/ leżajowe /belkowe /1/ - swobodnie oparte - wspornikowe - ciągłe - wspornikowo-przegubowe	a/ leżajowe /belkowe/ swobodnie oparte; b/ wspornikowo-przegubowe lub ciągłe /w mostach na podporach pływających/

1	2	3
	b/ rozporowe - łukowe /2/ - zastrzałowe /2/ - wiszące c/ kombinowane - rozporowe - bezrozporowe	c/ wiszące /3/ d/ kombinowane bezrozporowe.

Uwaga: 1 - ustrój niosący mostów leżajowych dzięki swoim właściwościom konstrukcyjnym przekazuje na podpory oddziaływanie pionowych obciążeń /ciężar własny, obciążenie ruchome/ - wyłącznie jako nacisk pionowy.

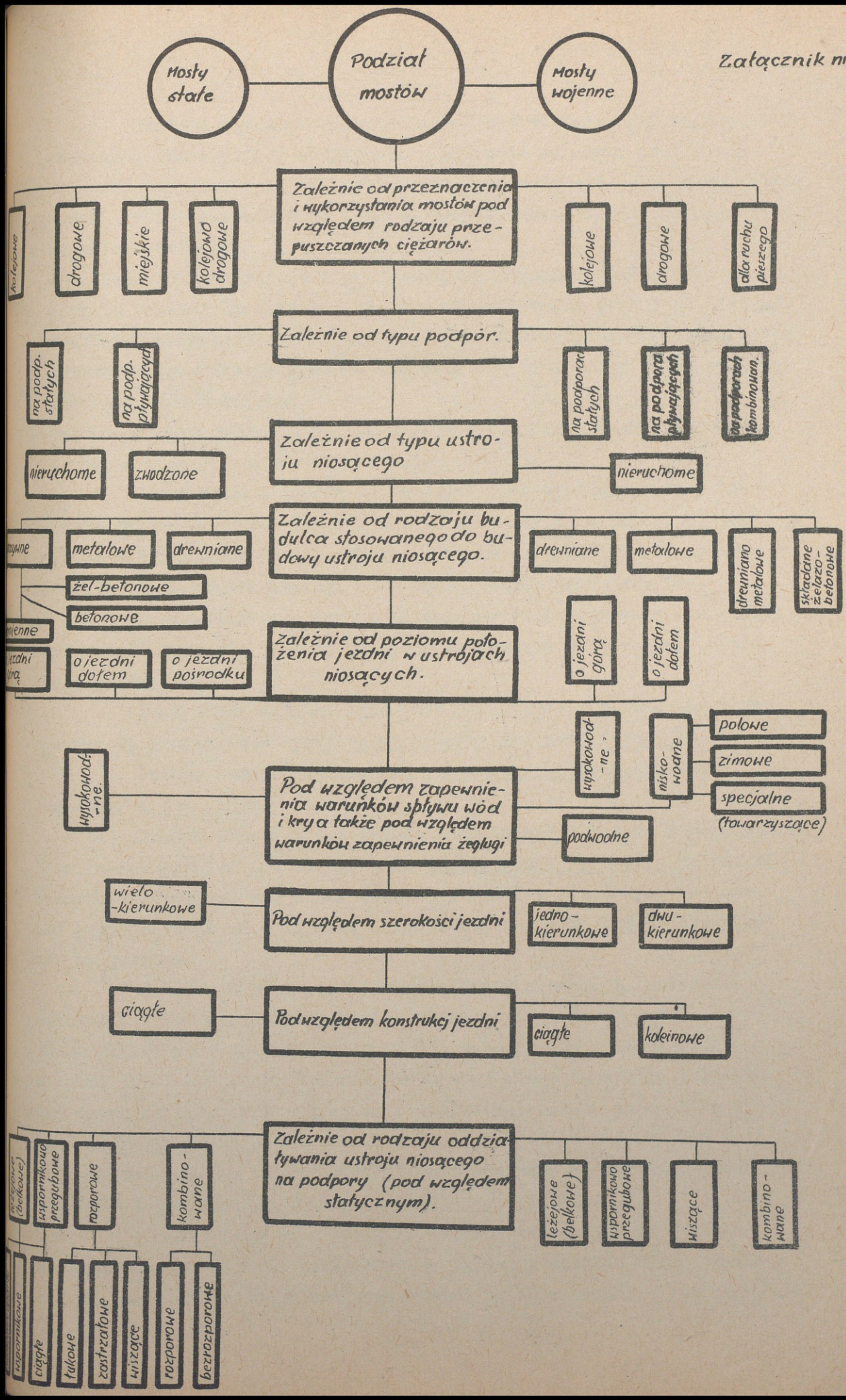
2 - W mostach rozporowych /łukowych i zastrzałowych/ ustrój niosący, przy oddziaływaniu nań pionowych obciążeń, przekazuje na podpory, prócz sił działających pionowo, siły ukośne, skierowane na zewnątrz rozpatrywanego przęsła. W mostach tego układu dźwigary starają się rozsunąć skrajne podpory.

3 - w mostach wiszących ustrój niosący składa się z giętkich lin /stalowych, konopnych lub z tworzyw sztucznych/, przerzuconych przez wysokie filary - piony; końce lin zakotwicza się /utwierdza się/ w gruncie na brzegach, na linach zawieszony jest pomost oparty końcami o brzeg. Pionowe obciążenie przyjmowane przez ten ustrój niosący przekazywane jest podporem w sposób odwrotny niż w mostach łukowych, a więc w postaci sił kierowanych do środka rozpatrywanego przęsła.

Zaletą mostów wiszących jest to, że można za ich pomocą pokonać szybko urwiste, głębokie przeszkody, stosując przęsła o znacznych rozpiętościach, możliwe do wykonania bez pomocniczych rusztowań, co jest szczególnie ważne w terenach górskich. Wadą ich jest zbyt mała sztywność /wielkie wygięcie pod ruchomym obciążeniem oraz wrażliwość na siły boczne np. wiatr. Wobec czego nadają się one tylko dla lekkich obciążeń. Do najbardziej typowych mostów wojennych należą:

- mosty na podporach pływających /pontonowe/;
- mosty niskowodne;
- mosty wysokowodne;
- mosty towarzyszące;
- mosty podwodne.

Załącznik nr 11.



Spośród wszystkich wymienionych mostów wojennych najczęściej stosowanymi przez wojska bezpośrednio walczące są mosty pontonowe. Spowodowane to jest tym, że mosty pontonowe posiadają cały szereg właściwości, które wyróżniają je spośród mostów innych typów. Do właściwości tych można zaliczyć:

- niezależność konstrukcji i pracy podpory pływającej od gruntu dna, profilu przeszkody oraz jej głębokości /minimalna głębokość 1-2 m/;
- możliwość kilkakrotnego użycia mostu na różnych przeszkodach wodnych;
- możliwość prowadzenia prac na szerokim froncie. Mosty takie mogą być budowane bardzo szybko;
- możliwość wykorzystania konstrukcji mostowej do przeprawy promowej a podpór - do przeprawy desantowej.

Cechą ujemną mostów pontonowych jest stosunkowo duża ich deformacja pod wpływem ciężaru, zależność pracy konstrukcji od wahań poziomu wody, możliwość wykorzystania tylko w wypadku braku pokrywy lodowej, ograniczenie żeglugi oraz ograniczenie przepływu wód.

Do zasadniczych części każdego mostu pontonowego można zaliczyć: część brzegową, części przejściowe /człony przejściowe/ oraz część pływającą.

Każdy most wojenny /podobnie jak i stałe/ składa się z dwóch podstawowych elementów: ustroju niosącego /przęseł/ i podpór .

Ustrój niosący składa się z części przejazdowej /zwanej pomostem/ i dźwigarów.

Pomost składa się z jezdni i chodników /łącznie z poręczami/. Jezdnia jak również i chodniki mają nawierzchnię /pokład/, po której bezpośrednio odbywa się ruch. Część przejazdowa przejmując obciążenie przekazuje je na dźwigary, które z kolei przekazują to obciążenie na podpory.

Podpory utrzymujące ustrój niosący przejmują obciążenie ruchome a także ciężar własny mostu i przekazują je na grunt /w wypadku mostów na podporach stałych/ lub wodę /mosty pontonowe/. Podpory położone na obu końcach mostu stanowiące zazwyczaj połączenie ustrojów niosących z nasypem ziemnym na brzegach przeszkody nazywamy /przyczółkami.

Podpory zaś zawarte między przyczółkami nazywamy podporami pośrednimi, bądź też w mostach stałych /cywilnych/ - filarami.

Często most może posiadać dojazdy stanowiące nieodłączną część mostu. Dojazdy przeznaczone są do połączenia drogi wiodącej do mostu z konstrukcjami przęsłowymi mostu w wypadku, gdy istnieje

różnica w poziomach korony drogi a pomostem mostu. Odcinki dojazdów podlegające zalewom buduje się w postaci:

- estakad belkowych na podporach palowych lub ramowych /estakady buduje się poza korytami przeszkody wodnej, w wypadku konieczności przepuszczenia wysokich wód lub braku możliwości wykonania nasypów ziemnych, gdy poziom wysokich wód przekracza 1,5 m, a także poza granicami najwyższego spływu lodów/;
- nasypów ziemnych /charakterystyczne przy mostach stałych lub wojennych wysokowodnych: nasypy wykonuje się w wypadku, gdy most przewyższa przyległy teren przynajmniej 1,5 - 2,0 m, w przeciwnym wypadku buduje się estakady/.

Celem zabezpieczenia podpór pośrednich /filarów/ przed spływem lodów lub innych szkodliwych przedmiotów wykonuje się przed nimi izbice.

Mogą być mosty jednoprzęsłowe /posiadające tylko przyczółki/ lub też wieloprzęsłowe /posiadające oprócz przyczółków - podpory pośrednie/. Przęsłem nazywamy ustrój niosący pomiędzy dwiema sąsiednimi podporami.

2. Podstawowe pojęcia dotyczące wszystkich mostów.

Całkowita długość mostu /L/ - jest to odległość między końcami nawierzchni jezdni. /Obejmuje ona nie tylko część mostu nad samą przeszkodą lecz też i estakadę/. Długość ta nie obejmuje nasypów ziemnych służących jako dojazdy do mostu, lub jego estakady.

Długość mostu /L1/- odległość pomiędzy osiami podpór brzegowych.

Długością przęsła nazywamy odległość pomiędzy osiami dwóch sąsiednich podpór /Lo/.

Rozpiętością przęsła w świetle nazywamy odległość pomiędzy bocznymi najbardziej wystającymi powierzchniami sąsiednich podpór /1_1, 1_2/, Rozpiętością przęsła nazywamy odległość pomiędzy dwoma punktami podparcia tego samego przęsła na dwóch sąsiednich podporach /l3/.

Szerokość mostu - odległość pomiędzy wewnętrznymi najbardziej wystającymi częściami poręczy /3o/.

Szerokość jezdni - odległość pomiędzy wewnętrznymi powierzchniami krawężników /B/.

Wysokość /h/ - jest to odległość od dolnej krawędzi

ustroju nośnego do poziomu powierzchni mostu drogowego /lub od stopy szyny mostu kolejowego/ i nosi nazwę wysokości ustroju.

Wysokość podpory - odległość od wierzchu kapturza /poduszki/ do gruntu /H/.

Oś mostu - linia przebiegająca wzdłuż mostu pośrodku jego szerokości.

3. Wymagania taktyczno-techniczne stawiane mostom wojennym.

a/ W stosunku do mostów pontonowych:
- możliwie jak najszybszy montaż mostu przy jednoczesnym minimalnym zaangażowaniu ludzi do montażu;
- użycie do przewozu mostu możliwie jak najmniejszej ilości transportu a więc duża manewrowość oraz możliwość pokonywania trudnych odcinków terenu;
- możliwość przeprawy po moście wszystkich ciężarów wojskowych przy jednoczesnym uwzględnieniu perspektywy wzrostu tych ciężarów;
- wysoka zdolność przepustowa.

b/ W stosunku do mostów niskowodnych:
- konieczność wykonania robót w bardzo krótkim czasie, co osiąga się poprzez ograniczenie do minimum ilości prac na placu budowy /ograniczenie się w miarę możliwości do montowania mostu z uprzednio przygotowanych elementów konstrukcji/ oraz organizację szerokiego frontu prac;
- możliwość zastosowania najbardziej prostej konstrukcji, która by umożliwiała wykonanie budowy przy pomocy mało wykwalifikowanych żołnierzy nawet w najbardziej trudnych warunkach pracy np. w nocy; w bezpośredniej styczności z nplem;
- trwałość konstrukcji mostowych umożliwiająca wielokrotne przepuszczenie przewidzianych obciążeń;
- odporność mostu, zapewniająca możliwość przepuszczenia obciążenia przy uszkodzeniu poszczególnych elementów, jak również możliwość szybkiej odbudowy przy częściowym zniszczeniu mostu;
- możliwość wykorzystania do budowy mostu podręcznych materiałów i środków;

c/ w stosunku do mostów wysokowodnych:[x/]
- zapewnienie długotrwałej eksploatacji mostu /uwzględnienie warunków spływu lodu, przepuszczenie wysokich wód oraz zapewnienie nieprzerwanej żeglugi rzecznej /co osiąga się poprzez wybór odpowiedniej konstrukcji i wysokości podpór, stosowanej konstrukcji

x/ znaczna część wymagań w stosunku do mostów niskowodnych odnosi się również i do mostów wysokowodnych.

i rozpiętości przęseł a także wybudowanie dostatecznie wytrzymałych izbic;

- konieczność dostosowania konstrukcji mostu do założonego obciążenia przy jednoczesnym zapewnieniu dużej przelotowości;

d/ w stosunku do mostów towarzyszących:

- zapewnienie bardzo szybkiego ustawienia mostu na przeszkodzie /konstrukcja nośna tych mostów powinna być uprzednio przygotowana w postaci zespołu zmormalizowanych elementów o niezbyt dużych wymiarach i ciężarze, lub też oparta na bazie jakiegoś pojazdu - na przykład czołgu, ciągnika czy samochodu, dzięki czemu osiąga się stosunkowo łatwy montaż mostu/;
- konieczność ustawienia mostu bez dodatkowych urządzeń jak na przykład rusztowań, specjalnych narzędzi itp. przy jednoczesnym minimalnym użyciu ludzi do montażu lub składania mostu;
- możliwość zastosowania mostu w ciągu jednej operacji na kilku kolejnych przeszkodach wodnych co osiąga się poprzez zapewnienie trwałości i prostoty konstrukcji /najczęściej konstrukcja takich mostów musi być wykonana ze stali lub lekkich stopów, bądź też z drewna w formie gotowych elementów czy też całych zespołów/;

e/ w stosunku do mostów podwodnych:

- konieczność dostosowania mostu do największego obciążenia przy jednoczesnym zapewnieniu ukrycia całej konstrukcji pod wodą /0,3 - 0,5 m pod powierzchnią wody/;
- zapewnienie możliwość regulacji wysokości mostu w zależności od wahań poziomu wody w czasie eksploatacji mostu, co osiąga się poprzez regulowanie wysokości i położenia ustroju niosącego /w granicach + 40 - 50 cm/ za pomocą dodatkowych kapturów.

4. Ogólne pojęcia o budowie mostów wojennych.

Jak wykazują doświadczenia, najbardziej racjonalnym systemem mostów wojennych /ze względu na wymogi taktyczno - techniczne/, jest system leżajowy stosowany najszerzej zarówno przy budowie mostów niskowodnych /o dźwigarach w postaci belek pojedynczych, złożonych lub wielokrotnych/ jak też w mostach wysokowodnych /o dźwigarach kratowych/. W obu wypadkach z reguły ustrój niosący przedstawia się jako belki swobodnie oparte bezpośrednio na podporach, wykonywanych przeważnie z drewna.

Główną wadą najprostszych systemów mostów drewnianych leżajowych o dźwigarach z belek pojedynczych lub złożonych jest stosunkowo

mała rozpiętość przęseł, a co za tym idzie - zagęszczenie podpór zwężających przekrój przepływu wód oraz stosunkowo duża ilość potrzebnego materiału a stąd znaczny ciężar konstrukcji mostu.

Rozpiętość przęseł leżajowych mostów drewnianych niskowodnych zależy zasadniczo od wagi obciążeń ruchomych. Tak na przykład dla 60 tonowych obciążeń teoretyczna rozpiętość przęsła może sięgać najwyżej 8 - 9 m, przy czym dźwigary takiego przęsła przybierają już bardziej skomplikowaną postać belek złożonych lub wielokrotnych. Prócz tego ograniczone możliwości zdobycia budulca drzewnego w postaci grubych belek znacznej długości uwarunkowały najbardziej często stosowane przęsła rozpiętości 4-6 m, o dźwigarach z belek pojedynczych przeciętnej długości 5 - 7 m.

Stosowanie dźwigarów stalowych w postaci belek o przekroju dwuteowym lub ceowym pozwala na zwiększenie rozpiętości przęseł do 10 - 12 m.

Dążąc do zwiększenia rozpiętości przęseł mostów drewnianych, nadających się dla wielkich obciążeń, a możliwych do wykonania z budulca o przeciętnej długości, stosuje się systemy rozporowe oraz dźwigary kratowe, używane zasadniczo przy budowie mostów wysokowodnych.

Z systemów rozporowych stosunkowo najbardziej rozpowszechnionymi są mosty zastrzałowe; rozpiętość przęseł tych mostów może sięgać 10 - 12 m /na nawet 20 m/.

Z innych systemów dla mostów wojennych są wykorzystywane układy wiszące zarówno giętkie /dla nieznacznych obciążeń/ jak i kombinowane. Natomiast mosty łukowe nie są stosowane ze względu na wysoce skomplikowany system budowy.

Dźwigary mostów wysokowodnych, ze względu na większą rozpiętość przęseł wykonywane są zazwyczaj w postaci kratownic drewnianych lub stalowych.

W celu umożliwienia najbardziej szybkiej budowy wybiera się najczęściej, o ile pozwolą na to warunki, mosty o najprostszej konstrukcji, a więc np. mosty niskowodne przystosowane dla ruchu jednokierunkowego. W wypadku zaistnienia konieczności budowy mostu na drodze o intensywnym ruchu dwukierunkowym, zapewnienie takiego ruchu możliwe jest poprzez:

- wybudowanie mostu przystoxowanego dla ruchu dwukierunkowego;
- wybudowanie dwóch odpowiednio oddalonych od siebie mostów jednokierunkowych /ujemną stroną takiego rozwiązania jest zwiększone

zapotrzebowanie budulca i robocizny;

- wybudowanie jednokierunkowego mostu z mijankami w postaci poszerzeń jezdni co 50 m.

Szerokość jezdni polowych mostów jednokierunkowych, budowanych przez wojska inżynieryjne pod obciążenie 3-7 ton - może wynosić 2,6 m.

Szerokość jezdni mostów jednokierunkowych budowanych pod obciążenie 7 - 20 ton winna wynosić 3,2 m, zaś pod obciążenie ponad 20 ton - minimalna szerokość jezdni winna wynosić 3,8 m.

Mosty wysokowodne budowane są zazwyczaj jako dwukierunkowe. Szerokość jezdni mostów dwukierunkowych zarówno niskowodnych jak i wysokowodnych wynosi 6,0 m.

W wypadku urządzenia chodników na mostach wojennych szerokość każdego z nich wynosi najczęściej 0,75 m.

W mostach wojennych przeznaczonych na dłuższy okres eksploatacji, odległość dolnej krawędzi ustroju niosącego od najwyższego poziomu wody, możliwego w okresie używalności mostu, powinna wynosić najmniej 0,5 m.

Mosty zastrzałowe winny być budowane tak aby węzły w których końce zastrzałów /należące do ustroju niosącego/ opierające się o podpory były wzniesione ponad najwyższy poziom wody o 0,5 m.
W przewidywaniu spływu lodów niektóre mosty niskowodne buduje się jako przelewowe. Mosty przelewowe buduje się tak, aby nawierzchnia jezdni była położona poniżej najniższego poziomu spływu lodów o 0,4 - 0,5 m.

Mosty podwodne winny mieć jezdnię położoną na 0,3 - 0,5 m pod powierzchnią wody.
W mostach zimowych, kaptury /czopy/ podpór winny wznosić się nad powierzchnię pokrywy lodowej na 0,5 m.

Rozpiętość i wysokość przęseł żeglownych zależne są od obrysu części nadwodnej statków kursujących na danej rzece i przyjmowane są w uzgodnieniu z zarządami dróg wodnych. Dla większych rzek Polski najmniejsza rozpiętość przęseł żeglownych winna wynosić 35 m, chociaż dotychczas istnieją przęsła żeglowne o rozpiętości 20 m.

Wzniesienie zaś dolnej krawędzi ustroju niosącego nad poziom wód żeglownych, winno wynosić nie mniej niż 5,6 m; ten ostatni warunek winien być przestrzegany jedynie przy budowie mostów wysokowodnych przeznaczonych do długotrwałej eksploatacji.

Mosty towarzyszące zazwyczaj przeznaczone będą dla wyposażenia oddziałów zabezpieczenia ruchu. Służą one do wykonania przejść przez wąskie naturalne i sztuczne przeszkody. Układanie mostu na przeszkodę oraz zdejmowanie dokonuje się przy pomocy specjalnego urządzenia wciągarką lub też przy pomocy odpowiednich dźwigów.

Mosty takie najczęściej posiadają następujące dane taktyczno-techniczne:

- długość - 10 - 12 m
- szerokość - 3,1 - 3,8 m
- szerokość przykrywanej przeszkody - 8 - 10 m
- ciężar mostu - 2,5 - 8 ton
- dopuszczalne obciążenie mostu - do 50 ton
- czas ustawienia mostu - 4-8 min.
- czas zdjęcia mostu - 5-10 min.

Mosty takie mogą się bazować na podwoziu samochodowym bądź też czołgowych. Często mogą występować jako przyczepy holowane przez czołgi lub ciągnik.

5. Normy czasu i robocizny dla budowy mostów.

Poniższa tabela przedstawia niezbędne przeciętne zapotrzebowanie robocizny / w rob./godz./ i materiału drzewnego /w tonach/ na 1 mb mostu w wypadku budowy mostu drewnianego przy zastosowaniu odpowiednich środków mechanizacji.

Tabela 58

Most dla pojazdów	Długość mostu				Ciężar materiału w tonach
	do 20m	20-50m	50-100m	ponad 100 m	
Gąsienicowy 10 t lub kołowych o nacisku 4 t. na oś	18/32	17/30	16/27	15/25	1 - 1,2
Gąsienicowych 16 t lub kołowych o nacisku 6,7 t. na oś	25/38	22/35	20/32	18/28	1 - 2
Gąsienicowych 30 t lub kołowych o nacisku 10 t na oś.	30/55	26/50	25/47	24/45	2-2,5
Gąsienicowych 60 t lub kołowych o nacisku 15 t na oś.	40/75	38/72	36/70	34/68	2,5-3,0

Uwaga: 1/ W liczniku - r/godz. bez przygotowania materiałów w mianowniku - r/godz. z przygotowaniem materiałów.

2/ Gdyżnie ma środków mechanizacji zapotrzebowanie robocizny zwiększa się dwukrotnie dla podanego czasu z przygotowaniem materiału /w mianowniku/ i 1,5 krotnym - bez przygotowania materiału /w liczniku/.

Tabela 59

Postęp prac przy budowie niskowodnych mostów z zawczasu przygotowanych elementów przy długości mostu równej 100 m.

Wskaźniki budowy	Mosty na podporach palowych						Mosty na podporach ramowych					
	Ze środkami kompleksowej mechanizacji prac.			Bez środków kompleksowej mechanizacji prac.			Ze środkami kompleksowej mechanizacji prac.			Bez środków kompleksowej mechanizacji prac.		
	Nośność w tonach											
	12	40	60	12	40	60	12	40	60	12	40	60
Szybkość budowy mostu w m/godz.	20	17	15	5	4,5	4	50	45	40	8	7	6
Zużycie siły roboczej w r/godz. na 1 mb/ godz.	8	9	9	25	30	35	5	4	14	15	25	30

6. Ogólne pojęcia o odbudowie mostów.

W toku działań bojowych bardzo często zachodzi konieczność odbudowy przez wojska inżynieryne i drogowe mostów uszkodzonych lub zniszczonych.

