



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni k. Swierczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

②

JAWNE

Egz. Nr 1

ppłk dypl. inż. Marian KOZIARSKI

INŻYNIERYJNE ZABEZPIECZENIE OPERACJI ZACZEPNEJ
ARMII
(Wykład)

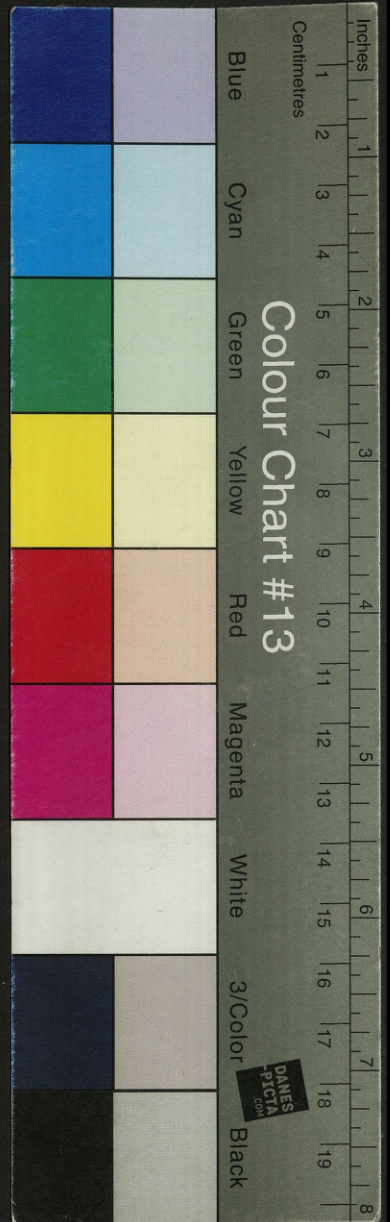
~~09121~~

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI
KADRY
132.824

WARSZAWA

GRUDZIEŃ

1966



MT

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni k. Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

JAWNE

②

~~_____~~
~~_____~~
~~_____~~
Egz. Nr 1

ppłk dypl. inż. Marian KOZIARSKI

**INŻYNIERYJNE ZABEZPIECZENIE OPERACJI ZACZEPNEJ
ARMII**

(Wykład)

~~09121~~

WARSZAWA

GRUDZIEŃ

1966

A. Sokoł
ARCHIWUM
BIBLIOTEKI
KATEDRY
132824

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

JAWNE

Przekl. prot. 12657

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1966 r.
art. 86 ust. 2
(Dz. U. 1966 r. 11 poz. 55)
podpis

~~DO DŻYTKO
SŁUŻBOWEGO~~

ZATWIERDZAM
SZEFA KATEDRY TWIŃZ.

egz. nr.

1

plk dr St. SOROKA

ppłk dypl. inż. Marian KOZIARSKI

Temat: "INŻYNIERYJNE ZABEZPIECZENIE OPERACJI ZACZEPNEJ
ARMII".
/Wykład/



WARSZAWA

grudzień

1966

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
KATEDRY SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego
132824

Plan wykładu

- I. Zasadnicze zadania inżynieryjne w operacji zaczepnej i sposób ich realizacji:
 - A. Zadania realizowane w okresie przygotowawczym
 1. Rozpoznanie inżynieryjne nieprzyjaciela i terenu działań.
 2. Inżynieryjne zabezpieczenie przegrupowania wojsk armii.
 3. Inżynieryjna rozbudowa rejonu wyjściowego armii.
 4. Wykonanie przejść w zaporach ustawionych przed przednim skrajem obrony nieprzyjaciela.
 - B. Zadania realizowane podczas prowadzenia operacji zaczepnej.
 1. Zapewnienie wysokiego tempa natarcia w taktycznej głębokości obrony nieprzyjaciela.
 2. Zapewnienie wprowadzenia do bitwy drugiego rzutu lub odwodu armii.
 3. Zabezpieczenie bitwy spotkaniowej nieprzyjaciela.
 4. Zapewnienie pokonania przeszkód wodnych.
 5. Zapewnienie pokonywania stref zniszczeń i skażeń promieniotwórczych oraz udział w likwidacji skutków uderzeń jądrowych.
 6. Rozbudowa punktów i stanowisk dowodzenia.
- II. Zasady użycia oraz potrzebna ilość oddziałów i środków inżynieryjnych w operacji zaczepnej armii.
 1. Zasady użycia wojsk inżynieryjnych oraz organizacja, wyposażenie i zadania inżynieryjnych elementów ugrupowania operacyjnego armii.
 2. Potrzebne ilości sił i środków inżynieryjnych.
- III. Planowanie realizacji zadań inżynieryjnych w operacji zaczepnej armii.
- IV. Zakończenie.