Rozróżnia się następujące rodzaje odbudowy stosowane w mostownictwie wojennym:

a/ odbudowa prowizoryczna mająca na celu wzmocnienie ruchu na uszkodzonym moście na krótki okres czasu. Przy takim rodzaju odbudowy uwzględniane są jedynie te właściwości przeszkody, które mogą wywrzeć wpływ na most w odpowiednio krótkim i ustalonym okresie eksploatacji a więc szybkość prądu, poziom wód i ewentualne jego wahania w danym okresie, stąd też i stosowane metody odbudowy są podobne jak przy budowie mostów niskowodnych;

b/ odbudowa półstała, mająca na celu wznowienie ruchu na uszkodzonym moście na dłuższy okres ponad rok /kilka lat/.

W tym wypadku należy uwzględnić sezonowe zmiany właściwości przeszkody, a w tym i okresy powodzi i spływu lodów; toteż stosuje się metody odbudowy podobne, jak przy budowie mostów wysokowodnych;

c/ odbudowa stała mająca na celu całkowite odbudowanie mostu bez żadnych ograniczeń podczas jego eksploatacji. Tego rodzaju odbudowa stosowana jest w mostownictwie nader rzadko - i to przeważnie przy nieznacznych uszkodzeniach mostów stałych.

Zasadniczym wymaganiem, stawianym przy odbudowie mostów jak i w ogóle w mostownictwie wojennym- jest szybkość wykonania robót, co osiąga się przez:

- maksymalne wykorzystanie ocalałych elementów mostu;
- zastosowanie najprostszych konstrukcji dobudowywanych elementów;
- maksymalne wykorzystanie budulca i środków miejscowych oraz uprzednio przygotowanych elementów;
- głęboko przemyślany plan i racjonalne zorganizowanie metody prowadzenia robót, uwzględniając minimalne zużycie czasu, robocizny i budulca.

Przy odbudowie mostów należy zwracać specjalną uwagę na maskowanie.

Nośność odbudowywanego mostu i przewidywana natężenie ruchu ustalane jest zawsze przez sztab ogólnowojskowych. Wynika stąd zadanie ewentualnego wzmocnienia ocalałych części mostu oraz określenie szerokości jezdni na odbudowywanej części. Przy pierwszych dwu rodzajach odbudowy bardzo rzadko przywraca się pierwotną konstrukcję zniszczonego mostu. Odbudowywana część usytuowana jest często w znacznym odchyleniu od osi mostu zarówno w planie jak i w profilu. Szerokość jezdni na odbudowywanej części może być znacznie mniejsza niż na ocalałej części mostu stałego; wszystkie te uproszczenia stosowane są w celu osiągnięcia maksymalnej oszczędności w robociźnie i budulcu, przez co wygrywa się na czasie.

Tabela 60

Zapotrzebowanie robocizny dla wzmocnienia naprawy i odbudowy częściowo uszkodzonych mostów.

Wyszczególnienie prac	Jedn. miary	Ilość	Zużycie siły roboczej w r/godz.
Wzmocnienie mostów drewnianych:			
- ułożenie pomostu koleinowego z desek	m^2	100	10
- ułożenie kolein z 3-ch belek z umocnieniem sworzniami.	mb	10	30
- wykonanie i ustawienie podpory ramowej na 4-ch słupach o wys. do 6 m	szt.	1	60
Naprawa mostów o nośności do 30 t.			
z wymianą materiału:			
- do 10%	mb	1	3
- do 20%	mb	1	10
- do 30%	mb	1	15
Odbudowa mostów do 30 t:			
- przy 30% zniszczeniu	mb	1	25
- przy 50% zniszczeniu	mb	1	30
- przy 100% zniszczeniu	mb	1	45

Uwagi: Dane nie obejmują przygotowania i dowozu materiału.
Z przygotowaniem i dowozem materiału ze składów, zużycie siły roboczej zwiększa się o 60 - 70%.

ROZDZIAŁ X

"M A S K O W A N I E W O J S K"

Wszystkie przedsięwzięcia mające na celu wprowadzenie nieprzyjaciela w błąd odnośnie naszych sił, działań i zamierzeń, nazywają się maskowaniem.

Cele maskowania:

a/ zabezpieczyć tajemnicę działań własnych wojsk;

b/ zmniejszyć własne straty siły żywej i sprzętu bojowego;

c/ zwiększyć długotrwałość budowli inżynieryjnych.

Maskowanie, w zależności od skali, charakteru i znaczenia maskowanych obiektów dzieli się na:

- taktyczne;
- operacyjne;
- strategiczne.

Maskowanie taktyczne jest jednym z rodzajów bojowego zabezpieczenia działań związków taktycznych. Obejmuje ono przedsięwzięcia związane z ukryciem własnych sił i środków oraz z wprowadzeniem nieprzyjaciela w błąd odnośnie naszych sił, środków, działań i zamierzeń podczas przygotowania i prowadzenia walki.

Maskowanie operacyjne jako jeden z rodzajów zabezpieczenia operacyjnego obejmuje przedsięwzięcia związane z wprowadzeniem nieprzyjaciela w błąd co do przygotowania i prowadzenia operacji.

Maskowanie strategiczne jest ściśle związane z ukryciem najważniejszych urządzeń zapewniających normalną pracę zaplecza dla zaopatrywania armii oraz ludności cywilnej w niezbędne środki.

Obiektami maskowania taktycznego mogę być:

- pododdziały, oddziały i ich działanie /manewr na polu walki, ugrupowanie marszowe i bojowe, przemarsze, rozmieszczenie, wykonywanie prac inżynieryjnych itd/;
- obiekty wojskowe /punkty dowodzenia, transzeje, pozycje, punkty obserwacyjne, punkty przeprawowe, składy środków materiałowych, punkty zaopatrywania w wodę, punkty medyczne i zapory inżynieryjne itp/.

Obiektami maskowania operacyjnego, zwykle są:

- wojska w ugrupowaniu bojowym lub operacyjnym i marszowym oraz w rejonach ześrodkowania /koncentracji/;
- stanowiska dowodzenia, węzły i linie łączności oraz inne podobne obiekty;
- pasy i rubieże obrony, rejony umocnione, lotniska i bazy morskie;
- linie komunikacyjne, węzły kolejowe, duże mosty i przeprawy;
- bazy i stacje zaopatrywania, stacje załadowania i wyładowania.

Maskowanie strategiczne powinno zapewnić ukrycie ważnych obiektów rozmieszczonych w głębi kraju. Tymi obiektami mogą być:

- obiekty i rejony przemysłowe;
- duże elektrownie i zapory wodne;
- ważne węzły kolejowe;
- duże mosty drogowe i kolejowe itd.

Realizując zadania związane z maskowaniem należy dążyć do stosowania wszystkich możliwych sposobów i przedsięwzięć, unikając przy tym jakiejkolwiek szablonowości, zarówno w odniesieniu do maskowania o znaczeniu taktyczno-operacyjnym jak i strategicznym.

Aby zapewnić osiągnięcie dobrego wyniku czynności maskujących należy obowiązkowo przestrzegać następujących zasad maskowania: prawdopodobieństwa, aktywności, różnorodności form maskowania, ciągłości i jak najsurowszej dyscypliny maskowania.

Wykonanie zadań związanych z maskowaniem można osiągnąć poprzez:

- stosowanie maskowania naturalnego, a więc wykorzystanie maskujących właściwości terenu, nocy, złej pogody, ograniczonej widoczności i innych naturalnych warunków, umożliwiających ukrycie względnie zmniejszenie widoczności;
- stosowanie maskowania technicznego drogą wykonania przedsięwzięć technicznych, opartych na użyciu sprzętu etatowego, różnych wyrobów i materiałów zarówno podręcznych jak i przemysłowych,
- przestrzeganie przez skład osobowy związków, oddziałów, pododdziałów i instrukcji przepisów i wymagań dyscypliny maskowania.

Maskowanie naturalne polega na:

- przystosowaniu się to terenu;
- wykorzystaniu nocy, warunków ograniczonej widoczności i złej pogody.

Pod przystosowaniem się wojsk i obiektów do terenu, w celach maskowania, należy rozumieć takie rozmieszczenie stanu osobowego pododdziałów, sprzętu i innych obiektów w rezultacie którego osiąga się ukrycie lub zmniejszenie widoczności bez zastosowania masek sztucznych i innych technicznych środków maskowania. Przy tym dla ukrycia wykorzystuje się maskujące właściwości terenu tj. maski naturalne, a w celach zmniejszenia widoczności - pejzażowe właściwości to jest kolor tło i deseń powierzchni ziemi.

Maski naturalne zabezpieczają w znacznym stopniu przed wszystkimi rodzajami rozpoznania, w tym przed rozpoznaniem radiolokacyjnym i termopelengacyjnym, a także od obserwacji przy pomocy

przyrządów noktowizyjnych.

Przy ocenie terenu z punktu widzenia maskowania należy brać pod uwagę warunki rozmieszczenia wojsk i obiektów i uwzględniać możliwość, obrony przed wszystkimi środkami rażenia.

Wykorzystanie nocy, warunków ograniczonej widoczności /mgły, dymu i niskiego pułapu chmur/ i warunków atmosferycznych /deszcz, śnieg, zamieć/, stanowi jeden z głównych sposobów maskowania wojsk we wszystkich rodzajach działań bojowych, szczególnie podczas rozpoznania walką, w natarciu i marszu a także przy wykonywaniu prac inżynieryjnych.

Noc, ograniczona widoczność, złe warunki atmosferyczne i zła pogoda w wielu wypadkach nie wyklucza możliwości prowadzenia przez nieprzyjaciela rozpoznania przy pomocy środków technicznych, Dlatego też, w razie organizacji działań w takich warunkach, należy w największym stopniu wykorzystywać maski naturalne.

Przedsięwzięcia maskowania technicznego oparte są na wykorzystaniu etatowych środków maskowania oraz materiałów pirotechnicznych, dymrych i tym podobnych znajdujących się na wyposażeniu wojsk. Do tego rodzaju przedsięwzięć należy zaliczyć również odpowiednie użycie roślinności oraz różnych maskujących materiałów podręcznych.

Do technicznych przedsięwzięć maskowania należy:

a/ malowanie maskujące.

Malowanie maskujące sprowadza się do zmiany koloru obiektu, maski względnie tła w celach maskowania.

Zmiana koloru obiektu może zapewnić zmniejszenie jego widoczności, zniekształcenie wyglądu zewnętrznego, a w niektórych wypadkach nawet całkowite ukrycie obiektu od optycznego rozpoznania nieprzyjaciela.

Zmiana koloru maski daje możliwość dostosowania koloru powierzchni pokrycia maskującego do danego tła w różnych porach roku, zależnie od konkretnego terenu i teatru działań wojennych.

Zmiana koloru tła terenu może być przeprowadzona w dwóch wypadkach. Po pierwsze, w razie konieczności polepszenia maskujących właściwości terenu, po drugie - w celu przystosowania tła terenu do maskowania obiektu.

Do malowania maskującego należy również malowanie makiet i obiektów pozornych.

Malowanie maskujące dzieli się na:

- ochronne;
- deformujące;
- pozorujące.

Malowanie ochronne jest to malowanie jednokolorowe, którego kolor jest najbardziej zbliżony do koloru otaczającego tła. Stosuje się do umundurowania, wyekwipowania, wyposażenia materiałowego, dla obiektów stałych na jednolitym tle.

Malowanie deformujące wielokolorowe daje efekt na różnych tłach i stosuje się tylko do obiektów ruchomych.

Malowanie pozorujące - wielokolorowe odtwarza na powierzchni maskowanego obiektu lub maski kolorowy obraz konkretnego odcinka tła. Stosuje się głównie do masek i obiektów stałych.

b/ Maski sztuczne.

Sztucznymi maskami nazywają się specjalne konstrukcje inżynieryjne, które mają na celu uniemożliwienie lub utrudnienie rozpoznania prowadzonego przez nieprzyjaciela.

Nowoczesne maski sztuczne mogą nawet ukryć obiekt nie będąc przegrodą między maskowanym obiektem a nieprzyjacielskim obserwatorem. Tak na przykład maski przeciwradiolokacyjne stwarzają pożądany efekt bez zasłaniania nimi obiektu.

Podobne właściwości posiada cały szereg masek, które zależnie od przeznaczenia i konstrukcji mogą być umieszczone nie tylko nad lub przed obiektem ale i z boku i poza obiektem na różnych odległościach, określanych w każdym wypadku, oddzielnie.

Maski sztuczne są głównym środkiem technicznym, stosowanym dla ukrycia wojsk i obiektów w wypadkach, kiedy ilość masek naturalnych jest niedostateczna lub ich stan nie zabezpiecza żądanych efektów maskowania.

Maski sztuczne ze względu na przeznaczenie, konstrukcję, wygląd zewnętrzny i sposób wykorzystania dzielą się następująco:

- maski poziome, pionowe i pochyłe;
- maski - przykrycia;
- maski - deformujące;
- specjalne przeciwradiolokacyjne maski.

Wyżej wymienione maski mogą być etatowe lub wykonane z materiałów podręcznych.

Do etatowych środków maskujących zalicza się:

Tabela 61

Wyszczególnienie masek	Wymiary w m	Ciężar w kg	Przeznaczenie
1	2	3	4
Kombinezon maskujący	-	0,5-1,25	do indywidualnego maskowania ludzi.
Ubrania maskujące	-	0,6	- " -
Ubranie maskujące z łyka	-	1	- " -
Zimowe ubranie maskujące	-	0,7	- " -
Siatka maskująca nr 1	1,5x1	0,08-0,15	do maskowania CKM, moźdz.
Maskująca tkanina siatkowa	-	0,12-1 mb	do maskowania CKM, moźdz.
Siatka maskująca nr 3	10 x 10	5 - 7	do maskowania sprzętu i obiektów.
Siatka maskująca nr 4	2,5x10	1,4-1,6	do maskowania transzei, okopów, ukryć.
Maska piechoty wz 1949r.	6 x 6	9	do maskowania CKM, moźdz.
Maska moździerzowa wz. 1949r.	6 x 12	19	do maskowania moździerzy 120 mm
Maska artyleryjska wz. 1949r.	12 x 12	52	do maskowania 57 mm i 76 mm armat.
Maska czołgowa wz. 1949r.	12 x 18	34	do maskowania czołgów i dział panc
Mała maska samochodowa	6 x 6	7	do maskowania GAZ-67 i motocykli.
Maska samochodowa wz. 1949r.	12 x 12	24	do maskowania samochodów 4 t.
Duża maska samochodowa	12 x 18	34	do maskowania samochodów sztabowych
Pokrycie maskujące nr 3	10 x 10	10-12	do maskowania czołgów, dział panc, samochodów
Pokrycie maskujące nr 7	20 x 20	42	do maskowania dział
Pokrycie maskujące nr 13	20 x 20	25-35	do maskowania samolotów myśliwskich
Uniwersalna maska pozioma.	10 x 10	10-12	do maskowania dział, czołgów, środków transportowych.

Maska pozioma jest taką konstrukcją gdzie maskujące przykrycie umieszczone jest równolegle do powierzchni ziemi, na wysokości zabezpieczającej normalne rozmieszczenie pod nią maskowanego obiektu. Przeznaczeniem jest jest ukrycie obiektu przed lotniczym rozpoznaniem nieprzyjaciela. Maski poziome są z boków odkryte i w związku z tym posiadają ważną cechę. Cechą tą jest możliwość wprowadzenia pod maskę w każdej chwili maskowanego obiektu lub wyprowadzenie go skrycie przed obserwacją lotniczą, bez wykonywania żadnych prac związanych z otwieraniem lub zamykaniem wejść.

Maski pionowe i pochyłe przedstawiają konstrukcję ustawianą na powierzchni ziemi z zadaniem stworzenia przegrody między obserwatorem nieprzyjaciela a maskowanym obiektem.

Maski pochyłe są odmianą masek pionowych, lecz odróżniają się od nich tym, że nie ustawiają się pionowo, a pochyło pod kątem 30 - 60° do powierzchni ziemi.

Głównym zadaniem masek pionowych i poziomych jest ukrycie maskowanych obiektów przed naziemnym rozpoznaniem nieprzyjaciela. W niektórych wypadkach mogą one zabezpieczać ukrycie obiektów przed lotniczym rozpoznaniem perspektywicznym.

Maski pionowe i pochyłe, w zależności od materiału z jakiego są wykonane, grubości oraz gęstości zapełnienia jej mogą maskować dany obiekt nie tylko od obserwacji wizualnej, lecz również od rozpoznania telewizyjnego, radiolokacyjnego, termopelengacyjnego i przy pomocy przyrządów noktowizyjnych. Maski te ustawione poziomo lub pochyło do powierzchni ziemi tworzą ekrany z właściwościami pochłaniania lub odbijania fal elektromagnetycznych.

W zależności od przeznaczenia maski pionowe i pochyłe dzielą się na:

- przytranszejowe;
- drogowe;
- maski - płoty.

Przytranszejowe maski mają za zadanie ukrycie ruchu w transzejach i rowach łączących i nie pozwalają nieprzyjacielowi na określenie miejsc rozmieszczenia środków ogniowych i punktów obserwacyjnych znajdujących się w transzejach. Wysokość masek nie powinna przekraczać 0,7 m. Odległość umieszczenia masek od transzei i rowów łączących waha się w granicach 5 - 15 m w zależności od ukształtowania terenu i systemu transzej.

Przeznaczeniem masek drogowych jest ukrycie ruchu po drogach przed naziemnym rozpoznaniem nieprzyjaciela. Według rozmieszczenia maski tego typu dzielą się na przydrożne i naddrożne.

Przydrożne maski pionowe lub pochyłe rozmieszczone wzdłuż dróg maskują ruch tylko od obserwacji bocznej.

Naddrożne maski /pionowe lub pochyłe/ ustawia się w kierunku poprzecznym do drogi tak, że pod nimi jest przejazd. Maski tego typu zabezpieczają przed naziemną obserwacją prowadzoną wzdłuż danej drogi.

Maski - płoty różnią się tym od przydrożnych masek pionowych i pochyłych, że używane są do maskowania specjalnych obiektów, w celu ich ukrycia od naziemnego rozpoznania nieprzyjaciela w trakcie wykonywania różnych prac.

Poniżej przytoczona tabela obejmuje niektóre typy masek wykonanych z materiałów podręcznych.

Tabela 62

L.p.	Typ maski	Norma na 1 km b.w. rob/godz.	Przeznaczenie
1	2	3	4
1.	Maska pionowa ze szkieletu z kołków i drutu	60	stała - zabezpiecza przed obserwacją wzrokowo-optycz.
2.	Maska pionowa na kołkach z siatkami maskującymi.	30-40	- " -
3.	Maska pionowa z gałęzi	10	- " -
4.	Przenośna maska pionowa z plecionki	30-50	przenośna - zabezpiecza przed obserwacją wzrokowo-optyczną.
5.	Maska - sztora	60	rozsuwana - zabezpiecza przed obserwacją wzrokowo-optyczną.
6.	Maska pionowa z drzew iglastych	355	stała - zabezpiecza przed obserwacją wzrokowo-optyczną i radiolokacyjną.
7.	Maska pionowa z gałęzi i małych drzew	35	- " -
8.	Maska pionowa z mat.	40	- " -
9.	Maska pochyła z mat	50	stała - zabezpiecza przed obserwacją wzrokowo-optyczną i radiolokacyjną.
10.	Maska pionowa z siatki stalowej	30	zabezpiecza tylko przed radiolokacją.

1	2	3	4
11.	Przydrożna maska pochyła z siatki metalowej - 1 szt.	0,5	zabezpiecza tylko przed radiolokacją
12.	Wisząca maska pochyła z siatki metalowej - 1 szt.	0,5	- " -

Maski - przykrycia, są to konstrukcje, których pokrycie maskuje [illegible] rozmieszczony pod nim-i obiekt, przylega ze wszystkich stron do powierzchni ziemi. Przeznaczeniem masek - przykryć jest ukrycie obiektu od rozpoznania lotniczego i naziemnego zarówno w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem jak i na głębokich tyłach.

Maski - przykrycia, w zależności od materiałów z których są wykonane, charakteru terenu i warunków prowadzenia prac maskujących mogą być widoczne i niewidoczne na danym tle.

Ze względu na konstrukcję, wygląd zewnętrzny maski - przykrycia dzielą się na wypukłe, płaskie i wklęsłe.

Wypukłe maski - przykrycia stosują w celu maskowania obiektów wznoszących się ponad powierzchnią ziemi.

Płaskie maski - stosuje się dla maskowania okopów, oddzielnych odcinków transzej i rowów łączących, a także znajdujących się w ukryciach czołgów, transporterów opancerzonych, samochodów i innych podobnych obiektów.

Wklęsłe maski - używa się w celu maskowania obiektów umieszczonych w wykopach, parowach, wąwozach, kiedy duże wygięcie maski nie wpływa ujemnie na wynik maskowania.

Maski - story są to wszelkiego rodzaju padające, podnoszone i rozsuwane maski pionowe używane w wypadkach, kiedy zachodzi potrzeba szybkiego usuwania ich w celu otwarcia niespodziewanego ognia. Usuwalna część maski ma zwykle długość 2-3 m, w wyjątkowych wypadkach dochodzi do 5 m.

Maskami deformującymi nazywają się konstrukcje przeznaczone dla deformacji wyglądu zewnętrznego obiektów maskowanych cieni od nich powstałych. Przeznaczeniem ich jest zmniejszenie rozpoznawalności maskowanego obiektu, wobec niemożliwości całkowitego ukrycia.

Maski deformujące używane dla ukrycia obiektów typu stałego, zależnie od przeznaczenia, konstrukcji, wyglądu zewnętrznego i rozmieszczenia dzielą się na: przybudówki zniekształcające i przybudówki pozorujące.

Specjalne maski przeciwradiolokacyjne.

Sztuczne maski przeciwradiolokacyjne stosuje się

- gdy w terenie jest niedostateczna ilość lub całkowity brak masek naturalnych;
- jeśli charakter wykonywanych przez wojska zadań nie pozwala na wykorzystanie naturalnych warunków maskowania.

W zależności od charakteru spełnianych zadań sztuczne maski przeciwradiolokacyjne dzielą się na: maski - ekrany i maski zakłóceń.

Maski - ekrany składają się ze szkieletu i tarczy maski z wyjątkiem masek ze śniegu i ściętych drzew iglastych, które szkieletu nie mogą posiadać. Maskują one przed naziemną obserwacją radiolokacyjną i wzrokowo - optyczną w granicach pól nieobserwowanych, utworzonych przez te maski. Maski - ekrany przylegające jak i wiszące mogą być pionowe, pochyłe i poziome. W porównaniu z maskami pionowymi maski - ekrany pochyłe wywołują słabsze sygnały świetlne na ekranie wskaźnika radiolokatora stacji radiolokacyjnej.

Rodzaj materiału i grubość tarczy maski ekranu powinny być takie, aby maska w jak największym stopniu osłabiała moc sygnałów świetlnych wysyłanych przez radiolokator i odbijanych przez maskowany obiekt.

Poniższa tabela przedstawia orientacyjne normy na wykonanie masek - ekranów.

Tabela 63

Typ maski - ekranu	Jedn. miary	Rob/godz.
Maska pionowa z gałęzi i małych drzew o szkielecie ze słupków i drutu.	1 km	35
Maska pionowa z gałęzi i małych drzewek ze szkieletem z żerdzi.	1 km	35
Maska pionowa z mat ze słomy, gałęzi lub żerdzi.	1 km	40
Maska pochyła z mat ze słomy, gałęzi lub żerdzi	1 km	50
Maska z siatki metalowej	1 km	50
Przydrożna maska pochyła z siatki metalowej.	1 km	50

Przeciwradiolokacyjne maski zakłóceń urządza się z odbijaczy kątowych. Maskowanie obiektów za pomocą masek - zakłóceń osiąga się przez wywołanie sygnałów świetlnych na ekranach radiolokatora stacji radiolokacyjnych nieprzyjaciela. Rozmieszczone lub maszerujące w pobliżu masek - zakłóceń wojska z bojowym sprzętem technicznym i środkami transportowymi nie zmieniają natężenia sygnałów pochodzących od maski i dzięki temu nie są wykrywane przez radiolokatory.

Maski zakłóceń zabezpieczają przed naziemną i powietrzną obserwacją radiolokacyjną, nie zabezpieczają natomiast przed obserwacją wzrokowo - optyczną.

W koniecznych wypadkach maski zakłóceń uzupełnia się środkami zabezpieczającymi ukrycia wojsk przed obserwacją wzrokowo-optyczną w rodzaju masek zwykłych lub zasłon dymnych.

Na wyposażeniu wojsk znajdują się następujące typy odbijaczy kątowych:

Tabela 64

Typ odbijacza kątowego	Wymiary w cm	Ciężar w kg	Czas na wykonanie 1 szt rob/godz.	Czas na ustawienie 1 szt rob/godz.	Zasadnicze przeznaczenie
1	2	3	4	5	6
KT8-50	102x102 x50	13	10	1	maska-zakłóceń na ładzie
K4-100	145x145 x100	40	10	2	maska-zakłóceń na wodzie
T4-60	88x88 x63	16	15	2	- " -
T8-60	88x88 x124	25	25	2	- " -
KT6-40	57x57 x57		12	1	środek pozoracji
Jednokomorowy	100x100 x100	50	-	-	- " -
Czterokomorowy	200x200 x100	800	-	-	- " -
Jednokomorowy	200x200 x200	270	-	-	- " -

Odległość między poszczególnymi odbijaczami kątowymi przy powietrznym rozpoznaniu nieprzyjaciela.

Tabela 65

Odległość od radiolokacyjnych stacji nieprzyjaciela w m.	Odstępy pomiędzy odbijaczami kątowymi w m.
2000	13 - 17
4000	27 - 33
6000	45 - 55
8000	65 - 75
10000	80 - 100
12000 i więcej	110 - 130

Odległości między poszczególnymi odbijaczami kątowymi podczas obserwacji z naziemnych radiolokacyjnych PO.

Tabela 66

Odległość od PO nieprzyjaciela w m.	Na drogach rokadowych w m.	Na drogach dofrontowych w m.
4000	30	20
6000	50	20
8000	70	20
10000	90	20
12000	120	20

U w a g a: Na ustawienie jednego odbijacza kątowego potrzeba średnio do 2 roboczo-godzin.

c/ maskowanie roślinne.

Maskowanie roślinne przeprowadza się za pomocą żywej roślinności. Maskowanie tego rodzaju ma największe zastosowanie podczas ukrywania obiektów stałych, kiedy pożądanym jest otrzymanie efektu maskowania na długi okres czasu.

Z żywej roślinności mogą być wykonane: pokrycia, maski pionowe, zasadzanie i zmiana koloru i desenia pokrycia naturalnego.

d/ Makiety i obiekty pozorne.

Makiety i obiekty pozorne stosuje się w celach pozoracji wojsk i ich działań dla:

- zaabsorbowania nieprzyjaciela miejscami, gdzie w rzeczywistości nie ma wojsk i obiektów;
- wprowadzenia nieprzyjaciela w błąd odnośnie składu i przeznaczenia maskowanego obiektu;

- imitacji różnorodnych przedmiotów terenowych lub zniekształcenia tła na którym dany obiekt jest rozmieszczony;
- ukrycia w makietach pozornych różnych obiektów rzeczywistych.

Przy pomocy makiet można pozorować sprzęt bojowy, transportowy, specjalny, uzbrojenie a także promy, mosty, sprzęt kolejowy, ludzi i zwierzęta. Za pomocą obiektów pozornych - rozbudowę inżynieryjną terenu /transzeje, okopy, rowy łączące, ukrycia, przeszkody/ drogi, budynki, ziemianki, budowle specjalne itp.

Charakterystyka niektórych makiet sprzętu wojskowego wykonywanego siłami wojsk.

Tabela 67

Wyszczególnienie makiet	typ	Czas na wykonanie 10 szt. rob/godz.	Materiał
Haubica 203 mm	stały	50 - 60	drewno
Czołg T-34 /T-54/	"	24	ziemia
Samochód cysterna	"	6	śnieg
Czołg T-34	"	25	darnina, chrust
Wieża czołgu na podstawach	przenośna	5	drewno
	holowana	90	drewno
Moździerz 82 mm	przenośny	0,3	drewno
CKM	"	0,8	drewno
działo 57 mm	"	6	drewno

Charakterystyka niektórych pozornych obiektów inżynieryjnych /orientacyjne normy/.

Tabela 68

Wyszczególnienie prac	Jedn. miary	Rob/dni
1	2	3
Budowa pozornej transzei gł. 20-30 cm latem - sposobem ręcznym	1 km	50
- przy użyciu mechanizacji	1 km	15 - 20
Budowa pozornej transzei w śniegu gł. 30 - 40 cm	1 km	15 - 20
Budowa pozornego okopu dla moździerzy 120 mm. Głębokość wykopu do 20 cm		

1	2	3
- w gruncie	1 szt.	1 - 1,5
- w śniegu	1 szt.	0,5 - 1
Budowa pozornego okopu dla działa 85 mm		
- w gruncie	1 szt.	1,5 - 2
- w śniegu	1 szt.	0,5 - 1
Budowa pozornego okopu dla czołgu	1 szt.	2 - 3
Budowa pozornego ukrycia dla czołgów, samochodów i transporterów opancerzonych.	1 szt.	1 - 1,5
Pozorny drewniany schron bojowy	1 szt.	2 - 4
Budynek pozorny z ziemi	1 szt.	2 - 2,5

e/ Maskowanie świetlne.

Maskowanie świetlne ma na celu ukrycie ogni pochodzących z obiektów maskowanych, świetlnych punktów orientacyjnych oraz oświetlonych budowli. Maskowaniu świetlnemu powinno towarzyszyć jak najsurowsze przestrzeganie dyscypliny maskowania. Maskowanie świetlne przeprowadza się w czasie wojny i pozwala najprostszymi środkami wprowadzić nieprzyjaciela w błąd odnośnie miejsca rozmieszczenia obiektu.

Maskowanie świetlne obejmuje:

- likwidację świetlnych oznak demaskujących;
- pozorację obiektów świetlnych.

Ukrycie świetlnych oznak demaskujących przeprowadza się przez maskowanie oświetlenia:

- wewnętrznego;
- zewnętrznego;
- sygnalizacyjnego.

Pozoracja obiektu w nocy sprowadza się do odtworzenia najbardziej charakterystycznych dla niego świetlnych oznak demaskujących, według których nieprzyjaciel ma możliwość określić przeznaczenie, rozmiary i ugrupowanie budowli, wchodzących w skład obiektu a także fakt wykonywania tych czy innych prac.

Pozoracja efektów świetlnych obrazujących działalność bojową osiąga się za pomocą środków pirotechnicznych.

f/ Maskowanie dymami.

Maskowanie dymami polega na ustawianiu zasłon dymnych, działających jako nieprzejrzysta sztuczna chmura mgły lub dymu.

Zasłony dymne stosuje się w celach ukrycia obiektów maskowania i tym samym pozbawienia nieprzyjaciela możliwości prowadzenia obserwacji obiektów i prowadzenia do niego celnego ognia. Oprócz tego zasłony dymne używa się do zaabsorbowania nieprzyjaciela obiektami pozornymi. Zasłony dymne ustawia się przy pomocy środków dymnych artylerii, lotnictwa, piechoty, czołgów i specjalnych jednostek.

Zasłony dymne w praktyce nie stanowią przeszkody dla rozpoznania radiolokacyjnego i termopelengacyjnego ale są efektywnymi przeciwko obserwacji przy pomocy środków rozpoznania w podczerwieni.

Maskowanie w zasadniczych rodzajach działań.

Głównym zadaniem maskowania wojsk w natarciu jest uzyskanie zaskoczenia przez wprowadzenie nieprzyjaciela w błąd odnośnie celu, charakteru, miejsca i czasu natarcia a szczególnie kierunku głównego uderzenia. Można to osiągnąć poprzez kombinacje polegające z jednej strony na ukryciu jednostek nacierających, z drugiej strony na wykonaniu działań pozornych, ściągających na siebie uwagę nieprzyjaciela.

Bezpośrednie przedsięwzięcia maskujące w okresie przygotowania do natarcia sprowadzają się do ukrycia ześrodkowania wojsk. Zwykle osiąga się to przez przerzucenie wojsk ku frontowi w rozczłonkowanych ugrupowaniach w nocy, podczas mgły i opadów śnieżnych. Celem rozmieszczenia nagromadzonych wojsk i sprzętu bojowego należy wykorzystać maski naturalne /miejscowości, lasy, wąwozy, parowy/ oraz etatowe środki maskujące /sprzęt indywidualny, maski itd./. Drogi wykorzystywane przez wojska powinny przebiegać po trasach zamaskowanych /ukrytych od nieprzyjacielskiej obserwacji/. Należy całkowicie wykorzystać istniejącą sieć dróg.

W okresie przygotowania inżynieryjnego podstawy wyjściowej do natarcia, wszystkie prace fortyfikacyjne /transzeje, rowy łączące, stanowiska i szczeliny dla strzelców, punkty obserwacyjne, stanowiska dowodzenia itd/ powinny być wykonane skrycie - nocami i za maskami. Ponieważ prace te wykonuje się pod ogniem nieprzyjacielskim, wobec tego celowe jest wynoszenie pionowych masek - płotów do przodu. Linia masek nie pozwala nieprzyjacielowi prowadzić celnego ognia do pojedynczych strzelców i środków ogniowych. Za tymi maskami odbywa się kopanie okopów i rowów łączących lub budowa transzei nasypowych w zależności od warunków terenowych.

W tym okresie również jak najsurowiej należy przestrzegać dyscypliny maskowania.

W celu zapewnienia warunków skrytego przegrupowania wojsk i zajęcia przez nie podstaw wyjściowych do natarcia wojska inżynieryjne przeprowadzają szereg przedsięwzięć związanych między innymi z maskowaniem dróg.

Przedsięwzięcia te realizuje się przez:

- wybór odpowiednich marszrut przechodzących przez maski naturalne;
- wykonanie i ustawienie wzdłuż dróg odpowiednich masek;
- możliwe najpóźniejsze zajęcie rejonów wyjściowych przez nacierające wojska.

Przedsięwzięcia maskownicze na drogach przegrupowania wojsk wykonuje się siłami batalionów saperów przy współudziale niezbędnej ilości sił i środków poszczególnych rodzajów wojsk.

Orientacyjne potrzeby naturalnych masek dla zamaskowania batalionu /dywizjonu/.

Tablica 69

Nazwa pododdziału	Powierzchnia lasu w ha /przy rozmieszczeniu w lesie	Ilość zagród /przy rozmieszczeniu w osiedlach/
Batalion piechoty /zmechanizowany/	30	65
Batalion czołgów lub dywizjon artylerii	20 - 35	30 - 35

Głównym zadaniem maskowania w obronie jest ukrycie odcinka głównego wysiłku obrony. Można to osiągnąć przez wykonanie szeregu przedsięwzięć do których należy zaliczyć:

- zamaskowanie rzeczywistego przebiegu pozycji i pasów obrony oraz pozycji i pasów ryglowych przez rozbudowę pozornych transzei i rowów łączących;
- całkowite lub częściowe ukrycie głównych stanowisk ogniowych artylerii z jednoczesnym pokazem pozornych rejonów.

Osiąga się to przez ustawienie w specjalnie wydzielonych rejonach odpowiedniej ilości techniki makietowej z jednoczesnym ożywieniem tych rejonów;

- całkowite lub częściowe ukrycie rejonów rozmieszczenia drugich rzutów i odwodów. Ukrycie tego rodzaju osiąga się przez możliwie najpóźniejsze zajęcie tych rejonów przez pododdziały, przestrzeganie tajemnicy maskowania, wykorzystanie masek naturalnych oraz urządzenie pozornych rejonów;

- zamaskowanie budowli, zapór inżynieryjnych oraz urządzeń tyłowych przez rozmieszczenie ich w maskach naturalnych lub przy wykorzystaniu etatowych i podręcznych środków maskowania.

Podstawowym warunkiem zamaskowania wojsk jest wykorzystanie w maksymalnym stopniu masek naturalnych. W wypadku braku takowych należy uciekać się do stosowania środków maskowania technicznego.

Poniższa tabela podaje orientacyjne normy czasu na zamaskowanie niektórych obiektów fortyfikacyjnych /bez przygotowania materiałów/.

Tabela 70

L.p.	Wyszczególnienie prac	Jedn. miary	Rob/dni
1	2	3	4
1.	Maskowanie transzei i rowów łączących pod kolor terenu.	1 km	10 - 20
2.	Maskowanie okopu dla strzelca		
	- plecionką z wikliny	10 szt.	1,5
	- siatką	10 szt.	0,5
3.	Maskowanie okopu dla CKM	10 szt.	1
4.	Maskowanie punktu obserwacyjnego		
	- z pokryciem darniną do 25 m kw.	10 szt.	25 - 30
	- bez pokrycia darniną	10 szt.	5 - 6
5.	Maskowanie okopu dla moździerza		
	- z pokryciem darniną do 30 m kw.	10 szt.	30 - 40
	- bez pokrycia darniną	10 szt.	1 - 2
6.	Maskowanie okopu dla działa		
	- z pokryciem darniną do 50 m kw.	10 szt.	40 - 50
	- bez pokrycia darniną	10 szt.	3 - 5
7.	Maskowanie czołgu w okopie:		
	- z pokryciem darniną do 150 m kw.	10 szt.	100
	- bez pokrycia darniną	10 szt.	5 - 6
8.	Maskowanie schronu i odcinka rowu łączącego dł. = 10 m		
	- z pokryciem darniną	10 szt.	35 - 40
	- bez pokrycia darniną	10 szt.	8 - 10
9.	Maskowanie ukrycia dla samochodu z pokryciem darniną do 75 m2	10 szt.	60

W związku z tym, że nieprzyjaciel ma możliwości prowadzenia rozpoznania przy pomocy radiolokacji niezmiernie ważnym zagadnieniem jest odpowiednie wykorzystanie różnych masek naturalnych, bądź też sztucznych, z których osłona wyklucza możliwość tego rodzaju rozpoznania.

Niżej podana tabela ilustruje możliwości wykorzystania różnych zasłon przez naziemną obserwację radiolokacyjną.

Tabela 71

L.p.	Nazwa zasłony	Charakterystyka zasłony
1.	Wzniesienia i nasypy ziemne	Różnego rodzaju
2.	Budowle kamienne, z cegły i drewniane.	Dowolnej grubości
3.	Ściany kamienne, betonowe lub z cegły.	Dowolnej grubości
4.	Ścianki z darniny	O grubości ponad 20 cm
5.	Jednolite powierzchnie metalowe.	Dowolnej grubości
6.	Stogi siana i sterty słomy	O wymiarach zabezpieczających ukrycie obiektów przed obserwacją wzrokowo-optyczną.
7.	Siatki metalowe	Wymiary oczek nie powinny przekraczać 1/6 dł. fali roboczej /5x5 cm/.
8.	Drzewa i krzaki w wypadku, gdy ukryty za nimi obiekt będący w ruchu nie jest obserwowany wzrokowo lub za pomocą przyrządów optycznych.	Przy dowolnej odległości obiektu od skraju w głąb lasu.
9.	Drzewa i krzaki przy uniemożliwości obserwowania wzrokowo-optycznego w ruchu.	Przy odległości obiektu od skraju lasu w głąb do 25 m.
10.	Wały ze śniegu.	Grubości nie mniejszej niż 0,5 m.
11.	Ścianki z lodu	O grubości nie mniejszej niż 0,4 m.
12.	Maty ze świeżo ściętych gałęzi z liśćmi.	Grubość nie mniej niż 3 cm.
13.	Maty z suchych gałęzi	- " - 6 cm
14.	Maty z żerdzi	- " - 5 cm
15.	Maty ze słomy	- " - 12 cm.

Szczególną rolę w zakresie maskowania odgrywa odpowiednio rozbudowana sieć pozornych urządzeń i obiektów. Obiekty pozorne taktycznego a nawet operacyjnego znaczenia są przeznaczone do wprowadzenia nieprzyjaciela w błąd szczególnie odnośnie rozmieszczenia drugich rzutów i odwodów. Stosuje się je w ścisłym powiązaniu z maskowaniem rzeczywistych rejonów rozmieszczenia wojsk.

Zużycie sił i środków do budowy pozornych pozycji i rejonów rozmieszczenia wojsk.

Tabela 72

L.p.	Wyszczególnienie sił i środków	Jedn. miary	Batalionowy rejon obrony	Pozycje grup artylerii		Rejony przeciw panc		Rejon rozmieszczenia OPanc dyw.	Rejony rozmieszczenia AOP-panc		Rubież rozwinięcia odwodów drugich rzutów dywizji
				pułkowej	dywizyjnej	pułkowego	dywizyjnego		pułku	dywizji	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Dla wykonania pozoracji inżynieryjnej rozbudowy siły:										
	- piechoty	rob.	200	90	160	75	120	140	25	35	120
	- saperów	dni	20	15	25	10	20	10	5	7	40
	maszyn inżynieryjnych	masz. dni									
	- pługów PŁT-60		0,7	0,2	0,3	0,2	0,3	-	-	-	0,2
	- spychaczy		0,5	1	0,5	0,5	1	3	0,3	0,5	1,5
	materiałów:										
	- drzewnych	m^3	15	55	110	156	130	30	9	9	25
	- drutu	kg	25	275	550	300	600	40	20	20	40
2.	Dla pozoracji działania wojsk siły:										
	- plutonów piechoty	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	- plutonów czołgów	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- baterii art.	-	-	0,5	1	0,5	1	-	0,5	0,5	-
	- drużyn saperów	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-
	- dział artyleryjskich	szt.	1	-	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	makiet:										
	- dział artyleryjskich	szt.	3	12	18	6	18	-	4	6	-
	- czołgów	"	2	-	-	-	-	15	-	-	-
	- ciągników art.	"	1	6	9	3	9	-	2	3	-
	- ludzi	"	10	10	15	10	15	20	5	3	-
	- pokryć maskujących	"	-	10	15	8	12	20	5	3	-
	- amunicji do pozoracji	"	20	50	75	50	75	50	30	30	-
	- materiałów wybuchowych	kg	20	20	30	20	30	50	20	20	-
	odbijaczy kątowych	szt.	-	10	15	15	20	30	3	5	-

Ilość sił i środków potrzebnych do pozoracji marszu związków taktycznych

Tabela 73

Potrzebne siły i środki	Jedn. miary	Nazwa związku taktycznego			
		dywizja piechoty	dywizja zmech	dywizja panc	dywizja artylerii
Bataliony piechoty	-	1	1	1	-
Dywizjony artylerii	4	1	1	1	-
Kompanie czołgów	-	1	3	4	-
Baterie art.plot	-	2	2	2	1
Kompanie saperów	-				
Kompanie samochodowe	-	1	1	1	1
Radiostacje	szt.	6	6	6	6
Traktory	"	5	5	5	5
Kątowniki odbijające	"	350	350	390	250
Komplety masek	"	40	40	40	40
Amunicji do pozoracji	"	2000	2000	2000	2000
Świece dymne	"	420	420	420	320

Uwaga: 1. Pozorację marszu dywizji wykonuje się po dwóch marszrutach.

2. Makiety przygotowuje się w ilości 15% w terenie lesistym i 30% w terenie odkrytym od ilości środków bojowych i transportowych pozorowanego w marszu związku taktycznego.

Ilość sił i środków dla pozoracji rozmieszczenia związków taktycznych /oddziałów/ w terenie.

1. Dla pozoracji związków taktycznych.

Tabela 74

Potrzebne siły i środki	Jedn. miary	Stanowisko dowodzenia	Nazwa związków taktycznych			
			dywizja piech.	dywizja zmech.	dywizja panc	dywizja art.
1	2	3	4	5	6	7
Kompanie piechoty	-	1/3	3	3	3	1
Kompanie czołgów	-	-	1	3	4	-
Baterie artylerii	-	-	2	2	2	3
Baterie artylerii plot	-	1/3	2	2	2	2
Kompanie saperów	-	1/3	1	1	1	1
Plutony samochodowe	-	-	1	1	1	1
Plutony łączności	-	-	1	1	1	1
Radiostacje	szt.	1	6	6	6	6
Samoloty	"	1	-	-	-	-
Traktory /ciąg.art./	"	-	5	5	5	5
Makiety dział	"	-	70	70	50	120
Makiety czołgów i dział pancernych	"	-	40	90	120	-
Makiety transporterów opancerz., ciągn. art.	"	10	150	125	100	120
Makiety ludzi	"	20	150	150	150	100
Pozorne ukrycia dla ludzi, techniki bojowej i samochodów	"	25	185	185	175	140
Pozorne drogi	km	5	15	15	15	10
Odbijacze kątowe	szt.	20	330	350	350	250
Komplety masek	"	2	40	40	40	40
Amunicja do pozoracji	"	400	2000	2000	2000	3000
Świece dymne	"	40	420	420	420	320

2. Dla pozoracji oddziałów:

Tabela 75

Potrzebne siły i środki	Jedn. miary	Nazwa oddziału		
		pułk piechoty	pułk czołgów	pułk artylerii
Pluton piechoty	-	3	2	2
Pluton czołgów	-	-	1	-
Pluton artylerii	-	1	-	2
Pluton art. plot	-	1	1	1
Plutony saperów	-	1	1	1
Drużyny łączności	-	1	1	1
Drużyny samochodowe	-	1	1	1
Radiostacje	-	1	1	1
Makiety dział art.	szt.	15	10	30
Makiety czołgów i dział pancernych	"	5	30	-
Makiety transporterów i samochodów	"	30	35	15
Makiety ciągników artyleryjskich	"	-	-	10
Makiety ludzi	"	30	20	20
Ukrycia dla ludzi, techniki bojowej i transp.	"	45	45	35
Drogi pozorne	km	3	3	3
Odbijacze kątowe	szt.	80	100	80
Komplety masek	"	10	10	10
Amunicja do pozoracji	"	400	400	400
Świece dymne	"	100	100	100

ROZDZIAŁ XI

"ZAOPATRYWANIE WOJSK W WODĘ ORAZ DEZAKTYWACJE TERENU"

I. Zaopatrywanie wojsk w wodę.

1. Zasady ogólne:

Zaopatrywanie wojsk w wodę w warunkach polowych jest jednym z ważniejszych zadań zabezpieczenia działań bojowych.

Dla wydobycia i zaopatrywania wojsk w wodę wykorzystuje się posiadane środki etatowe i podręczne, jak również istniejące w miejscowościach zamieszkałych instalacje wodociągowe i studnie wodne.

Zaopatrywanie w wodę we wszystkich rodzajach działań bojowych powinno być oparte na istniejących punktach wodnych, tzn. na źródłach wody odpowiednio urządzonych i znajdujących się pod kontrolą sanitarno-techniczną, a w wypadkach koniecznych pod ochroną.

W pracy nad rozpoznaniem, wydobyciem, ulepszeniem oraz rozprowadzeniem wody biorą udział wszystkie rodzaje wojsk i służb. Istnieje zatem konieczność dokonania podziału kompetencji oraz zakresu wykonywania odpowiednich prac związanych z organizacją zabezpieczenia wojsk w wodę.

Poszczególne rodzaje wojsk w zakresie zaopatrywania w wodę wykonują następujące zadania:

a/ piechota, artyleria, broń pancerna:

- przystosowują we własnym zakresie istniejące i nadające się do użytku studnie oraz instalacje wodociągowe;
- wykonują płytkie studnie nie wymagające obudowy ścian, lub też odbudowują istniejące przy pomocy materiałów podręcznych;
- wykorzystują również inne znajdujące się na miejscu źródła wody, które nie wymagają oczyszczenia lub takie, które mogą być oczyszczone najprostszymi środkami podręcznymi;

b/ wojska inżynieryjne:

- prowadzą rozpoznanie w celu określenia możliwości zaopatrywania wojsk w wodę;
- budują i urządzają polowe punkty zaopatrywania w wodę;
- organizują wydobywanie wody przy pomocy etatowych i podręcznych środków;
- zaopatrują inne rodzaje wojsk w zbiorniki na wodę lub urządzają je przystosowując do potrzeb przechowania wody;

c/ specjalne oddziały inżynieryjne /hydrotechniczne/:

- budują i urządzają punkty wodne dla sztabów i urządzeń

tyłowych armii i Frontu;
- są używane do wykonywania trudnych i skomplikowanych urządzeń zaopatrywania w wodę;
- wykorzystuje się je wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność: urządzenia wielkich punktów wodnych, układania instalacji wodnych oraz budowy i odbudowy instalacji wodociągowej w wielkich skupiskach ludzkich;

d/ pododdziały i oddziały tyłowe:

- organizują transport i dowóz wody z punktów zaopatrywania do pododdziałów - środkami własnymi lub przydzielonymi z wyższego szczebla;
- organizują rozdział wody w oddziałach i pododdziałach;

e/ służba medyczna:

- kontroluje jakość wody i stan sanitarny eksploatowanych źródeł wody;
- zabezpiecza pododdziały w niezbędne środki do indywidualnego odkażania wody;

f/ wojska chemiczne:

- prowadzą rozpoznanie źródeł wody pod względem skażenia ciałami promieniotwórczymi.

Odpowiedzialność za zaopatrywanie wojsk w wodę w pododdziałach, oddziałach i związkach taktycznych - ponoszą dowódcy ogólnowojskowi.

Szefowie saperów odnośnych jednostek są bezpośrednimi wykonawcami zarządzeń dowódcy odnośnie rozbudowy punktów zaopatrywania w wodę oraz dostarczania pododdziałom niezbędnego sprzętu.

Zaopatrywanie wojsk w wodę organizuje i realizuje kwatermistrz pułku /dywizji/. Wodę z punktów zaopatrywania dowozi się specjalnym lub zwykłym transportem będącym w dyspozycji kwatermistrza. Kwatermistrz wspólnie z szefem saperów, dowódcami rodzajów wojsk i szefami służb /szefami zaopatrzenia/ planuje zaopatrywanie w wodę z uwzględnieniem potrzeb bieżących oraz na zabiegi sanitarne, weterynaryjne i dezaktywację.

2. Dane taktyczno-techniczne sprzętu do polowego zaopatrywania wojsk w wodę.

Tabela 76

Norma wydajności sprzętu i urządzeń polowego zaopatrywania wojsk w wodę w litrach:

Wyszczególnienie sprzętu	na minutę		na godzinę		dziennie	
	teoretycznie	praktycznie	teoretycznie	praktycznie	teoretycznie	praktycznie
Sprzęt do wydobywania wody:						
Studnia płytkorurowa MTK	15	10	900	600	9000	6000
Urządzenia wiertnicze AWB-3-100	200	150	12000	9000	120000	90000
Pompa ssąco-tłocz.nr 2	20	15	1200	900	9000	6000
Pompa ssąco-tłocz.nr 4	50	35	3000	2100	30000	21000
Podnośnik taśmowy ręczn.	50	35	3000	1200	30000	6000
Podnośnik taśmowy mech.	100	70	6000	4200	60000	6000
Środki filtrujące						
Filtr UNF-30	-	-	30	10 do 20	300	200 do 400
Ruchomy filtr AFS-5000	-	-	7000	500 do 2000	70000	3500 do 20000
Filtr TUF-200	-	-	300	20 do 250	3000	200 do 2500

Tabela 77

Pojemność środków transportu wody:

Wyszczególnienie sprzętu	Pojemność w litrach	
	teoretycznie	praktycznie w czasie transportu
Worek na wodę 12,5 litrowy	12,5	12,5
Worek - beczka 100 litrowy	100	90
Zbiornik-cysterna na wodę 1200 l	1200	1000
Zbiornik na wodę 6.000 litrowy	6000	4000

Tabela możliwości przechowania i transportu wody w etatowych zbiornikach przez związki, oddziały i pododdziały.

Wyszczególnienie związków, oddz. i pododdz.	Etatowe środki transportu wody									Ogólna ilość wody w litrach, którą związki, oddziały i pododdziały są w stanie przechować	
	worek na wodę 12,5 litrowy			worek - beczka 100 litrowy			zbiornik-cysterna 1200 litrowy				
	posiadana ilość	Możliwość przechowywania wody		posiadana ilość	Możliwość przechowywania wody		Posiadana ilość	Możliwość przechowywania wody		na postoju	w czasie transportu
		na postoju	w czasie transportu		na postoju	w czasie transportu		na postoju	w czasie transportu		
kp	4	50	50	1	100	90	-	-	-	150	140
bp	16	200	200	7	700	630	-	-	-	900	830
pp	69	862,5	862,5	32	3200	2880	2	2400	2000	6462,5	5742,5
pa	52	650	650	28	2800	2520	2	2400	2000	5850	5170
paplot	8	100	100	1	100	90	1	1200	1000	1400	1190
pczap	-	-	-	-	-	-	2	2400	2000	2400	2000
bsap	8	100	100	2	200	180	6	7200	6000	7500	6280
DP	275	3437	3437	127	12700	11430	21	25200	21000	41337	25867
pz	69	862,5	862,5	32	3200	2880	2	2400	2000	6462,5	3742,5
DZ	232	2900	2900	109	10900	9810	19	22800	19000	36600	21710
DPanc	101	1262,5	1262,5	45	4500	4050	17	20400	17000	21162,5	22312,5

Tabela 79

Tabela możliwości oczyszczania wody przez związki, oddziały i pododdziały przy użyciu etatowych środków filtracyjnych

Wyszczególnienie związków, oddziałów i pododdz.	etatowe środki filtracyjne									Dzienna praktyczna wydajność środków filtracyjnych w litrach
	UNF-30			TUF-200			AFS-5000			
	posiadana ilość	Praktyczna dzienna norma w litr.		posiadana ilość	Praktyczna dzienna norma w litr.		posiadana ilość	Praktyczna dzienna norma w litr.		
		na jednostkę	na całość		na jednostkę	na całość		na jednostkę	na całość	
kp	1	300	300	-	2500	-	-	2000	-	300
bp	3	"	900	1	"	2500	-	"	-	1400
DP	18	"	5400	6	"	15000	-	"	-	20400
pa	12	"	3600	4	"	10000	-	"	-	13600
paplot	-	"	-	-	"	-	-	"	-	-
pozap	-	"	-	1	"	2500	-	"	-	2500
bsap	6	"	1800	1	"	2500	1	"	20000	24300
DP	73	"	21900	24	"	60000	1	"	20000	101900
pz	18	"	5400	6	"	15000	-	"	-	20400
DZ	61	"	18300	19	"	47500	1	"	20000	85800
DPanc	25	"	7500	7	"	17500	1	"	20000	45000

Tabela możliwości wydobycia wody przez związki, oddziały i pododdziały przy użyciu etatowych środków wydobycia wody.

Wyszczególnienie związków oddziałów i pododdziałów	etatowe środki wydobycia wody															Dzienna praktyczna wydajność środków wydobycia wody w m3
	Studnia płytkorurowa			Podnośnik taśmowy mechaniczny			Podnośnik taśmowy ręczny			Pompa ręczna nr 2			Pompa ręczna nr 4			
	Posiadana ilość	Dzienna ptaktyczna norma wyd. w m3 na jedn.	Dzienna ptaktyczna norma wyd. w m3 na całość	Posiadana ilość	Dzienna praktyczna norma wyd. w m3 na jedn.	Dzienna praktyczna norma wyd. w m3 na całość	Posiadana ilość	Dzienna praktyczna norma wyd. w m3 na jedn.	Dzienna praktyczna norma wyd. w m3 na całość	Posiadana ilość	Dzienna praktyczna norma wyd. w m3 na jedn.	Dzienna praktyczna norma wyd. w m3 na całość	Posiadana ilość	Dzienna praktyczna norma wyd. w m3 na jedn.	Dzienna praktyczna norma wyd. w m3 na całość	
kp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bp	1	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	21	21	21
pp	1	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	21	147	147
pa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	21	21	48
paplot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
pczap	1	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	21	21	54
bsap	2	6	12	2	42	84	-	-	-	4	6	24	3	21	63	183
DP	7	6	42	2	42	84	4	21	84	6	6	36	26	21	546	792
pz	1	6	6	-	-	-	1	21	21	-	-	-	7	21	147	174
DZ	5	6	30	-	-	-	6	21	126	4	6	24	25	21	525	705
DPanc	3	6	18	1	42	42	1	21	21	1	6	6	9	21	189	276

III. Przeciętne normy zaopatrzenia wojsk w wodę.

a/ Woda do picia i potrzeb gospodarczych:

Przy zaopatrywaniu wojsk w wodę w warunkach polowych stosuje się następujące normy dziennego zużycia wody w litrach na jednego człowieka /do picia, przyrządzania strawy, utrzymania w czystości ciała i mycia naczyń/:

- podczas odpoczynku oraz w obronie w terenie o dostatecznej ilości źródeł wody ..... - 10 l
- w ruchowych działaniach bojowych ..... - 6 l
- w ruchowych działaniach bojowych, gdy zaopatrywanie w wodę jest utrudnione ..... - 3 l
- w szczególnie ciężkich warunkach ..... - 1,5 l

/racja powyższa nie może być dłużej stosowana jak 3 dni/.

b/ Woda dla potrzeb technicznych:

Oddziały i związki techniczne powinny być zaopatrywane w zapas wody dla celów technicznych, zapewniający im stałą gotowość bojową. Większość wody przeznaczonej dla celów technicznych zużywa się do chłodzenia silników pojazdów mechanicznych.

Tabela 81

Tabela zużycia wody do jednorazowego napełnienia układu chłodzenia pojazdów mechanicznych.

Marka pojazdu mechanicznego	Typ pojazdu mechanicznego	Pojemność układu chłodzenia w l
1	2	3
Star-20	samoch. ciężar. szosowy	22
Lublin	"	14,5
GAZ-51	"	14,5
ZIS-150	"	21
STAR 6x6	samoch. cięż. teren.	23
GAZ-63	"	14,5
ZIS-150	"	21
WARSZAWA	sam. osob.-szosowy	10,5
GAZ-67	osob.-terenowy	12
GAZ-69	" -	12
S-80	ciągn. gąsienic.	64
DT-54	" -	60
JA-12	" -	55
URSUS	ciągn. kołowy	45
T-34, T-54	czołg średn.	90

1	2	3
SU-85, SU-100	dz. panc	90
JSU-152	- " -	100
ISU-122	- " -	90
PT-70	czołg pływający	40
BTR-40	sam. pancerny	15
BTR-152	- " -	26

c/ Woda do zabiegów sanitarnych oraz dezaktywacji:

Niebezpieczeństwo skażenia promieniotwórczego ludzi oraz sprzętu bojowego powoduje konieczność przygotowania niezbędnej ilości wody do zabiegów sanitarnych oraz dezaktywacji.
Normy jednostkowe zużycia wody dla celów dezaktywacji przedstawia niżej podana tabela:

Tabela 82

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Niezbędna ilość wody na jednostkę	
		przy obmywaniu strumieniem	przy obmywaniu sposobem ręcznym
żołnierz	litr	-	45
działa i moździerze	"	250	40
czołgi i działa pancerne	"	1000	100
samochody ciężarowe	"	600	75
dywizja piechoty	m^3	650 - 880	250 - 300

d/ Woda do gaszenia pożarów:

W czasie działań bojowych w warunkach masowego stosowania broni atomowej oraz wszelkiego rodzaju środków zapalających istnieje duże prawdopodobieństwo powstawania pożarów. W związku z powyższym zapotrzebowanie na wodę jest bardzo duże, wielokrotnie większe od ogólnej ilości wody niezbędnej dla potrzeb gospodarczych, technicznych oraz dezaktywacji.

Zapas wody na gaszenie pożaru w składnicach armii, Frontu i innych wylicza się na podstawie godzin pracy sprzętu przeciwpożarowego przydzielonego do danego obiektu.

Tabela 83

Zestawienie dobowego zużycia wody przez pododdziały, oddziały i związki taktyczne

Wyszczególnienie związków, oddziałów i pododdziałów	kp	bp	pp	pa	pap lot	pczap	bsap	DZ	pa	DZ	D-panc
Przeciętna norma zużycia wody w m3 na dobę.	1,0	6,0	30	23	10,5	15	11,5	60	35,5	200	180

Uwaga: Podane ilości wody w tabeli nie obejmują wody potrzebnej na mycie pojazdów mechanicznych, do dezaktywacji i gaszenia pożarów.

Dobowe zużycie wody przez pododdziały, oddziały i związki taktyczne może ulegać zwiększeniu lub obniżeniu, ze względu na to, iż uzależnione jest ono od ilości ludzi, pojazdów mechanicznych oraz innego sprzętu.

Tabela orientacyjnych danych potrzebnych sił i środków na budowę punktów wodnych: Tabela 83

Rodzaj punktu wodnego	Potrzebny sprzęt i środki								Potrzebna ilość r/dni	
	wiertnica wiert. typu "Mamut"	pompy ssąco tłoczące	studnia MWK	motopompa pożarnicza	agregat prądotwórczy mech.	pompy tłoczące nr 4	filtry UWF-30	filtry UWF-200	ilość ludzi	ilość pojazdów mechanicznych
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Otwór wiertniczy o głębokości do 60 m.	1	1	-	1	-	4	-	-	40	10
zainstalowanie studni płytkorurowej MWK	-	-	1	-	-	1	-	1	1	10
ujęcie z powierzchniowego źródła wody o wydajności 5 m3/godz	-	-	-	1	1	6	2	1	10	20
0,5m3/godz.	-	-	1	-	-	1	2	-	2	10
wyk.studni kop. do głębok. 5 m	-	-	1	-	1	1	-	1	20	6

Dezaktywacja terenu środkami wojsk inżynieryjnych.

a/ Sposoby dezaktywacji dróg i terenu.

Dezaktywację można określić jako zespół procesów fizycznych i mechanicznych, mających na celu usunięcie substancji skażających z przedmiotów użytkowanych.

W czasie działań bojowych po wybuchu atomowym lub po skażeniu określonego rejonu bojowymi środkami promieniotwórczymi istnieje konieczność przeprowadzenia dezaktywacji uzbrojenia i sprzętu bojowego oraz terenu i obiektów inżynieryjnych.

Dezaktywację przeprowadzają w zasadzie wszystkie rodzaje wojsk pod ogólnym kierownictwem pododdziałów chemicznych.

Wojska inżynieryjne z racji posiadanego sprzętu, który może być wykorzystany w tym celu, odgrywają dużą rolę szczególnie w czasie prowadzenia prac, związanych z dezaktywacją dróg i terenu.

Wykonywanie przejść i dezaktywacja dróg.

Przejścia w odcinkach terenu skażonego ciałami promieniotwórczymi urządza się przeważnie dla ruchu jednostronnego. Szerokość przejścia powinna wynosić 4 - 5m.
Dla ruchu dwustronnego urządza się dwa takie same przejścia w odległości nie mniejszej niż 25 m jedno od drugiego. W wyjątkowych wypadkach urządza się jedno przejście o szerokości 8 - 9 m.

Skażone odcinki dróg w zależności od charakteru ich nawierzchni, dezaktywuje się jednym z podanych niżej sposobów:
- przez ścinanie warstwy gruntu z całej nawierzchni drogi;
- przez zmiatanie lub zmywanie ciał promieniotwórczych z twardych nawierzchni oraz zdjęcie warstwy gruntu ze skraju drogi;
- przez układanie kolein lub całkowitych nawierzchni z drzewa;
- przez usunięcie warstwy śniegu /w warunkach zimowych/.

Wykonywanie przejść oraz dezaktywycję dróg przeprowadza się przy pomocy oddziałów zabezpieczenia ruchu oraz grup drogowo-mostowych. W wypadku nie organizowania wymienionych elementów ugrupowania bojowego i operacyjnego prace powyższe wykonuje się siłami pododdziałów inżynieryjno-drogowych wchodzących z reguły w skład odwodów inżynieryjnych.

Sposoby dezaktywacji terenu.

Dezaktywację poszczególnych odcinków terenu skażonego przeprowadza się przez:

- układanie całkowitych nawierzchni z drzewa lub kolein /tarcz/ nie skażoną ziemią skażonej powierzchni terenu o glebie kamienistej, przemarzniętej lub błotnistej;
- zmiatanie /zmywanie pyłu promieniotwórczego z twardych powierzchni /kamienistego gruntu, betonowych i asfaltowych pasów na lotniskach, dróg, ulic/;
- przeorywanie lub przekopywanie;
- ścinanie i usunięcie skażonej warstwy gruntu.

Układanie całkowitych nawierzchni z materiału drzewnego lub kolei /tarcz/ przeprowadza się w ten sam sposób, jak przy budowie dróg w terenie o słabym podłożu. Należy jednak podkreślić, iż jest to sposób, który może być stosowany w wyjątkowych wypadkach, ze względu na duże zużycie materiału drzewnego oraz dużą pracochłonność.

Jeżeli dezaktywuje się odcinki terenu przez zdjęcie skażonej warstwy gruntu, grubość zdejmowanej warstwy powinna być nie mniejsza niż 3 cm; przy dezaktywacji przez przeorywanie głębokość orki powinna wynosić nie mniej niż 20 cm; jeżeli dezaktywuje się teren przez zasypywanie go nie skażoną ziemią /tłuczniem, żwirem/, grubość nasypywanej warstwy powinna wynosić co najmniej 8 - 10 cm.

Dezaktywację niewielkich odcinków terenu wykonują wojska we własnym zakresie za pomocą przewożonego i przenośnego sprzętu inżynieryjnego w wypadku:

- gdy w rejonie skażonym promieniowanie nie przewyższa 10 rentgenów na godzinę;
- gdy zastosowanie maszyn drogowych i ziemnych jest niemożliwe.

Środki i sposoby dezaktywacji wybiera się w zależności od sytuacji, charakteru terenu i jego skażenia oraz od rozmiarów dezaktywowanych odcinków.

b/ Środki używane do dezaktywacji.

Do dezaktywacji terenu i dróg używa się: równiarek przyczepnych, równiarek samobieżnych, spychaczy, czołgów - spychaczy, zgarniarek, pługów zwykłych /traktorowych/, maszyn i urządzeń do oczyszczania śniegu, maszyn do zamiatania i oczyszczania oraz przenośnego i przewożonego sprzętu inżynieryjnego.

Tabela 84

Tabela możliwości wykonywania przejść w terenie skażonym:

Nazwa i typ maszyny	Kąt ustawienia odkładnicy /noża/ w stopniach	Szerokość przejścia w m ilość kursów maszyn				
		1	2	3	4	5
Równiarka średn. typu	45	1,7	3,0	4,0	5,0	-
Równiarka ciężkiego typu D-20A	45	2,5	4,5	6,5	8,5	-
Równiarka samob. D-144	45	2,5	4,5	6,5	8,5	-
Zgarniarka D-183	-	2,8	5,0	7,5	10	12,5

Tabela 85

Tabela orientacyjnych wydajności maszyn inżynieryjnych używanych do dezaktywacji terenu.

Nazwa i typ maszyny	Wydajność		Uwagi
	Przy dezaktywacji przejść km/godz.	Przy dezaktywacji terenu na godz.	
Równiarki przyczepne:			
D-20A, D-20B	1,0	-	Przy szerokości przejścia 4,5 m.
Równiarki samobieżne:			
D-144	1,0-1,25		
Spychacze:			
D-157		0,6 2,0	
Zgarniarki:			
D-183B, D-106	do 0,15	0,07	Przy szerokości przejścia 2,5 m.

ROZDZIAŁ XII

ZASADY ZAOPATRYWANIA WOJSK W SPRZET I ŚRODKI INŻYNIERYJNE NA POLU WALKI.

1. Rola i zadania tyłów wojsk inżynieryjnych.

Charakter działania wojsk inżynieryjnych i ich rola w zabezpieczeniu bojowym wojsk na polu walki wpływa w decydujący sposób na organizację i charakter pracy tyłów wojsk inżynieryjnych.

Pododdziały, oddziały i związki taktyczne wojsk inżynieryjnych wykonując w toku prowadzenia działań odpowiednie zadania inżynieryjnego zabezpieczenia mogą być:
- przydzielone do związków taktycznych i operacyjnych;
- działać na zasadzie wsparcia;
- wyznaczone do wykonania określonego zadania.

Charakter tych działań wpływa w decydujący sposób na organizację i pracę tyłów wojsk inżynieryjnych, a praca ich staje się bardzo skomplikowana i wymaga wielkiej operatywności.

Na okres walki, oddziały i związki taktyczne wojsk inżynieryjnych są przydzielone do związków taktycznych lub operacyjnych częściowo względnie w całości. Z przydzielonymi pododdziałami i oddziałami odchodzą z zasady drużyny i plutony gospodarcze, a pozostałe elementy urządzeń tyłowych pozostają w oddziale lub związku inżynieryjnym.

Jeżeli został przydzielony cały oddział lub związek taktyczny wojsk inżynieryjnych do związku taktycznego lub operacyjnego wówczas odchodzi on doń wraz z tyłami.

Drużyny i plutony gospodarcze przydzielonych pododdziałów rozmieszczają się w rejonach rozmieszczenia pododdziałów i oddziałów inżynieryjnych, natomiast pozostałe elementy urządzeń tyłowych rozmieszczają się w pobliżu odwodu inżynieryjnego i w zasadzie tworzą drugi rzut odwodu inżynieryjnego.

Organiczne i przydzielone pododdziały i oddziały wojsk inżynieryjnych w okresie walki zaopatrywane są w środki i sprzęt inżynieryjny siłami związku, do którego zostały przydzielone.

Oddziały i związki taktyczne wojsk inżynieryjnych działające na zasadzie wsparcia lub przydzielone do wykonania określonego zadania zaopatrywane są przez tyły własne a materiały i sprzęt inżynieryjny otrzymują ze składów danego związku, na którego korzyść wykonują zadanie, lub armijnych składów.

2. Źródła zaopatrywania wojsk w środki i sprzęt inżynieryjny.

W czasie wojny zasadniczymi źródłami zaopatrywania wojsk w sprzęt i środki inżynieryjne będą:

-zgromadzone zapasy środków i sprzętu inżynieryjnego w składach związków taktycznych i operacyjnych;
- zmobilizowane maszyny inżynieryjne z gospodarki państwowej;
- środki i sprzęt inżynieryjny produkowany w zakładach w czasie wojny.

Dodatkowym źródłem zaopatrywania będą:
- miejscowe zasoby znajdujące się w rejonie działania danego związku taktycznego lub operacyjnego;
- środki i sprzęt inżynieryjny nieprzyjaciela zdobyty przez wojska inżynieryjne i inne rodzaje wojsk.

Do wykonania zadań inżynieryjnego zabezpieczenia w ciągu trwania jednej operacji, należy zużyć tysiące ton różnego rodzaju środków i sprzętu inżynieryjnego a do przewiezienia ich setki wagonów kolejowych i samochodów.

Z tej ogromnej ilości niezbędnych środków rozróżniamy dwa rodzaje:

Pierwszy rodzaj: - to środki i materiały inżynieryjne, które w większości muszą być dostarczane na pole walki ze składów centralnych.

Do tych środków zalicza się: materiał wybuchowy, miny, ładunki wydłużone oraz skomplikowane urządzenia techniczne.

Drugi rodzaj: - to środki i materiały inżynieryjne, które są dowożone ze składów centralnych, względnie uzyskiwane z zasobów miejscowych i zdobyczy wojennych.

Do tych środków zalicza się: drzewo, cement, żelazo, drut kolczasty i częściowo maszyny inżynieryjne do prac ziemnych.

Wykorzystywanie dla własnych potrzeb zdobytych materiałów wybuchowych, min oraz sprzętu technicznego odbywa się na rozkaz dowódców a wykorzystywane środki przed ich użyciem muszą być dokładnie zbadane.

Zbieraniem i gromadzeniem zdobytych środków zajmują się grupy zdobyczy wojennych organizowane zgodnie z zarządzeniem dowódcy związku taktycznego oraz specjalne oddziały zdobyczy wojennych organizowane na szczeblu operacyjnym.

Zdobyty sprzęt i środki inżynieryjne gromadzi się w odpowiednio do tego celu wskazanych rejonach, przeprowadza się tam segregację oraz określa się jego przydatność.

3. Niezbędna ilość najważniejszych środków inżynieryjnych w zasadniczych rodzajach walki.

Pododdziały, oddziały i związki taktyczne wojsk inżynieryjnych wyposażone są w sprzęt i środki inżynieryjne zgodnie z przewidywanym etatem a ponadto w składach związków taktycznych i operacyjnych zgromadzone są zapasy środków i sprzętu inżynieryjnego.

Wielkość gromadzonych zapasów w składach związków taktycznych i operacyjnych uzależniona jest od przewidywanego działania gdzie dany związek jest rozmieszczony.

Na okres walki oddziały, związki taktyczne i operacyjne otrzymują odpowiednie ilości środków i sprzętu inżynieryjnego. Przydzielona ilość tych środków i sprzętu inżynieryjnego uzależniona jest od rodzaju wykonywanego zadania oraz roli i miejsca jakie zajmuje dany związek taktyczny lub operacyjny w czasie walki.

Oddziały, związki taktyczne i operacyjne działające w pierwszych rzutach i kierunkach głównego uderzenia, otrzymują w zasadzie większą ilość środków inżynieryjnych, natomiast działające na kierunkach drugorzędnych oraz będące w drugich rzutach i odwodach, otrzymują znacznie mniejsze ilości środków inżynieryjnych lub w ogóle ich nie otrzymują.

Pułk piechoty /zmotoryzowany/ działający w pierwszym rzucie dywizji na kierunku głównego uderzenia na jeden dzień walki dla zabezpieczenia działań i wyposażenia inżynieryjnych elementów ugrupowania bojowego przeciętnie otrzymuje:

a/ w natarciu:

- min przeciwpancernych - 2500 - 3000 szt.
- min przeciwpiechotnych - 1500 - 2000 szt.
- materiału wybuchowego - 1 - 1,5 tony
- ładunków wydłużonych - 1000 - 1500 szt.
- zapór małowidocznych - 50 - 100 pakietów.

Pułk piechoty /zmotoryzowany/ broniący się na kierunku głównego uderzenia nieprzyjaciela dla zorganizowania obrony i wyposażenia inżynieryjnych elementów ugrupowania bojowego przeciętnie otrzymuje:

- min przeciwpancernych - 2500 - 3000 szt.
- min przeciwpiechotnych - 3000 - 4000 szt.
- materiału wybuchowego 4 - 6 ton
- drutu kolczastego - 15 - 20 ton
- zapór małowidocznych - 250 - 300 pakietów
- kopuł pancernych - 8 - 12 szt.

Uwaga: Pola minowe na odcinku obrony pułku ustawiane są w zasadzie siłami i środkami dywizji i dlatego miny niezbędne do usta-

wienia pól minowych na odcinku obrony pułku nie zostały uwzględnione.

Dywizja działająca w pierwszym rzucie operacyjnym na kierunku głównego uderzenia lub kierunku głównego wysiłku obrony dla wyposażenia pułków i dywizyjnych inżynieryjnych elementów ugrupowania bojowego oraz przeprowadzenia prac inżynieryjnych znaczenia dywizyjnego przeciętnie otrzymuje:

a/ w natarciu:

- min przeciwpancernych	- 8000 - 72000szt.
- min przeciwpiechotnych	- 4000 - 6000 szt.
- materiału wybuchowego	- 6 - 8 ton
- ładunków wydłużonych	- 3000 - 4000 szt.
- zapór małowidocznych	- 200 - 300 pakietów;

b/ w obronie:

- min przeciwpancernych	- 35000 - 45000 szt.
- min przeciwpiechotnych	- 20000 - 25000 szt.
- materiału wybuchowego	- 15 - 20 ton
- drutu kolczastego	- 50 - 60 ton
- zapór małowidocznych	- 10 - 15 ton
- kopuł pancernych	- 20 - 25 szt.

Do przewiezienia dywizji niezbędnych środków inżynieryjnych, należy przeciętnie wydzielić:

- w natarciu 45 - 60 samochodów;
- w obronie 190 - 240 samochodów.

Tabela 26

Normy załadowcze min. materiału wybuchowego i środków zapalających na samochody.

L.p.	Rodzaj ładunku	Jedn. miary	Środki transportowe				Uwagi:
			Zis-151	Zis-150	GAZ-51	Gaz-63	
1.	Materiał wybuchowy w kostkach 1 kg w skrzyniach.	kg	3700 4200	2480 2800	1736 2000	1736 2000	netto brutto
2.	Materiał wybuchowych w kostkach 200 - 400 g w skrzyniach	"	3300 3800	2400 2800	1650 2000	1650 2000	netto brutto
3.	Materiał wybuchowy w kostkach 75 g w skrzyniach	"	2700 2800	2000 2500	1200 1600	1300 1700	netto brutto
4.	Miny TMD-44 w skrzyniach po 5 szt.	szt.	420	300	200	250	
5.	Miny TM-53 w skrzyniach po 5 szt.	"	300	300	200	200	
6.	Miny POMZ-2 w skrzyniach po 10 szt.	"	1250	800	650	700	
7.	Miny PDM-6 w skrzyniach po 100 szt.	"	3600	2800	2600	2800	
8.	Zapalniki elektryczne w skrzyniach po 100 szt.	"	600000	600000	50000	50000	
9.	Lont wybuchowy w skrzyniach	mb	29000	25000	20000	27000	
10.	Spłonki TAT-8 w skrzyniach	szt.	350000	200000	140000	200000	

4. Zasady dowozu środków i sprzętu inżynieryjnego:

Za organizację dowozu i materiałowo-technicznego zaopatrywanie oddziałów i związków taktycznych odpowiadają dowódcy ogólnowojskowi.

W pułku całością materiałowo-technicznego zabezpieczenia kieruje szef saperów pułku, natomiast w dywizji pomocnik szefa saperów do spraw zaopatrzenia.

Szef saperów pułku przeprowadza kalkulację niezbędnych środków, prowadzi ewidencję poniesionych strat, składa zapotrzebowanie na środki i sprzęt inżynieryjny do szefa saperów dywizji oraz odpowiada za terminowe dostarczenie środków i sprzętu inżynieryjnego do pododdziałów lub do miejsca prac.

W dywizji pomocnik szefa saperów do spraw zaopatrzenia kieruje całością materiałowo-technicznego zabezpieczenia i odpowiada za terminowe i pełne zabezpieczenie pododdziałów i oddziałów dywizji w sprzęt oraz środki inżynieryjne.

Obowiązany jest on zawsze znać stan posiadanych środków inżynieryjnych i być gotowym w każdej chwili do zameldowania szefowi saperów o potrzebach i stanie zabezpieczenia oddziałów w środki i sprzęt inżynieryjny.

Przez cały czas walki prowadzi ewidencję poniesionych strat i zużytych środków inżynieryjnych, przy współpracy z szefem saperów opracowuje plan materiałowo-technicznego zabezpieczenia i składa zapotrzebowanie na sprzęt i środki inżynieryjne do składów armijnych.

Dowóz sprzętu i środków inżynieryjnych ze składów związków taktycznych i operacyjnych do walczących pododdziałów i oddziałów w czasie walki odbywa się z zasady w następujący sposób:

- środkami transportowymi armii ze składów armijnych do dywizyjnych punktów zaopatrywania /DPZ/;
- środkami transportowymi związku taktycznego do pułkowych punktów gospodarczych względnie do pododdziałów lub miejsca pracy.

W zależności od potrzeb na polu walki oraz od ważności wykonywanego zadania, środki minowania i sprzęt techniczny może być środkami transportowymi armii ze składów armijnych dowożony do pododdziałów, względnie do miejsca prac z pominięciem dywizyjnych punktów zaopatrywania.

W skomplikowany inżynieryjny sprzęt techniczny oraz środki przeprawowe oddziały i związki taktyczne zaopatruje się

w armijnych składach. Dostarczenie ich do oddziałów i inżynieryjnych związków taktycznych odbywa się środkami transportowymi armii lub transportem danego oddziału, względnie związku taktycznego, do którego dany sprzęt został przydzielony.

W wypadkach pobierania małych ilości środków i sprzętu inżynieryjnego w składach armijnych dostarczenie go do pododdziałów wojsk inżynieryjnych z zasady odbywa się transportem oddziałów i pododdziałów wojsk inżynieryjnych.

5. Naprawa sprzętu inżynieryjnego.

Przegląd i naprawę sprzętu inżynieryjnego przeprowadza się planowo przez cały czas trwania walki. Po każdym przeglądzie technicznym natychmiast usuwa się pewne niesprawności maszyny i mechanizmów.

W zależności od stopnia zużycia lub zniszczenia danej maszyny rozróżniamy trzy rodzaje przeprowadzonych napraw:

- naprawa bieżąca;
- naprawa średnia;
- naprawa główna.

a/ Naprawa bieżąca:

W czasie naprawy bieżącej usuwamy niewielkie uszkodzenia i drobne niesprawności maszyny wynikłe na skutek zużycia niektórych części mechanizmu względnie uszkodzonych w czasie walki.

Podczas naprawy bieżącej zamienia się szybko uszkodzone względnie zużyte elementy maszyny takie jak: liny, łańcuchy, przekładki, dokonuje się szlifu łożysk, oczyszcza się szyjki wałów, reguluje się mechanizmy itp.

Naprawę bieżącą sprzętu i środków inżynieryjnych przeprowadza się natychmiast po stwierdzeniu niesprawności lub niewielkiego uszkodzenia i dokonuje się siłami i środkami obsługi danego pojazdu lub siłami i środkami pododdziału remontowego. Pododdziały remontowe wyposażone są w ruchome warsztaty typu "Aprim" A i B wchodzą organicznie w skład oddziałów i związków wojsk inżynieryjnych.

W czasie walki przemieszczają się wraz z oddziałem lub związkiem inżynieryjnym i przeprowadzają naprawę bieżącą uszkodzonego sprzętu i środków inżynieryjnych.

Bieżąca naprawa sprzętu jest bardzo ważna, gdyż usuwa ona tychmiast na polu walki pewne niesprawności mechanizmów maszyny i zapobiega przedwczesnemu wyeksploatowaniu maszyn inżynieryjnych z eksploatacji.

b/ Naprawa średnia:

W czasie średniej naprawy sprzętu i środków inżynieryjnych dokonuje się przeglądu i naprawy jednego lub kilku zespołów maszyny, przy czym niektóre szczegóły zespołów naprawia się względnie zamienia się na nowe.

Średnią naprawę sprzętu i środków inżynieryjnych przeprowadza się w miarę potrzeby co pewien określony czas, nakazany w instrukcjach technicznych dotyczących eksploatacji danego sprzętu lub po uszkodzeniu go na polu walki.

Średnią naprawę pojazdów i środków inżynieryjnych dokonuje się w warsztatach inżynieryjnych związków taktycznych oraz w związkach taktycznych i operacyjnych.

W warsztatach związków taktycznych przeprowadza się naprawę sprzętu inżynieryjnego tylko organicznych pododdziałów inżynieryjnych. Natomiast oddziały i związki taktyczne wojsk inżynieryjnych wchodzące organicznie w skład związku operacyjnego i podległe bezpośrednio dowódcy armii naprawę sprzętu inżynieryjnego przeprowadzają w swoich warsztatach i armijnych warsztatach naprawczych.

c/ Naprawa główna:

W czasie przeprowadzania głównej naprawy sprzętu inżynieryjnego rozmontowuje się kompletnie daną maszynę. Wszystkie szczegóły mechanizmów dokładnie są przeglądane, przy czym niektóre z nich naprawia się lub zamienia na nowe.

Ogólną naprawę maszyn inżynieryjnych dokonuje się po pewnym określonym czasie pracy danej maszyny i w zależności od stopnia zużycia lub uszkodzenia jej na polu walki przeprowadza się naprawę.

Ogólną naprawę sprzętu i maszyn inżynieryjnych dokonuje się w warsztatach inżynieryjnych związków taktycznych i w inżynieryjnych warsztatach remontowych armii i Frontu.

Przeciętna pracochłonność przeprowadzonych remontów maszyn inżynieryjnych w roboczo - godz. podana w poniższej tabelce - str. 243.

L.p.	Nazwa maszyny	Rodzaj naprawy	Okres pracy między poszczególnymi naprawami w moto-godz.	Czas trwania naprawy w roboczo-godz.
1	2	3	4	5
1.	Koparka E-255	Naprawa bieżąca nr 1	25	3
		" " nr 2	50	5
		" " nr 3	100	15
		" " nr 4	300	30
		" " nr 5	600	50
		Naprawa średnia	2000	1000
		Naprawa główna	4000	1700
2.	Pług okopowy PŁT-60	Naprawa bieżąca nr 1	12	5
		" " nr 2	25	12
		" " nr 3	50	25
		" " nr 4	200	35
		" średnia	600	50
		" główna	1100	65
3.	Spychacz D-157	Naprawa bieżąca nr 1	25	5
		" " nr 2	50	12
		" " nr 3	100	25
		" " nr 4	400	40
		" średnia	1100	500
		" kapitalna	2200	850
4.	Trakt. GKT.	Naprawa bieżąca nr 1	50	4
		" " nr 2	100	15
		" średnia	1200	150
		" główna	2400	350
5.	Piła spalinowa MP-180 "URAL"	Naprawa bieżąca nr 1	50	2
		" " nr 2	100	5
		" średnia	400	30
		" kapitalna	800	60

1	2	3	4	5
6.	Kafary	Naprawa bieżąca nr 1	-	5
		" " nr 2	-	16
		" " nr 3	-	80
		" średnia	-	1000
		" główna	-	1600
7.	Dźwig samochodowy K-32	Naprawa bieżąca nr 1	25	4
		" " nr 2	100	15
		" " nr 3	200	25
		" średnia	1700	400
		" główna	3400	650-850
8.	Dźwig samochodowy K-51	Naprawa bieżąca nr 1	25	4
		" " nr 2	100	15
		" " nr 3	200	25
		" średnia	1700	400
		" główna		650-850
9.	Elektrostacja polowa oświetleniowa AES-1	Naprawa bieżąca nr 1	25	5
		" " nr 2	100	8
		" " nr 3	200	15
		" średnia	600-1200	240
		" główna	1200-2400	350
10.	Elektrostacja polowa siłowa PES-15	Naprawa bieżąca nr 1	25	6
		" " nr 2	100	10
		" średnia	1250	100
		" główna	2500	200
11.	Agregat wiertniczy ABW-3-100	Naprawa bieżąca nr 1	25	4
		" " nr 2	100	7
		" " nr 3	200	15
		" średnia	1250	100
		" główna	2500	200

1	2	3	4	5
12.	BAW	Naprawa bieżąca nr 1	25	4
		" " nr 2	100	6
		" " nr 3	200	12
		" średnia	800	500
		" główna	1800	800
13.	MAW	Naprawa bieżąca nr 1	25	3
		" " nr 2	100	5
		" " nr 3	200	10
		" średnia	600	400
		" główna	1200	600
14.	Kuter BMK-90	Naprawa bieżąca nr 1	25	3
		" " nr 2	50	5
		" " nr 3	100	10
		" średnia	600	200
		" główna	1200	400
15.	Walce parowe	Naprawa bieżąca nr 1	-	16
		" " nr 2	-	100
		" średnia	-	1000
		" główna	-	1700
16.	Walce spalinowe	Naprawa bieżąca nr 1	-	16
		" " nr 2	-	60
		" średnia	-	450
		" główna	-	700

6. Ewakuacja uszkodzonego sprzętu inżynieryjnego z pola walki.

Do ewakuacji uszkodzonych środków i sprzętu inżynieryjnego wykorzystuje się powracający transport do baz zaopatrzenia. Transportem tym ewakuuje się tylko taki sprzęt i środki inżynieryjne, które są bardzo kosztowne w produkcji i stanowią tajemnicę wojskową.

Ewakuacją pozostałego sprzętu inżynieryjnego zajmują się specjalnie zorganizowane w tym celu grupy - oddziały ewakuacji i zdobyczy wojennej.

Ewakuowany sprzęt jest/w odpowiednich do tego celu wyznaczonych rejonach. W tych rejonach przeprowadza się segregację i naprawę uszkodzonego sprzętu.

Wszystkie szczegóły dotyczące ewakuacji sprzętu z pola walki ujmuje się zawczasu w rozkazie tyłowym lub specjalnym zarządzeniu.

ROZDZIAŁ XIII

PRACA SZEFA SAPERÓW W ZAKRESIE ORGANIZACJI INŻYNIERYJNEGO ZABEZPIECZENIA WALKI.

1. Zasady ogólne.

Organizatorem zabezpieczenia inżynieryjnego w działaniach bojowych jest dowódca ogólnowojskowy. Ponosi on całkowitą odpowiedzialność za inżynieryjne przygotowanie i prowadzenie walki.

W celu ułatwienia dowódcy pobrania właściwej decyzji odnośnie inżynieryjnego zabezpieczenia walki oraz wprowadzenia jej w życie w oddziałach i związkach taktycznych przewidziane jest w etacie stanowisko szefa saperów.

Szef saperów podlega bezpośrednio dowódcy swego oddziału /związku taktycznego/ i jest jego pomocnikiem w zagadnieniach związanych z zabezpieczeniem inżynieryjnym działań. Szef saperów wyższego szczebla kieruje pracą podległych szefów saperów pod względem technicznym.

W oddziałach, które nie mają etatowych szefów saperów, zabezpieczeniem inżynieryjnym działań bojowych wojsk oraz materiałowo - technicznym zaopatrzeniem w sprzęt i środki inżynieryjne kieruje wyznaczony przez dowódcę oficer. Nieodzownym warunkiem odpowiednich wyników pracy szefa saperów oddziału /związku/ taktycznego jest jego ścisła współpraca z oficerami sztabu oraz dowódcami rodzajów wojsk, szefami służb, kwatermistrzem, pomocnikiem dowódcy do spraw technicznych i dowódcami oddziałów niższego szczebla.

We wszystkich wypadkach podstawą do pracy i działalności szefa saperów jest:
- decyzja dowódcy oddziału /związku taktycznego/;
- zarządzenia bojowe zabezpieczenia inżynieryjnego wyższego sztabu lub wytyczne szefa saperów wyższego szczebla;
- konkretna sytuacja taktyczna i inżynieryjna.

Najważniejsze zagadnienia wytycznych szefa saperów wyższego szczebla szef saperów melduje swemu dowódcy i w dalszej pracy działa zgodnie z otrzymanymi od niego wskazówkami.

2. Zakres działania i obowiązki szefa saperów.

Do obowiązków szefa saperów należy:
- dokładna znajomość zasad współczesnej walki ogólnowojskowej, organizacji wojsk własnych oraz danych taktyczno-technicznych zasadniczych rodzajów uzbrojenia, sprzętu bojowego i transportu;
- znajomość zadania oddziału /związku taktycznego/, decyzji swego dowódcy i jego zamiaru odnośnie dalszych działań bojowych;

- znajomość terenu w pasie działań swego związku /oddziału/ dróżni, ważniejszych obiektów, możliwości wykorzystania środków miejscowych, przekraczalności terenu przez transport itp;
- zbieranie danych o przedsięwzięciach inżynieryjnych nieprzyjaciela, o działaniach jego wojsk inżynieryjnych i ich możliwościach;
- znajomość położenia wojsk własnych i sąsiadów, rozmieszczenie i stan podległych pododdziałów wojsk inżynieryjnych oraz wykonywanych przez nie zadań;
- gotowość do przedstawienia w każdej chwili dowódcy propozycji w zakresie zabezpieczenia inżynieryjnego do powzięcia decyzji;
- terminowe doprowadzanie do podległych pododdziałów wojsk inżynieryjnych zadań bojowych w zakresie zabezpieczenia inżynieryjnego działań;
- terminowe opracowywanie dokumentacji bojowej w zakresie planowania i realizacji zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych oddziału /związku taktycznego/;
- znajomość zadań zabezpieczenia inżynieryjnego wykonywanych siłami i środkami wyższego szczebla na korzyść i w pasie swego oddziału /związku taktycznego/;
- organizowanie prac inżynieryjnych i sprawowanie kontroli ich wykonania oraz udzielanie praktycznej pomocy oddziałom przy ich wykonywaniu;
- terminowe składanie ustalonych meldunków i sprawozdań.

Ponadto szef saperów:

- wydaje ustne /pisemne/ zarządzenia bojowe dowódcom pododdziałów wojsk inżynieryjnych. O treści zasadniczych zarządzeń melduje dowódcy oddziału /związku/ oraz informuje sztab;
- daje wytyczne szefom saperów niższego szczebla, dowódcom podległych oddziałów /pododdziałów/ wojsk inżynieryjnych odnośnie wykonania poszczególnych przedsięwzięć i prac inżynieryjnych;
- w wypadkach nie cierpiących zwłoki samodzielnie podejmuje decyzje odnośnie zabezpieczenia inżynieryjnego walki o czym melduje dowódcy /szefowi sztabu/;
- kontroluje celowość bojowego użycia pododdziałów wojsk inżynieryjnych w podległych oddziałach;
- kontroluje szkolenie inżynieryjne w podległych oddziałach a także ~~szkolenie inżynieryjne~~ eksploatację- remont oraz ewakuację sprzętu i materiałów;

- żąda przedstawienia meldunków i sprawozdań odnośnie inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych od szefów saperów niższego szczebla i podległych dowódców pododdziałów /oddziałów/ inżynieryjnych;
- przedstawia zgodnie z obowiązującymi przepisami do odznaczeń, awansów i nagród wyróżniających się.

3. Praca szefa saperów w zakresie zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych.

A. Praca szefa saperów w toku przygotowania i organizacji walki:

W okresie przygotowawczym do obowiązków szefa saperów należy:

- przygotowanie dla dowódcy propozycji w zakresie zabezpieczenia inżynieryjnego do powzięcia decyzji;
- udział w rekonesansie prowadzonym przez dowódcę;
- zabezpieczenie współdziałania pododdziałów wojsk inżynieryjnych z innymi rodzajami wojsk i elementami ugrupowania bojowego;
- terminowe doprowadzenie do wojsk postawionych przez dowódcę zadań inżynieryjnego zabezpieczenia i wydanie zarządzeń bojowych;
- kierowanie pracami zabezpieczenia inżynieryjnego i pomoc oddziałom w wykonaniu postawionych zadań;
- materiałowo-techniczne zabezpieczenie wojsk oraz podległych pododdziałów /oddziałów/ wojsk inżynieryjnych;
- kontrola wykonania przedsięwzięć inżynieryjnych.

Na podstawie wskazówek dowódcy oddziału /związku/ i wnikliwej oceny sytuacji jeszcze przed otrzymaniem zadania, szef saperów przygotowuje niektóre dane dotyczące zabezpieczenia inżynieryjnego przyszłych działań.

Po otrzymaniu zadania, szef saperów zapoznaje się z nim i wrysowuje na mapę. Po ogłoszeniu zadania przez dowódcę i otrzymaniu wytycznych uzupełnia przygotowane dane inżynieryjne odpowiednio do charakteru otrzymanego zadania i referuje w wskazanym przez dowódcę czasie propozycje odnośnie zabezpieczenia inżynieryjnego.

Treść propozycji szefa saperów może być różna i przedstawiana dowódcy w dowolnej formie w zależności od warunków, sytuacji i posiadanego czasu. W zasadzie jednak powinna obejmować następujące zagadnienia:

- ocenę pod względem inżynieryjnym nieprzyjaciela i terenu;
- zasadnicze prace zabezpieczenia inżynieryjnego, ich zakres, miejsce, kolejność i terminy wykonania;

- możliwości wykonania zadań przez pododdziały inżynieryjne;
- propozycje odnośnie podziału i wykorzystania pododdziałów inżynieryjnych;
- warunki i możliwości uzupełnienia środków i materiałów inżynieryjnych.

W toku rekonesansu szef saperów winien być przygotowany do sprecyzowania swych propozycji w terenie, lub do odpowiedzi na pytania związane z zabezpieczeniem inżynieryjnym. Ponadto wnosowuje na mapę i notuje wszystkie wytyczne dowódcy odnośnie zabezpieczenia inżynieryjnego.

W rezultacie przeprowadzonego rekonesansu szef saperów powinien mieć wykaz niezbędnych przedsięwzięć, orientacyjny zakres prac inżynieryjnych oraz podział sił i środków.

Szef saperów powinien dążyć do przeprowadzenia własnego rekonesansu i w wypadkach, gdy są ku temu możliwości przeprowadza dodatkowy własny rekonesans/ np. przy planowym forsowaniu przeszkód wodnych / z podległymi szefami saperów i dowódcami pododdziałów inżynieryjnych.

Bierze udział w organizacji współdziałania, gdzie uzgadnia działania saperów z działaniami innych rodzajów wojsk i elementami ugrupowania bojowego.

Po powzięciu decyzji przez dowódcę szef saperów na podstawie wytycznych dowódcy i zarządzeń wyższego szczebla opracowuje dokumenty zabezpieczenia inżynieryjnego. Treść, formę i ilość opracowywanych dokumentów określa się każdorazowo na podstawie charakteru działań i ilości posiadanego czasu na ich przygotowanie.

Z dokumentacji zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych szef saperów opracowuje:
- plan inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych;
- zarządzenia bojowe zabezpieczenia inżynieryjnego;
- zarządzenia bojowe dla podległych pododdziałów wojsk inżynieryjnych;
- meldunki i sprawozdania inżynieryjne do szefa saperów wyższego szczebla;
- zapotrzebowania.

Treść zarządzeń, meldunków i sprawozdań ujmuje regulamin służby polowej sztabów.

W skład planu zabezpieczenia inżynieryjnego wchodzą następujące dokumenty:

- mapa zabezpieczenia inżynieryjnego;
- plan rozpoznania inżynieryjnego /od szczebla dywizji wzwyż/;
- plan materiałowo-technicznego zabezpieczenia w sprzęt i materiały inżynieryjne przy forsowaniu przeszkód wodnych dodatkowo grafik forsowania i przeprawy wojsk.

Do mapy zabezpieczenia inżynieryjnego należy dołączyć:

a/ na szczeblu pułku:
- tabelę podziału i wykorzystania pododdziałów wojsk inżynieryjnych;
- tabelę podziału środków inżynieryjnych;
- tabelę planowych prac inżynieryjnych;

b/ na szczeblu dywizji /oprócz wymienionych/:
- grafik wykorzystania maszyn inżynieryjnych ;
- tabelę minowania i niszczeń /tylko w obronie/.

Niezależnie od opracowania planu zabezpieczenia inżynieryjnego szef saperów bierze udział w opracowywaniu wykonywanych przez sztab ogólnowojskowy dokumentów bojowych.

B/ Praca szefa saperów w toku walki.

W okresie prowadzenia walki do obowiązków szefa saperów można zaliczyć:
- ciągłe i sprawne dowodzenie podległymi pododdziałami wojsk inżynieryjnych;
- systematyczną kontrolę prawidłowego wykonywania zadań i prac inżynieryjnych przez oddziały;
- terminowe opracowywanie i wysyłanie odpowiednich meldunków i sprawozdań inżynieryjnych.

W toku prowadzenia działań bojowych szef saperów organizuje swoją pracę na podstawie planu zabezpieczenia inżynieryjnego, analizy sytuacji inżynieryjno-taktycznej oraz dodatkowych wytycznych dowódcy w zakresie zabezpieczenia inżynieryjnego działań.

Dla zabezpieczenia ciągłego i sprawnego dowodzenia pododdziałami wojsk inżynieryjnych szef saperów powinien:
- znajdować się przy dowódcy lub za jego zezwoleniem wyjeżdżać na decydujące kierunki w celu bezpośredniego kierowania wykonaniem głównych zadań inżynieryjnych;
- na czas przeprowadzać manewr siłami i środkami inżynieryjnymi oraz stawiać dodatkowe zadania dowódcom podległych pododdziałów inżynieryjnych.

W toku prowadzenia działań bojowych we wszystkich rodzajach działań bojowych szef saperów:

- kieruje rozpoznaniem inżynieryjnym i natychmiast przekazuje wszelkie wiadomości z rozpoznania do sztabu i zainteresowanych dowódców;
- dowodzi z polecenia dowódcy inżynieryjnymi elementami ugrupowania bojowego przy wykonywaniu określonych zadań;
- bierze udział w organizowaniu prac inżynieryjnych przy likwidacji skutków uderzeń broni atomowej.

ROZDZIAŁ XIV

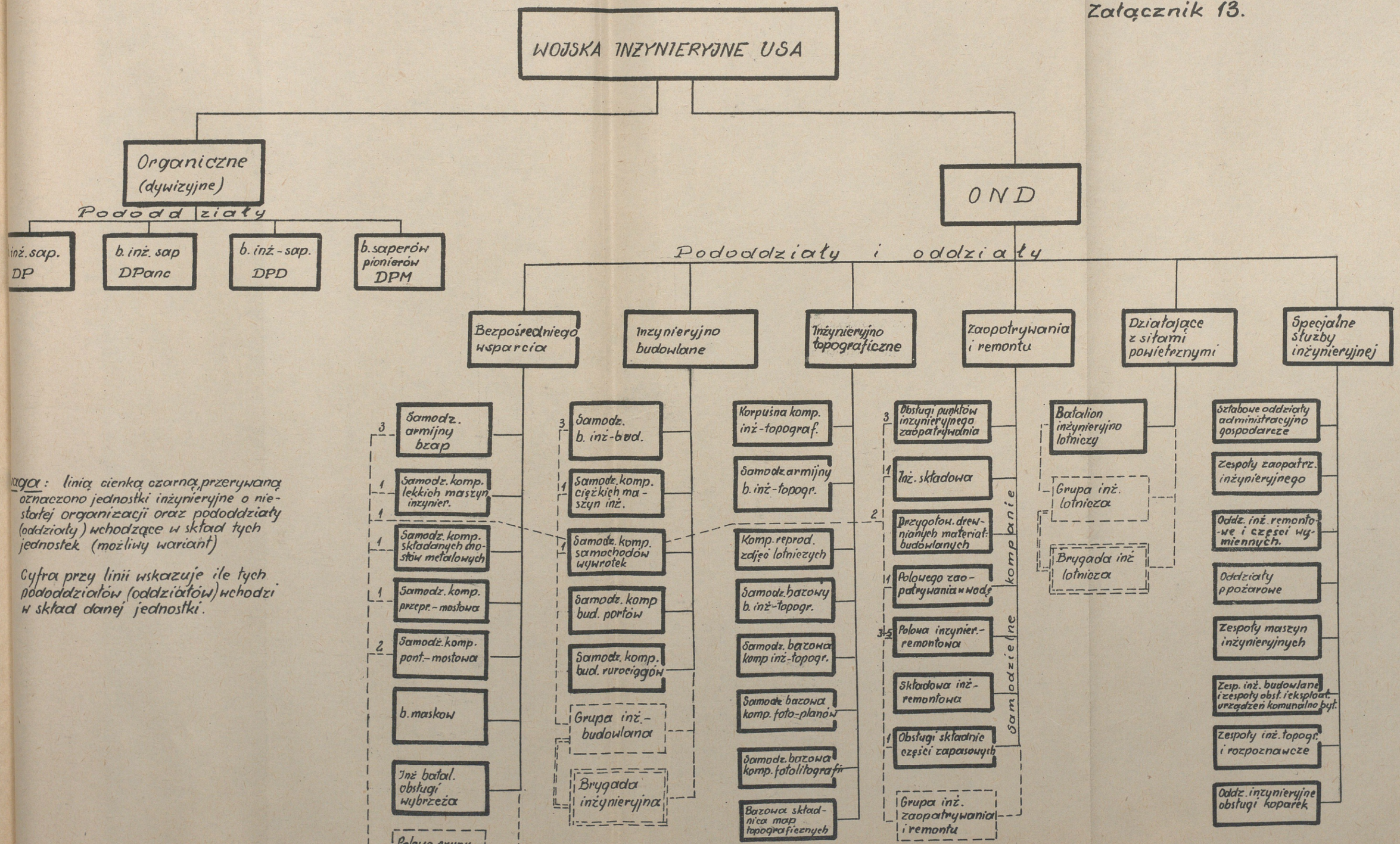
ORGANIZACJA, WYPOSAŻENIE I WYKORZYSTANIE WOJSK INŻYNIERYJNYCH ARMII OBCYCH

Normy wzmocnienia

Podo- działy wdz. i zw. ogólnowojskowe		Pododdziały i oddziały inżynieryjne	
		organiczne	wzmocnienie /średnie/
pluton		-	-
kompania		-	pluton saperów
grupa bojowa		pluton inż.-saperski	2 - 3 kompanie saperów
dywizja	Piechoty	b inż-sap.	b inż.-sap.
	Pancerna	b inż-sap	b inż.-sap.
	Powietrzno-desant.	b inż.-sap	
	Piechoty morskiej	b saperów - pionierów	- Samodzielny batalion saperski - Samodzielna kompania mostowa - Samodzielna kompania pontonowa
KA		-	2 polowe grupy inż-sap - samodzielna komp. inż-remont. - pododdział technicznego rozpoznania "IG" - pododdział remontowy specjalnego sprzętu inżynieryjnego "EG" - korpuśna kompania topograficzna
AP		-	2-3 polowe grupy inż-sap. - 2 grupy inż-budowlane - 1 grupa inż-zaopatrywania i remontu - kompania maskowania - armijny batalion inż-topograficzny - inżynieryjna komp. reprodukcji zdjęć lotniczych - oddział technicznego rozpoznania "IH"
GA		-	54 - 108 b inż-sap.

PODZIAŁ WOJSK INŻYNIERYJNYCH W SIŁACH ZBROJNYCH USA

Załącznik 13.



Uwaga: linią cienką czarną przerywaną oznaczono jednostki inżynieryjne o niestałej organizacji oraz pododdziały (oddziały) wchodzące w skład tych jednostek (możliwy wariant)

Cyfra przy linii wskazuje ile tych pododdziałów (oddziałów) wchodzi w skład danej jednostki.

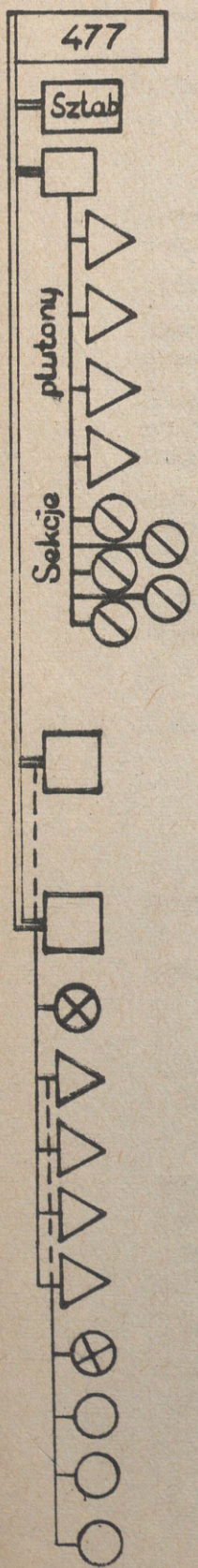
Organizacja	Wykorzystanie
Sztab /13+0+1/ k.dowodzenia i obsługi /7+4+226/ dtwo kompanii szefa służby inż.dywizji operacyjna rozpoznawcza łączności administracyjno-personalna zaopatrywania naprawcza mostowa medyczna pl.sprzętu inż.budowlanego i napraw k. saperów /4+0+104/ dtwo kompanii pl. saperów -"- grupa dowodzenia drużyna saperów -"- -"-	Jest etatowym pododdziałem dywizji. Wykonuje przedsięwzięcia inżynieryjne zwiększające możliwości bojowe DP. Do zadań inż.-zab. wykonywanych przez bsap DP należą: a/ Planowanie zab.inż. działań bojowych i kierowanie przedsięwzięciami inż. wykonywanymi w ramach dywizji, jak również w przydzielonych do dywizji jednostek i pododdziałów. b/ Prowadzenie rozpoznania inżynieryjnego. c/ Budowa, naprawa i konserwacja dróg kołowych, dróg na przełaj, mostów i przepustów drogowych. d/ Budowa pasów startowych. e/ Budowa prostych urządzeń obronnych. f/ Prowadzenie prac minerskich. g/ Budowa i obsługa dywizyjnych punktów zaopatrzenia w wodę. h/ Zaopatrywanie dywizji w sprzęt inżynieryjny.

Sprzęt Wyszczególnienie	w komp. dowodz.i obsługi	w komp. saperów	razem w batalionie
Wykrywaczy min AN/PRC-3	6	6	36
Buldożerów	4	2	18
Desantowych łodzi plastykowych	18	-	18
Trzyosobowych desant.łodzi gumowych	18	-	18
Komplet mostów składanych /11,5 m/	3	-	3
Sprężarek na samochodach	1	2	11
Samochodowych koparek uniwersalnych	4	-	4
Równiarek samobieżnych	4	-	4
Silników zaburtowych o mocy 25_30 KM	3	-	3
Pił motorowych	10	-	10
Dźwigów samochodowych 6-t	3	-	3
Filtrów do wody o wydajności 160 l/min	5	-	5
Przyczep specjalnych 10 t	4	-	4
Przyczep specjalnych 2,5 t	6	6	36
Czołgów średnich z spychaczem	3	-	3
samochodów ciężarowych 2,5 t	19	1	24
samochodów wywrotek 2,5 t	7	8	47
samochodów ciężarowych 3/4 t	4	1	9
samochodów 1/4 t terenowy	9	3	24
Ciągników - różny typ	5	2	15
Samochodów ratunkowych 5 t	1	-	1
Samochodów sanitarnych 3/4 t	1	-	1
Przyczep 1,5 t	17	2	21
Przyczep cystern na wodę 1,5 t	6	-	6
Przyczep 3/4 t	2	1	7
Przyczep 1/4 t	8	3	23
Półprzyczep 25 t	4	2	14

2. b inż. sap DPanc

ganizacja	wykorzystanie	Sprzęt
k.dowodzenia i obsługi dtwo kompanii rozpoznawcza operacyjna administracyjna i personalna łączności Szefa służby inż.-sap. zaopatrywania napr.bież.sprzętu inż. naprawcza medyczno-sanitarna pl.sprzętu inż.i napraw k.saperów -"- -"- -"- dctwo kompanii pl.saperów -"- -"- grupa dowodzenia drużyna saperów -"- -"- k.mostowa dctwo kompanii pl.mostowy -"- -"- grupa dowodzenia druż.mostowa -"-	Zabezpieczenie ruchliwości DPanc i zwiększenie efektywności jej działań w walce	Pod względem wyposażenia w sprzęt inżynieryjny różnica w stosunku do bsap DP polega na tym, że bsap DPanc posiada: - więcej ciężkich maszyn inżynieryjnych; - mniej środków do transportu materiałów budowlanych - opancerzone transportery gąsienicowe do przewożenia drużyn saperskich z ich sprzętem do rejonów znajdujących się w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem; - dwa komplety mostów kolejnowych z poszerzoną jezdnią.

3. b inż.-sap DPD

Organizacja	Wykorzystanie	Sprzęt
 k.dowodzenia i obsługi dowo kompanii sprzętu inż.i napraw mostowy medyczno-sanitarny personalna operac.-rozpoznawcza zaopatrywania łączności szefa sł.inż.-sap.dyw. k. saperów -"- dowo kompanii pl. saperów -"- -"- -"- gr. dowodzenia druż. saperów -"- -"-	Zabezpiecza działania bojowe dywizji powietrzno-desantowej	Wyposażenie w sprzęt inżynieryjny różni się od wyposażenia bsap DP tym, że - bsap DPD: - ma lepszy sprzęt inżynieryjny; - ma mniej środków do przewozu materiałów budowlanych; - posiada kpl. 50 t mostu aluminiowego.

II. PODODDZIAŁY I ODDZIAŁY OND

1. Pododdziały bezpośredniego wsparcia.

a/ Samodzielny armijny batalion saperów.

Organizacja	Wykorzystanie	Sprzęt	
		Wyszczególnienie	ilość
k. dowodzenia i obsługi		Wykrywacze min	39
dctwo kompanii		Pneumatyczne łodzie desantowe	6
operacyjna		Samochodowe koparki uniwersalne	2
rozpoznawcza		Spycharki na traktorach /ładowarki/	7
Łączności		Równiarki samobieżne	2
administr.-personalna		Sprężarki na samochodach	4
naprawcza		Łańcuchowe piły motorowe	9
medyczna		Agregaty oświetleniowe /siłowe/	4
szkoleniowa		Filtry do oczyszczania wody	4
pl.sprzętu inż.-budowl.i napraw		Samochody 1/4 i 3/4 t	37
komp.saperów		Samochody 2,5 i 4 t	59
-"-		Samochody 5, 6 i 10 t	8
-"-		Przyczepy i półprzyczepy /różny typ/	20
dctwo kompanii		Śmigłowce	1
pl. saperów		Radiostacje	61
-"-			
-"-			
gr. dowodzenia			
druż.saperów			
-"-			
-"-			

1. wchodzi w skład pol.grupy inż. Należy do grupy pododdziałów i jednostek wzmocnienia.
2. Może wykonywać zadania inż. o charakterze ogólnym w rejonie tyłowym armii polowej lub KA oraz zabezpieczenia wojsk wspólnie z oddziałami i pododdziałami dywizji.
3. Często wykorzystywany do budowy dróg i mostów, wykonywania niszczeń, budowy zapór, budowy i usuwania pól minowych itp.

b/ Inżynieryjny batalion obsługi wybrzeża.

Organizacja	Wykorzystanie	Sprzęt	
		Wyszczególnienie	Ilość
k. dowodzenia i obsługi	do inż. zabezpieczenia wspólnych morskich operacji desantowych, prowadzonych przez siły lądowe morskie. Zadania: - zab. wykładowania sprzętu i materiałów; - złożenie i ochrona ich na brzegu; - zapewnienie bezpieczeństwa rejonu; - wysadzanie desantu.	Kutry motorowe	12
		Samochodowe koparki uniwersalne	5
dowodzenia i zaopatrzenia		Uniwersalne koparki na podwoziach gąsienicowych	3
operacyjna		Spycharki na traktorach /ładowarki/	9
łączności		Równiarki samobieżne	2
zaopatrzenia w sprzęt inż. remontowa		Sprężarki na samochodach	4
		Zgarniarki ze skrzynią o poj. 6 i 8 m^3	3
k. inż. obsługi wybrzeża		Motorowych walców drog.-ciągnionych	3
-"-		Spulchniarek	2
		Urządzeń kamieniołomowych	1
-"-		Łańcuchowe piły motorowe	3
-"-		Agregaty oświetleniowe /siłowe/	3
		Filtry do oczyszczania wody	4
dctwo kompanii		Samochody 1/4 i 3/4 t	20
sekcja łączności		Samochody 2,5 i 4 t	30
pl. remontowy		Samochody 5, 6 i 10 t	4
pl. inż. obsługi wybrzeża		Przyczepy i półprzyczepy /różne/	22
-"-			
gr. dowodzenia			
druż. inż. obsł. wybrzeża			
-"-			
-"-			

c/ Samodzielny batalion maskowania.

Organizacja	Wykorzystanie
Sztab	Jest oddziałem specjalnym bezpośredniego wsparcia wchodzącym z reguły w skład wojsk strefy komunikacji, może być jednak również przydzielony do AP. W skład AP wchodzi zwykle jedna kompania maskowania.
k. dowodzenia i obsługi	
dowodzenia	Przeznaczony jest do planowania i kierowania pracami w zakresie maskowania dużych obiektów, zaopatrywania wojsk w środki maskujący, budowania środków maskowania własnymi środkami i siłami i kontroli stanu, dyscypliny maskowania oraz szkolenia wojsk w zagadnieniach maskowania, wydzielania do jednostek instruktorów do maskowania oraz zabezpieczenia wojsk w literaturę szkoleniową z zakresu maskowania.
operacyjna	
zaopatrzenia	
administracyjna	
transportowa	
wytwórcza	
k. maskowania	
-"-	
-"-	
-"-	
-"-	
dowodztwo kompanii	
pl. maskowania	
-"-	
-"-	
-"-	
druż.maskowania	
-0-	

Sprzęt	
Wyszczególnienie	Ilość
Sprężarki na samochodach	5
Łańcuchowych pił motorowych	4
Agregaty oświetleniowe /siłowe/	5
Filtry do oczyszczania wody	5
Samochody 1/4 i 3/4 t	46
Samochody 2,5 i 4 t	8
Przyczepy i półprzyczepy /różne/	39
Komplety maskownicze nr 2	5
Siatki maskownicze - różne	161

d/ Samodzielna kompania składanych mostów metalowych.

Organizacja	Wykorzystanie	Sprzęt	
		Wyszczególnienie	ilość
28 0 +124)	Przeznaczona - do bezpośredniego zabezpieczenia działań bojowych wojsk. Przydzielana - zazwyczaj KA. Wchodzi - z reguły w skład polowej grupy inż. Głównym zadaniem jest konserwacja, załadowanie, transportowanie i nadzór nad wykorzystaniem sprzętu mostowego. Może montować też most ze swoich środków /rzadko - bo z reguły robią to dywizyjne lub korpuśne bsap/. Może mieć za zadanie obronę i utrzymanie mostu. Kompania otrzymuje zazwyczaj nowy komplet sprzętu mostowego, a most zmontowany ze sprzętu kompanii pozostaje na miejscu do czasu wybudowania mostu stałego. Kompania jest całkowicie zmotoryzowana /posiada etatowe środki transportowe/ samochodowe, koparki uniwersalne i spycharki na ciągnikach wykorzystywane są do robót przy budowie mostu i przygotowywania placów budowy.	Komplet sprzętu mostowego M-2 "Bailey'a"	1
dctwo kompanii		Samochodowe koparki uniwersalne	2
pl. mostowy		Spycharki na traktorach /ładowarki/	1
-"-		Samochody 1/4 i 3/4 t	5
		Samochody 2,5 i 4 t	49
		Samochody 5, 6 i 10 t	1
		Przyczepy i półprzyczepy różnego typu	7

e/ Samodzielna kompania przeprawo-mostowa

Organizacja	Wykorzystanie	Sprzęt	
		Wyszczególnienie	ilość
59 +163)	Przeznaczona do bezpośredniego zabezpieczenia działań bojowych wojsk. Przydzielana zazwyczaj do KA Wchodzi z reguły w skład polowej grupy inżynieryjnej. Główne zadania: utrzymanie, transport i nadzór nad wykorzystaniem sprzętu mostowego. Może sama montować mosty ze swoich środków /rzadko - ma za mało ludzi/, co z reguły robią dywizyjne lub korpuśne bsap. Może mieć za zadanie obronę i utrzymanie mostu. Kiedy mosty są już niepotrzebne, dokończyć ich rozbiórki. kompania jest całkowicie zmotoryzowana.	Wykrywacze min	5
dctwo kompanii		Komplet parku pont.pod obciąż.60 t /T-5/	1
pl.zaopatrzenia i remontu		Komplet aluminiow.kładki dla pieszych	1
pl.przeprawowo-mostowy		Komplet promów towarzyszących piechocie	12
-"-		Łodzie desantowe M2	70
pl. wsparcia		Pneumatyczne łodzie desantowe	2
		Kutry mostowe	3
		Silniki zaburtowe	12
		Samochodowe koparki uniwersalne	2
		Spycharki na traktorach /ładowarki/	2
		Sprężarki na samochodach	2
		Samochody 1/4 i 3/4 t	10
		Samochody 2,5 i 4 t	39
		Samochody 5, 6 i 10 t	38
		Przyczepy i półprzyczepy różnego typu	51

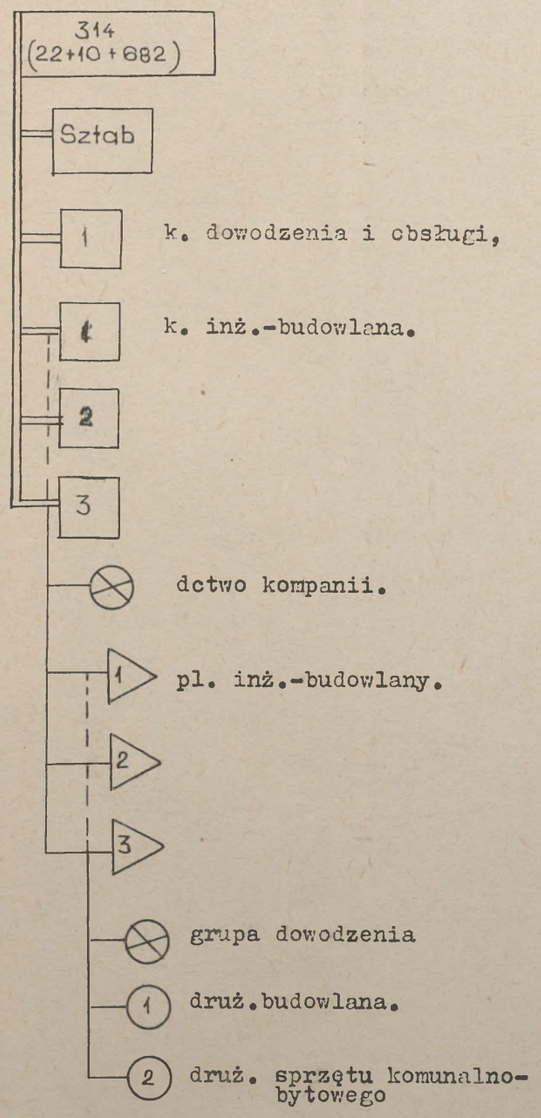
F/ Samodzielna kompania pontonowo-mostowa

organizacja	Wykorzystanie	Sprzęt	
		Wyszczególnienie	ilość
161 (1+138)	Przeznaczona do bezpośredniego zabezpieczania działań bojowych wojsk. Przydzielana zazwyczaj KA. Wchodzi z reguły w skład polowej grupy inż. Główne zadania: utrzymanie, transport i nadzór nad wykorzystaniem sprzętu mostowego. Może sama montować mosty ze swoich środków /b.rzadko-ponieważ ma za mało ludzi/ co robią z reguły dywizyjne lub korpuśne bsap. Może mieć za zadanie obronę i utrzymanie mostu. Kiedy mosty są już niepotrzebne, dokonuje ich rozbiórki. Kompania jest całkowicie zmotoryzowana.	Komplet parku pontonowego M4	1
		Łodzie desantowe M2	2
		Pneumatyczne łodzie desantowe	3
		Kutry motorowe	4
		Silniki zaburtowe	4
⊗ dowództwo kompanii		Samochodowe koparki uniwersalne	5
⊗1 pl.pontonowy		Spycharki na traktorach /ładowarki/	2
⊗2 -"-		Sprężarki na samochodach	2
		Samochody 1/4 i 3/4 t	9
		Samochody 2,5 i 4 t	26
		Samochody 5, 6 i 10 t	2
		Przyczepy i półprzyczepy różnego typu	69

2. Pododdziały inżynieryjno-budowlane

a/ Samodzielny batalion inżynieryjno-budowlany

Organizacja



Wykorzystanie

Przeznaczony do

- budowy, remontu i utrzymania dróg wojskowych oraz urządzeń drogowych /z wyjątkiem bieżącego remontu linii kolejowych/.

Może

- budować mosty, długotrwałych budowli fortyfikacji, portów i lotnisk polowych oraz wykonuje określone prace inżynieryjne tak w strefie komunikacji, jak i w rejonach tyłowych strefy działań bojowych.

Wchodzi zwykle w skład grupy inżynieryjno-budowlanej.

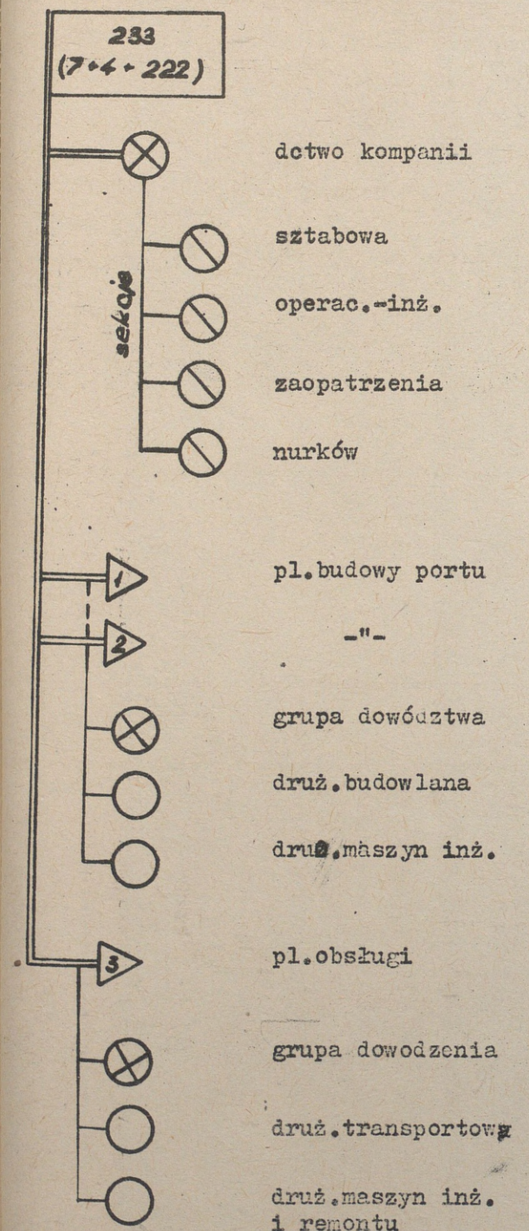
Wyszczególnienie	Sprzęt ilość
Wykrywacze min	24
Samochodowe koparki uniwersalne	2
Uniwersalne koparki na podwoziu gąsienicowym	2
Spycharki na traktorach /ładowarki/	12
Równiarki samobieżne	4
Sprężarki na samochodach	7
Zgarniarki ze skrzynią o pojemności 6, 8 m^3	6
Motorowe walce drogowe /ciągnione/	3
Spulchniarki	1
Betoniarki ruchome	2
Urządzenia kamieniołomowe	1
Kruszarki	1
Urządzenia wiertnicze	1
Agregaty oświetleniowe /siłowe/	1
Filtry do oczyszczania wody	2
Radiostacje	22
Samochody 1/2 i 3/4 t	31
Samochody 2,5 i 4 t	26
Samochody 5, 6 i 10 t oraz ciągniki	53
Przyczepy i półprzyczepy różnego typu	96

b/ Samodzielna kompania ciężkich maszyn inżynieryjnych.

Organizacja	Wykorzystanie	Sprzęt	
		Wyszczególnienie	ilość
168 (4+2+162)	Przeznaczona do konserwacji i eksploatacji ciężkich maszyn inż., wykorzystywanych do wzmocnienia oddziałów inżynieryjno-budowlanych, a w pierwszej kolejności batalionu inż.-bud.	Samochodowe koparki uniwersalne	2
dctwo kompanii	Wchodzi z reguły w skład grupy inż.-bud. strefy komunikacji lub strefy działań bojowych.	Uniwersalne koparki na podwoziach gąsienicowych	2
1 maszyn okopowych	Wykonuje różnorodne prace ziemne w tym niwelację terenu.	Koparki wieloczerpakowe /do kopania transzei/	2
2 -"- drogowych	Wykorzystywana do wzmocnienia innych oddziałów lub do wykonywania samodzielnego zadania.	Spycharki na traktorach /ładowarki/	8
3 sprzętu transportowego		Równiarki samobieżne	4
4 remontowy		Sprężarki na samochodach	4
		Zgarniarki ze skrzynią o pojemności 6,8 m^3	11
		Motorowe walce drogowe /ciągnione/	3
		Spulchniarki	2
		Kruszarki	2
		Agregaty oświetleniowe /siłowe/	1
		Samochody 1/4 i 3/4 t	5
		Samochody 2,5 i 4 t	8
		Samochody 5, 6 i 10 t oraz ciągniki	18
		Przyczepy i półprzyczepy różnych typów	15
		Traktory	9

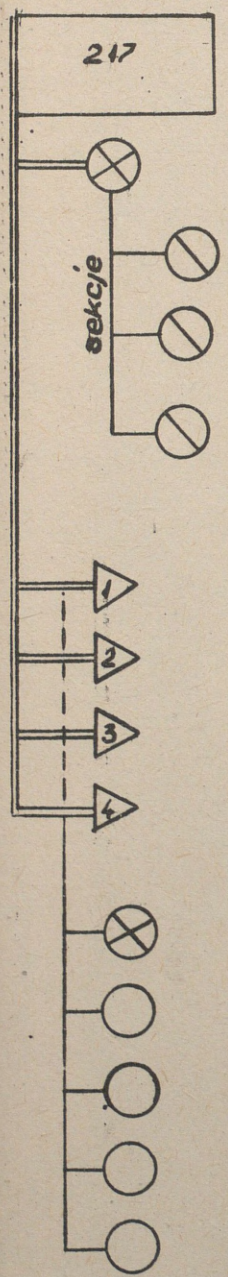
c/ Samodzielna kompania samochodów wywrotek

Organizacja	Wykorzystanie	Sprzęt	
		Wyszczególnienie	ilość
108 (4+1+103)	Przeznaczona do wzmocnienia środkami transportu jednostek i pododdziałów inżynieryjnych.	Agregat oświetleniowy /siłowy/	1
dctwo kompanii	Wchodzi zwykle w skład polowej grupy inżynieryjno-budowlanej /zarówno w strefie działań bojowych, jak i w strefie komunikacji/.	Samochody 1/4 i 3/4 t	6
druż.obsługi	Może obsługiwać inne jednostki /pododdziały/ lub działać w pełnym składzie, wykonując zadania samodzielnie.	Samochody 2,5 i 4 t	50
1 pl.sam.wywrotek		Przyczepy i półprzyczepy różnego typu	6
2 -"-			

Organizacja	wykorzystanie
	Przeznaczona do wykonywania prac inżynieryjnych tylko na nadbrzeżach portowych. Przy tym tym wydobywanie/zieni z dna wykonują specjalne ekipy pogłębiaczy. Do zadań kompanii nie należą remonty i obsługa portu. Wchodzi zazwyczaj w skład wojsk strefy komunikacji, czasem przydziela się ją do grupy inż.-bud. działającej w porcie. Może działać samodzielnie.

Sprzęt	
Wyszczególnienie	ilość
Uniwersalne koparki na podwoziach gąsienicowych	4
Spycharki na traktorach /ładowarki/	4
Równiarki samobieżne	4
Sprężarki na samochodach	4
Betoniarki ruchome	2
Agregaty oświetleniowe /siłowe/	2
Filtry do oczyszczania wody	2
Samochody 1/4 i 3/4 t	6
Samochody 2,5 i 4 t	6
Samochody 5, 6 i 10 t	4
Przyczepy i półprzyczepy /różne typy/	4
Podnośniki hydrauliczne	
Sprzęt do ubijania pali	
Sprzęt dla nurków.	

e/ Samodzielna kompania budowy rurociągów.

Organizacja	wykorzystanie
	Przeznaczona do budowy, remontu i utrzymania w sprawności polowego rurociągu, a także specjalnych urządzeń w składnicach paliwa. Podlega z zasady sztabom teatru działań wojennych. Zadaniem jej jest wykonywanie przedsięwzięć w skali całego teatru przy bezpośrednim podporządkowaniu odpowiedniemu dowódcy wojsk inżynieryjnych.

3. Pododdziały inżynieryjno - topograficzne.

a/ Korpuśna kompania inż.-topograficzna.

Organizacja	Wykorzystanie
114 (4+3+107) dctwo kompanii sekcja administr. sekcja rozdziału map 1 pl.topograficzny 2 pl. fotoplanów 3 pl.fotolitograficzny	Przeznaczona do wykonywania i powielania schematów, szkiców, nowych map topograficznych oleat, zastępczych map topograficznych, fotoschematów i fotomap, makiet terenu i innych. Do obowiązków jej ponadto należy: - rozdział map dla jednostek i związków KA, budowa i zagęszczenie punktów dowiązania dla artylerii i stacji radiolokacyjnych, dowiązanie dodatkowej sieci punktów dowiązania sąsiednich korpusów i armijnych jednostek topograficznych; - opracowanie i gromadzenie dokumentów rozpoznawczych i innych.

Wyszczególnienie	Sprzęt: korp.komp. inż.top.	armijny bat. inż.topogr.	komp.reprod. zdjęć lotn.
Fotolitograficzne urządzenia z maszynami drukarskimi na przyczepach	6	9	16
Komplet przyrządów do topograficznych pomiarów terenu	1	1	5
Komplet urządzeń reprodukcyjnych	-	-	16
Ruchome agregaty elektr.o mocy 3,5 i 15 KW	1	3	-
Stereokomparametry	3	-	-
Komplet aparatury fotograficznej	4	-	-
Komplet do pakowania map	-	-	2
Urządzenia destylacyjne	-	-	1
Filtry do oczyszczania wody	-	1	1
Ruchome laboratoria fotograficzne na samochodach 2,5 t	-	-	25
Samochody 1/4 i 3/4 t	8	25	2
Samochody 2,5 t	8	20	4
Samochody-warsztaty 2,5 t	2	6	-
Samochody remontowo-ewakuacyjne 5 t	-	1	-
Przyczepy różnego typu	18	42	8

b/ Samodzielny armijny batalion inżynieryjno-topograficzny

Organizacja	Wykorzystanie
351 (18+8+325) Sztab k.dowodzenia i obsługi pl.topograficzny 1 k. fotoplanów 2 k. fotolitograficzna	Jest etatowym pododdziałem AP, W skład każdej AP wchodzi zwykle jeden taki batalion. Przeznaczony jest do sporządzania i powielania map topograficznych, fotomap, szkiców, oleat i innych; - zaopatrzenia w nie AP i KA; - sporządzania zdjęć z zdjęć topograficznych; - przygotowania meldunków inżynieryjno-rozpoznawczych.

c/ Inżynieryjna kompania reprodukcji zdjęć lotniczych

Organizacja	Wykorzystanie
206 (6+4+196) dctwo kompanii 1 pl. fotolitograficzny 2 -"- 3 -"- 4 -"-	Przeznaczona jest do powielania zdjęć lotniczych i przygotowania ich do wysyłki dla wojsk. Wchodzi zwykle w skład AP w celu współdziałania z jednostkami sił powietrznych i centralnym ośrodkiem zdjęć lotniczych.

4. Pododdziały inżynieryjnego zaopatrywania i remontu.

Wykaz stanu osobowego, środków transportowych i sprzętu technicznego.

Pododdziały wyszczególnienie	Samodzielne kompanie						
	inżynieryjno składowa /obsługi magazynów/	obsługi punktów inż.zaopatrywania	polowego zaopatrywania w wodę	obsługi składnic części zapasowych	polowa inż.remontowa	składowa inż-remontowa	przygotowania drewnianych materiałów budowlanych
	4	5	6	7	8	10	11
Stan osobowy oficerów	5	3	6	4	5	5	5
Chorążych	2	1	-	1	5	4	-
Podoficerów i szeregowców	199	93	113	172	188	192	142
O g ó ł e m:	206	97	119	177	198	201	147
	Wykaz sprzętu technicznego i środków transportu.						
Samochodowych koparek uniwersalnych	6	1	-	1	1		2
Uniwrs. koparek na podwoz. gąsienicow.	-	1	-	1	-	-	-
Spychar. na traktorach	-	1	-	-	-	-	-
Ładowarka na traktor.	3	-	-	-	-	-	-
Traktorów kołowych	3	-	-	-	-	-	/./
Ładowarka na samoch.	-	-	-	4	-	-	
Sprężar. na samoch.	-	-	-	-	-	-	3
Agregat oświetlen. /siłowych/	3	-	-	1	2 /2/		
Komplet tartaków polowych	-	-	-	-	-	-	3
Filtr do oczyszcz. wody	-	-	9	-	-	-	-
Samoch.-warsztatow. naprawy urządzeń elektrycznych	-	-	-	-	2		-
napr. ciężk. maszyn	-	-	-	-	1		-
nap. lekkich maszyn	-	-	-	-	1		-
napr. ogólnej	-	-	-	-	3		-
Urządz. składów /komplet nr 17/	1	-	-	1	-	-	-
Ruchom. składów na przyczepach /11x25 mm/	12	-	-	-	-	-	-
Przycz.skład /9 x 18 m/	-	-	-	60	-	-	-
Ruchom. skład na samochodach 17 t	-	-	-	8	-	-	-
Agregatów smarow.	-	-	-	1	1	-	-
Samoch. 1/4 i 3/4 t.	6	4	6	6	17		
Samoch. 2,5 i 4 t.	8	6	26	3	15	-	-
Samoch. 5 i 6 t.	3	1	4	3	2		
Przyczep i półprzyczep różnych typów	16	11	34	11	36		

1. Sprzęt przeprawowy.

a/ Łodzie desantowe i kutry motorowe.

Nazwa sprzętu	Ciężar /kg/	Nośność /wyporność/ użyteczna /kg/	Zabiera ludzi lub ładunek	Sposób poruszania	Prędkość poruszania	Sposób transportu na lądzie	Wykorzystanie	Gabaryty
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dwuosobowa pneumatyczna łódź rozpoznawcza	11	227	Do 3 ludzi /w zależności od szybkości prądu/	na wiosła	w zależności od szybkości prądu	w stanie złożonym /0,53x0,23 m/ przenosi 1 żołnierz.	Do rozpoznania śródlądowych dróg wodnych i do prac pomocniczych przy budowie mostów.	2,36x1,4 m
Pięciooosobowa pneumatyczna łódź rozpoznawcza	50		5-7 ludzi	- " -	- " -	Przenosi 2 żołnierzy	- " -	
Dziesięcioosobowa pneumatyczna łódź rozpoznawcza	190		10-12 ludzi	- " -	- " -	Przenosi 6 żołnierzy	Do rozpoznania brzegu nieprzyjaciela.	
Drewniana łódź desantowa M2	185	1815	15 ludzi /w tym 3 ludzi załogi/	- " -	- " - /9 wioseł/	Siedem łodzi ułożonych jedna w drugą przewozi się na samochodzie 2,5 t lub przyczepie 2,5 t. 10-12 żołnierzy może przenieść łódź do rzeki	Stosuje się zazwyczaj przy forsowaniu do przeprawy pierwszej i drugiej fali rzutu szturmowego.	4,06x1,75x 0,63 m
Ponton z dwóch łodzi desantowych M2	372		24 ludzi /w tym 2 załogi/ przy szybkości prądu 1,5 m/sek, lub 17 ludzi /w tym 2 załogi/ przy szybkości prądu 2,1-2,7 m/sek.	silnikiem zaburtowym o mocy 25 KM	16 - 27 km/godz.	Przewozie się na 2,5 t. samochodzie lub przyczepie.	Do przeprawienia desantu.	
Szybka łódź desantowa	200 /silnik -91/	840	9 ludzi /w tym 2 załogi/	silnikiem zaburtowym o mocy 50-55	32-36 km/ godz. z ładunkiem, do 51 km/ godz. bez ładunku	Przewozi się po 4 łodzie na 2,5 t. przyczepie, ciągnionej przez samochód w którego skrzyni przewozi się silniki zaburtowe.	Do forsowania szerokich przeszkód wodnych kiedy szybkość przeprawy ważniejsza jest od jej skrytości. Może być też stosowana jako łódź pomocnicza.	5,1+1,98x 0,56 m
Kuter motorowy 19-stopowy	1720	/siła pociągowa na haku ok 1360/	1820 kg ładunku i 2 ludzi obsługi.	Silnikiem spalinowym o mocy 92 KM zamontowanym na kutrze	35 km/godz.	Przewozi się na jednoosiowej przyczepie.	Do holowania lekkich członów mostowych i promów przewozowych przy szybkości prądu 1,5 m/sek oraz do prac pomocniczych przy budowie mostów, do przeprawy desantu, zarzucania kotwic itd.	5,85x2,44x 1,98 m

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kuter motorowy 27-stopowy	3840	2740 /siła pociągowa na haku/ 1360 kg	2404 kg ładunku i 2 ludzi obsługi	Dwa silniki spalinowe o mocy 92 KM każdy zamontowany na kutrze	32 km/godz.	Przewozi się na 2,5 t. samochodzie i jednoosiowej przyczepie	Do holowania ciężkich członów mostowych i promów przy szyb. prądu do 2,4 m/sek. /Przy większym prądzie stosuje się 2 kutry/.	8,24x2,49x 1,98 m

b/ kładki dla pieszych

Wyszczególnienie	Środki transportu /tylko dla przewozu sprzętu/	Możliwości montażowe z kompletu	Długość lub ilość	Maksymalna nośność kładki	Czas budowy mostów w godz. przy szer. rzeki w m.			Ilość ludzi do budowy	Ilość ludzi obsługi kładki	Zdolność przepustowa w minucie
					46	76	152			
Kładka dla pieszych M 1936x/	Komplet przewozi się na 4 samochodach 1,5 t lub 3 samochodach 2,5 t.	1 kładka	1[illegible]2 m		1/4	1/3	1/2	pluton	7	w dzień - 75 ludzi, w nocy 40 ludzi
Aluminiowa kładka dla pieszych.	Komplet przewożony jest na 2 samochodach 2,5 t i 2 przyczepach 2,5 t.	a/ Kładka dla kolumny pojedynczej. b/ Kładka dla kolumny podwójnej. c/ Promy dla 2,5 t. pojazdów.	144 m 30 m 3 szt.	930 kg	1/6	1/4	1/3	pluton	7	100-150 ludzi

x/ Obecnie zastępuje się ją aluminiową kładką dla pieszych.

c/ Parki pontonowe.

Nazwa parków	Mosty: Ilość pontonów /półpontonów lub łodzi w komplecie parku/.	Mosty: Nośność w tonach /przy prędkości prądu 1,5 m/sek/	Mosty: Długość z całego kompletu parku /m/	Mosty: Szerokość jezdni /m/	Mosty: Montaż mostu: zespół	Mosty: Montaż mostu: zmontuje długość	Mosty: Montaż mostu: w czasie	Promy: Ilość promów z całego parku	Promy: Ilość pontonów w promie	Promy: Nośność /t/	Promy: Czas montażu /min/	Promy: Obsługa promu do montażu	Promy: Obsługa promu do utrzymania	Napęd	Środki transportowe: Wyszczególnienie	Środki transportowe: Ilość
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Sprzęt mostu koleinowego na łodziach desantowych M2:	72 łodzie															
- normalny		5,4 x/ / 6,3	110		pl sap	58 m	40 min	12	3	7,2	10					
								7	5	9	15	pluton	11	Przyczepne silniki zaburtowe o mocy 25 KM	2,5 t samoch.	10
- wzmocniony		10 / 10,9	70					5	7	19	20				2,5 t przyczepa	10
Park pontonowy M2 z poszerzoną jezdnią /stalowy most koleinowy/	[illegible]	45 / 50	88	3,8	k.przeprawowa i ksap	75 m	4 godz.		4	32	35	pluton	13		5 t. samoch. pontonowy	12
									5	41	45					
Park pontonowy M4:																
- normalny	56 pół-pontonów	54 / 59	183	4,2	k pontonowa i 1-2 ksap	75 m	5 godz.	7	4	50	70					
								4	6	68	80	pluton	13		2,5 t samoch. z 2,5 t. przyczepą	40
- wzmocniony		90 / 95	126	4,6				4	7	81	85					
50 t. park pontonowy /dywizji powietrzno-desantowej/		36 / 45	85	3,8	165 ludzi	75 m	5 godz.	6	4	32	70					
								4	6	45	90	pluton	13		5 t. samoch. pontonowy	13
Park T5 /60 t/.		63 / 72	183	4,1	133 ludzi	75 m	3 godz.		4	41	70					
									5	54	80	pluton	13		5 t. samoch. pontonowy	40
									6	68	90					

x/ W liczniku podano nośność użyteczną, w mianowniku dopuszczalną.

d/ Metalowe mosty składane.

Nazwa mostu	Rozpiętość przęseł /w m/	Nośność przęsła /t/	Maksymalna nośność mostu /t/	Montaż mostu			Typ mostu
				Siły	Czas	Długość /m/	
Most Bailey'a M2	minimalna - 9,3	36	90	2 pl sap	3 godz.	24	dwuścienny, jednopiętrowy
	maksymalna - 65,1	32		4 pl sap	8 godz.	42	dwuścienny, dwupiętrowy
Jednokierunkowy most aluminiowy /na podporach stałych/				1 + 24 z użyciem dźwigu	90 min.	23	
				1 + 55 bez użycia dźwigu /ręcznie/	75 min	23	

2. Sprzęt minerski:

a/ Miny przeciwczołgowe:

Nazwa miny	Ciężar MW /kg/	Ogólny ciężar miny /kg/	Siła nacisku potrzebna do spowodowania wybuchu /kg/	U w a g i:
M7A1	1,5	2,1	90 - 110	
M7A2	1,6	2,3	70 - 130	udoskonalona mina M7A1
M6A1	5,4	9,0	140 - 180	
M6A2	5,4	9,0	150	udoskonalona mina M6A1
M15	10,0	13,6	140 - 180	
M19	9,5	12,7	190	kadłub drewniany
M1A1	2,7	5,0	160 - 220	
M5	2,6	6,6	130	kadłub kartonowy

b/ Miny przeciwpiechotne

Nazwa miny	Ciężar MW /kg/ /G/	Ogólny ciężar miny /kg/	Siła potrzebna do spowodowania wybuchu /kg/ naciskowego działania	Siła potrzebna do spowodowania wybuchu /kg/ naciągowego działania	Promień rażenia odłamkami /m/
M2A1 /M2A2/ x/ M2A3, M2A4	180	2,6	9,0	1,5 - 3,0	9,0
M16	454	3,5	3,6-10,0	1,4 - 4,0	20,0
M3	400	4,3	6,0-15,0	1,5 - 2,7	15,0
M14	31	0,13	9,0-16,0	-	-

x/ Miny M2A2, M2A3 i M2A4 są udoskonaleniem miny M2A1.

c/ Trały przeciwminowe:

Typ / Dane techniczne	Trały przyczepne walcowe				Trał łańcuchowy T3E1	Trał wyko-
	T1E1	T1E3	T1E4	T1E6		
Poruszany przez czołg	M32	M4A4	M4A3	M4A3	M4A3	M4
Ciężar trała /ton/	14,6	26	21,7	24,9	ok.3	4,
Szerokość trałowanego pasa /m/	3,7	2,77	2,92	3,49	2,85	3,
Szerokość nietrałowanego pasa pozostającego między sekcjami /m/	-	1,17	-	-	-	-
Maksymalna transportowa szybkość czołgu z trałem / km/godz. /	16	16	24	19	24	16
Szybkość trałowania / km/godz. /	2-4,8	4,8	8	6,4	2	1,
Najmniejszy kąt skrętu /m/	45,7	8	10,6	12,1	6-7	8

3. Maszyny inżynieryjne

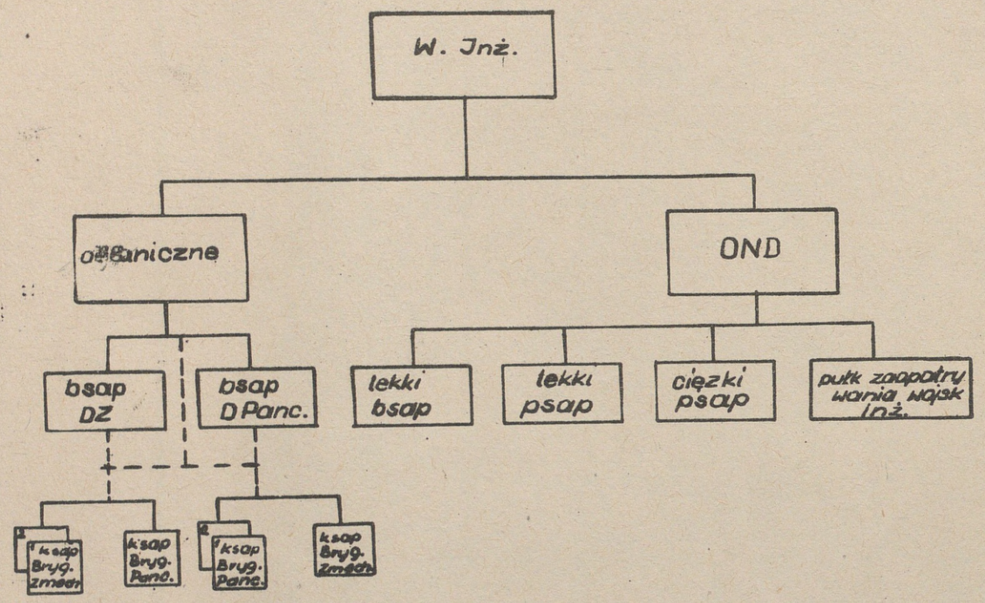
a/ Koparki /maszyny ziemne/

Typ koparek	Uniwersalne		Wieloczerpakowe		
Takt.-techn. dane	15 B	Buers 83	MC-4	Cleve-land 110	M-75
Pojemność czerpaka /m^3/	0,38	0,57	0,57	-	-
Ciężar /t/	11,7	16,5	20,0	5,0	16,2
Prędkość transportowa / km/godz./	3,4	2,4	48,0	3,5	43,0
Maksymalna wydajność / m^3/godz./	76	103	103	-	-
Prędkość kopania /mb/godz/	-	-	-	66	360
Wymiary kopanej transzei /w metrach/:					
szerokość	-	-	-	0,6	0,6
głębokość	-	-	-	do 1,7	do 1,

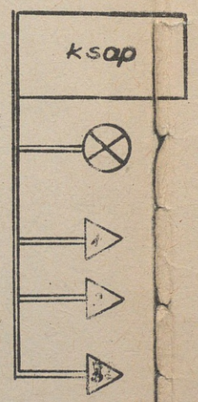
b/ maszyny drogowe:

Typ maszyny Charakt.-techn. dane	Spulchniarki		Spycharki		Zgarniarki		Równiarki samobieżne		
	K-30 /ciężka/	RM /średnia/	[illegible]	[illegible]	C-30	C-10	Caterpillar 212	Galion 118	ładowarka PM-440
Ciężar bez traktora /kg/	5900	3850	2970	2620	5260	6710	470	10660	
Pojemność skrzyni /m3/	-	-	-	-	6,1	7,6	-	-	2,3-3.25
Przewozi ładunki ciężar. /kg/	-	-	-	-	-	-	-	-	4950
Szerokość zbieranego spulchnianego/pasa /m/	2,3	2,2	-	-	2,44	2,59	3,05	3,96	-
Maksymalna głębokość głębienia /cm/	76	61	41,5	33,5	20,5	20,5			
Wydajność przy przeszczeniu na odległ. m / m3/godz/	-	-	49	40					
Wydajność /m3/godz/ przy odległości przeszczania 120 m	-	-	-	-	90	104			
Szybkość robocza km/godz /	-	-	-	-	-	-	3	4	
Szybkość transportowa km/godz. /	-	-	-	-	-	-	-	20	

WOJSKA INŻYNIERYJNE NRF



1. Organizacja pododdziałów organicznych
   a/ bsap.DZ. /w skład jego wchodzi również kompania obrony ABC/
   b/ bzap.DPanc -"-
   c/ ksap. Bryg.Zmech. /Bryg. Pancernej/.



dr[illegible]dowodzenia
- 1 transporter opancerzony
- 13 samoch. cięż. 7 ton
- 13 samoch. cięż. 5 ton
- 2 samoch. cięż. 10 ton

pl. [illegible]perów
w plutonie:
- 5 transporterów opancerzonych
- 2 karabiny maszynowe

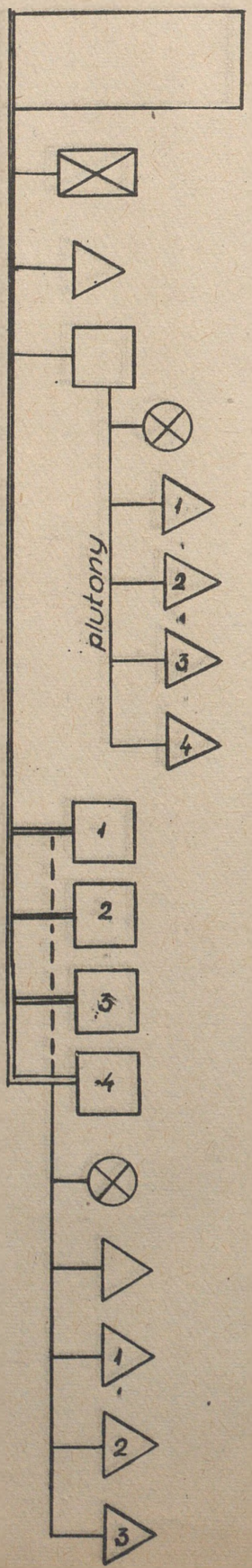
-"-

pl.saperów
- 2 km
- 5 samoch. cięż. do 1,5 t

Razem:
- 6 km
- 11 transp.opancerzonych
- 33 samochody ciężarowe

2. Organizacja pododdziałów i oddziałów OND.

a/ Lekki bsap



Sztab

pl. dowodzenia

k. kwatermistrzowska

druż.dowodzenia

zaopatrywania

zaopatrywania w sprzęt inżynieryjny

remontowy

medyczno-sanitarny

k. saperów

-"-

-"-

- -"-

druż.dowodzenia

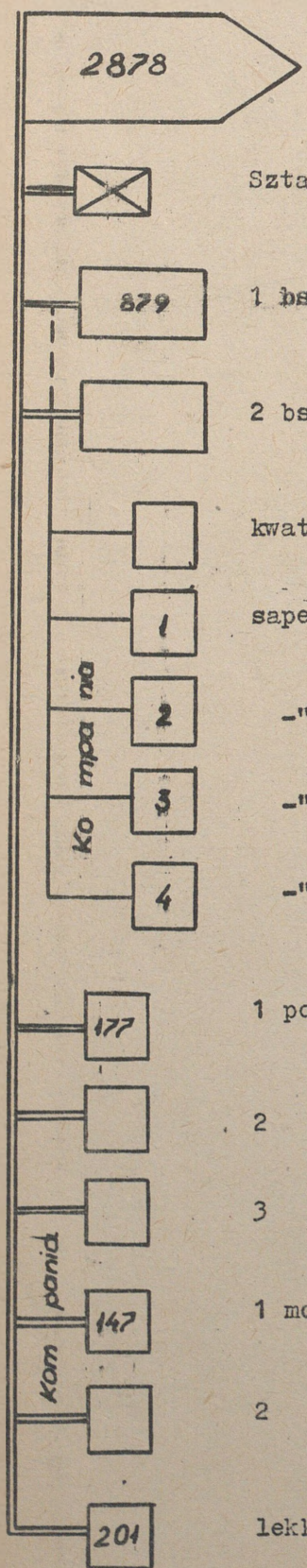
pl.sprzętu inżynieryjnego

pl. saperów

pl. saperów

pl. saperów

b/ Lekki psap



Sztab

1 bsap

2 bsap

kwatermistrzowska

saperów

-"-

-"-

-"-

1 pontonowa mostowa

2 -"-

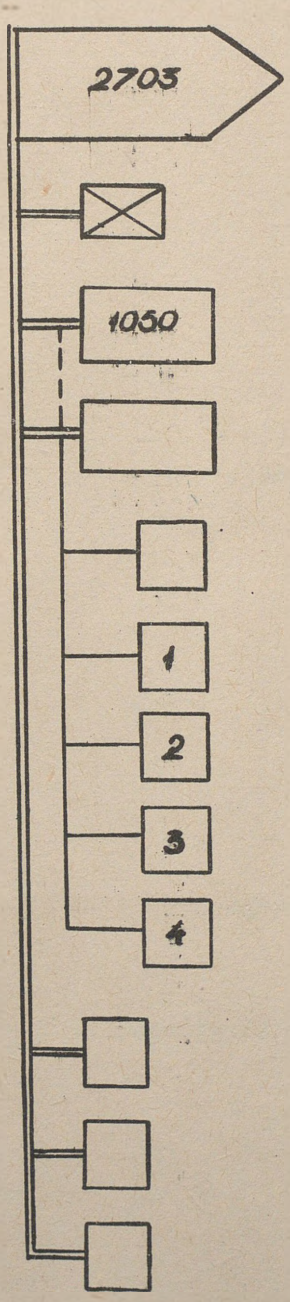
3 -"-

1 mostowa

2 -"-

lekkiego sprzętu inżynieryjnego

c/ Ciężki psap



Sztab

1 Ciężki bsap

2 -"-

k. kwatermistrzowska

ciężka ksap

-"-

-"-

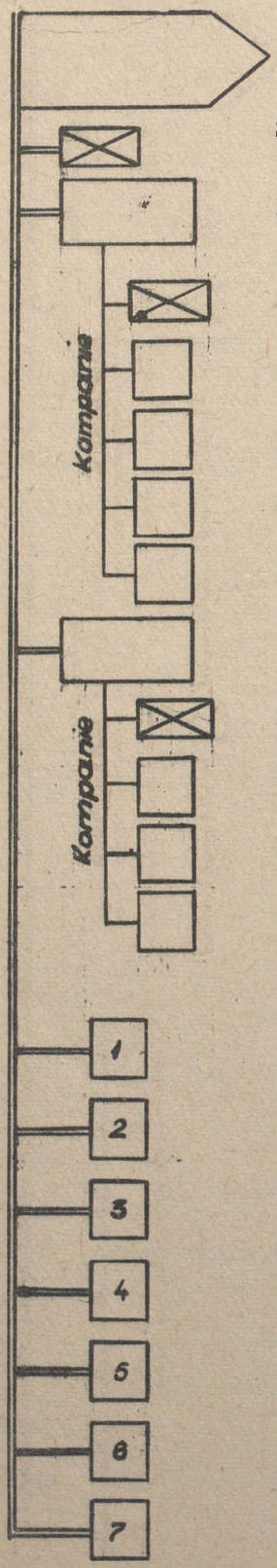
-"-

k. pontonowo-mostowa

k. mostowa

k. ciężkiego sprzętu inżynieryjnego

d/ Pułk zaopatrywania wojsk inżynieryjno-saperskich.



Sztab

k. zaopatrywania

sztab

zaopatrywania

remontowa

dowozu sprzętu inżynieryjnego

części zapasowych

b. zaopatrywania

sztab

zaopatrywania

remontowa

dowozu sprzętu inżynieryjnego

komp.remontu sprzętu inżynieryjnego

-"-

-"-

-"-

-"-

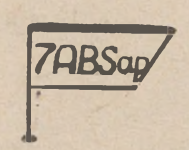
-"-

-"-

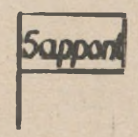
ROZDZIAŁ XV

Z N A K I U M O W N E.

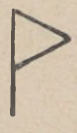
1. Punkty dowodzenia



Sztab brygady.

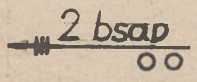


Sztab pułku.

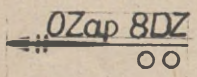


Sztab batalionu.

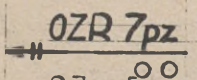
2. Marsz i rozpoznanie.



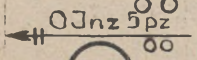
Kolumna marszowa wojsk inżynieryjnych /ilość kresek: dla batalionu -3, dla kompanii - 2, dla plutonu - 1/.



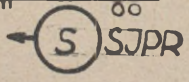
Oddział zaporowy /OZap/.



Oddział zabezpieczenia ruchu /OZR/.



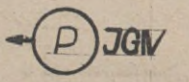
Odwód inżynieryjny



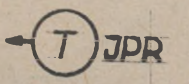
Samodzielny inżynieryjny patrol rozpoznawczy.



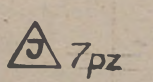
Inżynieryjna grupa rozpoznawcza.



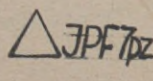
Inżynieryjna grupa wypadowa.



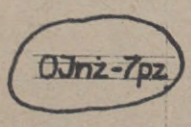
Inżynieryjny patrol rozpoznawczy.
/Litery wewnątrz znaku oznaczać:
P - pieszy, T - na transporterach opancerzonych,
M - na motocyklach, S - samochodach/.



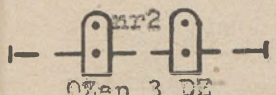
Inżynieryjny posterunek obserwacyjny.



Inżynieryjny posterunek fotografowania.



Rejon ześrodkowania związku, oddziału, pododdziału wojsk inżynieryjnych, rejon ześrodkowania odwodu inżynieryjnego, oddziału zaporowego, oddziału zabezpieczenia ruchu z odpowiednim napisem: OInż, OZap, SDZ, OZR - 7 pz.



- Rubież minowania oddziału zaporowego, licznik oznacza numer rubieży, mianownik szczebel i numer OZap.



- Plac obróbki i przygotowania materiałów.



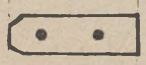
- Polowy zakład betonowy /PZB/.



- Dywizyjny skład sprzętu inżynieryjnego.



- Polowy skład materiałów wybuchowych.



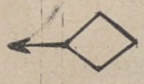
- Ustawiacz min.



- Czołg wyposażony w trał przeciwminowy.



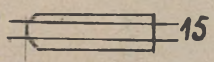
- Czołg mostowy.



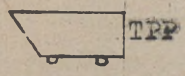
- Pług odśnieżny.



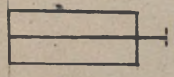
- Czołg przystosowany do samookopywania się.



- Samochodowy most towarzyszący /przy znaku podaje się nośność mostu w tonach/.



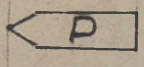
- Park przeprawowy /przy znaku podaje się typ parku/.



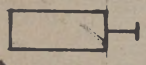
- Gąsienicowy prom samobieżny /GSP/.



- Drewniana łódź składana.



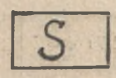
- samochód pływający /BAW, MAW/.



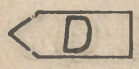
- Pływający transporter gąsienicowy /PTG/.



- Elektrownia polowa. Litera wewnątrz znaku oznacza: S - siłowa, O - oświetleniowa, W - wysokiego napięcia.

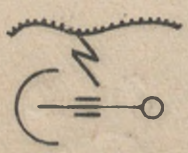


- Maszyny inżynieryjne na podwoziu gąsienicowym. Napis wewnątrz znaku oznacza: S - spychacz, BTM - szybkobieżna koparka do kopania transzei, PŁT - pług okopowy- ETR - koparka wieloczerpakowa itp.



- Maszyny inżynieryjne na podwoziu samochodowym. Napis wewnątrz znaku oznacza: D - dźwig samochodowy, z - zgarniarka samochodowa, F - filtr samochodowy itp.

5. Obiekty inżynieryjne



Transzeja z przykrytym odcinkiem i rowem łączącym.

Okop dla działa /dla innych środków ogniowych - z odpowiednim znakiem/.



Ukrycia dla samochodu /dla innego rodzaju sprzętu z odpowiednim znakiem/.

Szczelina



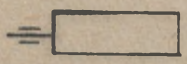
Schron przedpiersiowy.



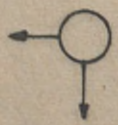
Schron typu lekkiego.



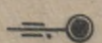
Schron typu ciężkiego.



Drewniano-ziemne urządzenia dla działa /dla innych środków ogniowych - z odpowiednim znakiem; stałe urządzenia betonowe - prostokąt zamalowany kolorem czarnym.



Schron bojowy dla k.m. konstrukcji drewnianej z dwoma strzelnicami /strzałki wskazują ilość strzelnic/.



Stały schron z wieżą pancerną dla działa.



Znikająca kopuła pancerna dla karabinu maszynowego.

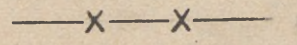


Obiekt obserwacyjny.

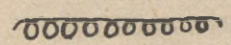
6. Z a p o r y



Zapory kolczaste /liczba kresek - ilość rzędów w zaporze/.



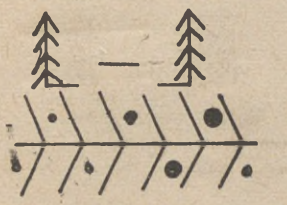
Zapory przenośne /kozły, jeże itp/.



Zapory małowidoczne /walce kolczasty, narzut kolczasty itp/.

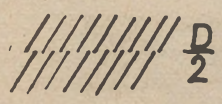


Zapory elektryzowane.

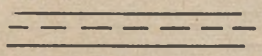


Leśna bariera przeciwpancerna.

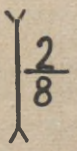
Zawała zaminowana /w osiedlu barykada/.



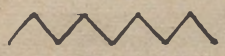
Słupy przeciwpancerne. Napis obok znaku oznacza: w liczniku - D - drewniane, M - metalowe, K - kamienne, Żb - żelbetonowe; w mianowniku - liczba rzędów.



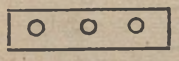
Rów przeciwpancerny.



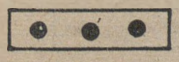
Przejście w zaporze. Liczby obok znaku oznaczają licznik - numer przejścia; mianownik - szerokość przejścia w m.



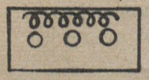
Skarpa /przeciwskarpa/.



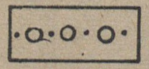
Przeciwpiechotne pole minowe /na mapach w małej skali prostokąt całkowicie zamalowuje się kolorem brązowym/.



Przeciwpancerne pole minowe /na mapach małej skali prostokąt całkowicie zamalowuje się kolorem czerwonym/.



Kombinowane zapory przeciwpiechotne.



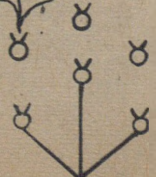
Mieszane pole minowe.



Kierowane przeciwpiechotne pole minowe.



Kierowane przeciwpancerne pole minowe.



Fugasy /fugasy chemiczne zamalowuje się kolorem żółtym/.

Fugasy kierowane.



Miny o działaniu ze zwłoką.



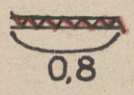
Rejon zniszczeń i zawał powstałych wskutek uderzenia jądrowego.



Most zniszczony.



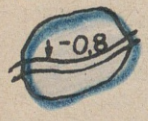
Most /urządzenie/ przeznaczone lub przygotowane do zniszczenia.



Zniszczony odcinek drogi z objazdem. Liczba obok wskazuje długość zniszczonego odcinka w km.



Leje na drodze.



Zatopiony odcinek drogi. Liczba obok znaku podaje głębokość zatopienia w m.

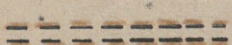
7. Drogi i przeprawy



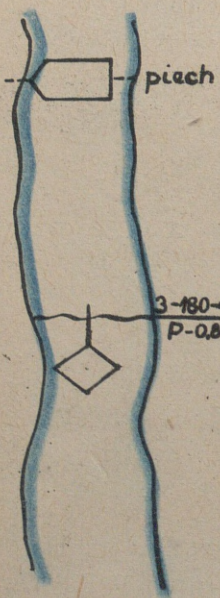
Droga wojskowa.



Droga na przełaj.

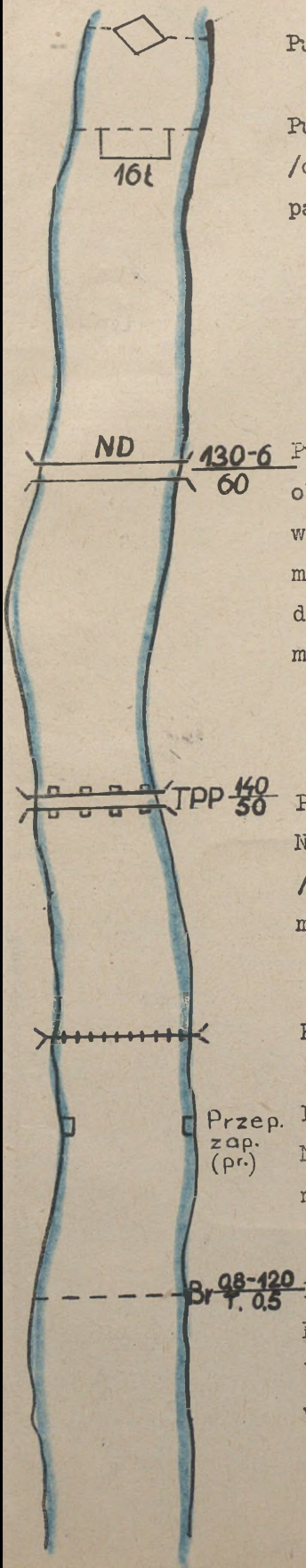


Odcinek drogi w trakcie budowy lub odbudowy.



Punkt przeprawy desantowej /napis obok znaku oznacza: piech - dla piechoty, art. - dla artylerii, czołg - dla czołgów itp. Środki przeprawowe oznacza się odpowiednim znakiem umówionym.

Punkt przeprawy czołgów pod wodą. Napisy obok znaku oznaczają: w liczniku - pierwsza liczba 3 - głębokość; druga 180 - szerokość przeszkody wodnej, trzecia - 40 szerokość przeprawy.
W mianowniku - P - dno piaszczyste, T - twarde, K - kamieniste, 0,8 - szybkość prądu w m/sek.



Punkt przeprawy czołgów pływających.

Punkt przeprawy promowej z lekkiego parku pontonowego /dla oznaczenia punktu przeprawy promowej z ciężkiego parku pontonowego zakreśla się prostokąt kolorem czarnym.

Punkt przeprawy mostowej na podporach stałych. Napisy obok znaku oznaczają: N - most niskowodny, W - wysokowodny, P - podwodny, D - drewniany, K - kamienny, M - metalowy; w liczniku - pierwsza liczba /130 - dł. mostu, druga - 6 - szerokość mostu; w mianowniku 60 - nośność mostu/.

Punkt przeprawy mostowej na podporach pływających. Napisy obok oznaczają: TPP - typ parku, w liczniku /140/ - długość mostu w m; w mianowniku /50/ - nośność mostu w t.

Kładki dla pieszych.

Punkt przeprawy zapasowej.
Napis w nawiasach obok znaku oznacza: pr - promowa, most - mostowa.

Punkt przeprawy w bród:
Napisy obok znaku oznaczają: w liczniku - pierwsza liczba /0,8 - głębokość, druga /120/ - długość brodu w m; w mianowniku - T - twarde, P - piaskowe, G - grząskie, K - kamieniste, liczba /0,5/ - szybkość prądu w m/sek.



Pozorny punkt przeprawy mostowej.

Punkt przeprawy po lodzie.

Zagrody przeciwminowe na przeszkodzie wodnej.



Punkt ześrodkowania środków przeprawowych.



Inżynieryjny posterunek ruchu wystawiony przez pododdziały wojsk inżynieryjnych.



Posterunek regulacji ruchu.



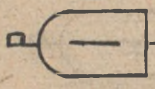
Komendant punktu przeprawy.



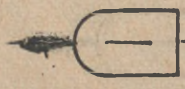
Rezerwa środków przeprawowych.



Punkt wydobywczo-naprawczy /litera w znaku oznacza szczebel



Grupa ratunkowa.



Czata wodna.

8. Maskowanie



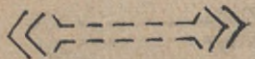
Zamaskowany odcinek drogi.



Zamaskowany rejon ześrodkowania wojsk /rozmieszczenia obiektów/za pomocą środków maskowniczych.



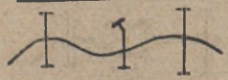
Różki odbijające.



Imitacja mostów /przepraw/ za pomocą rożków odbijających.



Maska pionowa.

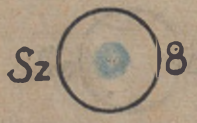


Maski drogowe.



Maska pozioma.

9. Zaopatrywanie w wodę.



Punkt zaopatrywania w wodę. Litera obok znaku oznacza: Sz - na szczelinie, Z - źródle, S - na studni, cyfra - zużycie wody - wydajność w m^3/godz.

Wykonano w 100 egz.
egz.Nr.1-100 - Bibl.Ta
Nr.zam. 1311/66