I. ZASADNICZE ZADANIA INŻYNIERYJNE W OPERACJI ZACZEPNEJ

I SPOSOB ICH REALIZACJI

Celem realizacji zadań inżynierskich jest stworzenie warunków zapewniających szybkie i skryte podejście do wyznaczonych rejonów wyjściowych lub rubieży spotkania z nieprzyjacielem, sprawne rozwinięcie wojsk, zdecydowane i szybkie natarcie, pokonanie przeszkód wodnych, ochronę przed skutkami uderzeń broni masowego rażenia. Podstawowym zatem dążeniem w toku realizacji zadań inżynierskich będzie przede wszystkim stworzenie najlepszych warunków do wykorzystania skutków uderzeń własnej broni jądrowej z jednoczesnym, w możliwie maksymalnym stopniu, zmniejszeniem^{III} skutków uderzeń jądrowych ze strony nieprzyjaciela.

A. Zadania realizowane w okresie przygotowawczym

1. Rozpoznanie inżynierskie nieprzyjaciela i terenu działań

Rozpoznanie inżynierskie jest częścią rozpoznania wojskowego i prowadzi się je na podstawie planu rozpoznania inżynierskiego armii, opracowanego w ścisłej zależności od planu rozpoznania ogólnowojskowego, wytycznych dowódcy oraz przełożonego po linii inżynierskiej.

Celem rozpoznania inżynierskiego prowadzonego w okresie przygotowawczym do operacji zaczepnej jest uzyskanie danych niezbędnych do powzięcia decyzji przez dowódcę armii oraz organizacji inżynierskiego zabezpieczenia operacji.

Rozpoznanie inżynierskie powinno ustalić:

a/ w zakresie przedsięwzięć nieprzyjaciela: położenie, skład, wyposażenie i sposoby działania jego wojsk inżynierskich, charakter i stopień przygotowania inżynierskiego rubieży obronnych, rejonów rozmieszczenia szczególnie środków jądrowych, miejsca, charakter i typ stosowanych zapór i niszczeń, zasoby materiałowe, składy, obiekty przemysłowe, które mogą być wykorzystane do przygotowania materiałów lub środków inżynierskich względnie przeprowadzenia remontu maszyn i sprzętu inżynierskiego.

b/ w zakresie rozpoznania terenu działań:

Stopień przekraczalności przez bojowy sprzęt techniczny i środki transportu, charakter przeszkód wodnych i innych

przeszkód naturalnych oraz możliwość ich pokonania, stan dróg, mostów i innego rodzaju przepraw, ochronne i maskujące właściwości terenu, miejsca i stan źródeł wody, istnienie przedsiębiorstw i zakładów oraz miejscowych zasobów materiałowych, które można wykorzystać do inżynierskiego zabezpieczenia działań.

Rozpoznanie inżynierskie prowadzone w rejonach wykonywanych przez nieprzyjaciela uderzeń jądrowych powinno określić: stan dróg i przepraw, miejsca i charakter zawałów, zniszczeń i pożarów, drogi ich obejścia lub najbardziej optymalne sposoby ich przekroczenia, najbardziej dogodne warunki przekroczenia stref skażeń promieniotwórczych, odcinki zniszczonych zapór, stopień i charakter uszkodzenia obiektów fortyfikacyjnych w rejonach rozmieszczenia wojsk, niezbędne przedsięwzięcia do usuwania skutków uderzeń jądrowych nieprzyjaciela.

Rozpoznanie inżynierskie prowadzi się przez obserwację, fotografowanie naziemne i powietrzne, oględziny bezpośrednie i penetrację. W zależności od sposobu prowadzonego rozpoznania oraz przedmiotu rozpoznania organizowane są: inżynierskie posterunki obserwacyjne, posterunki fotografowania, inżynierskie patrole rozpoznawcze lub samodzielne inżynierskie patrole rozpoznawcze, inżynierskie grupy wypadowe.

Ponadto oprócz danych uzyskanych przez rozpoznanie inżynierskie organizowane siłami armii, wykorzystuje się dane rozpoznania innych rodzajów wojsk, komunikaty rozpoznawcze oddziałów rozpoznawczych ze szczebla armii i frontu, dane z szefostwa wojsk inżynierskich frontu, dane uzyskane z badań jeńców, zbiegów i miejscowej ludności oraz w wyniku zapoznania się ze zdobytymi od nieprzyjaciela dokumentami i egzemplarzami sprzętu i uzbrojenia oraz studiowania opisów wojskowo-geograficznych, informatorów itp.

Do prowadzenia rozpoznania inżynierskiego na szczeblu armii wykorzystuje się kompanię rozpoznawczą z armijnej brygady saperów. Z sił kompanii rozpoznania inżynierskiego brygady można zorganizować: trzy-cztery inżynierskie patrole rozpoznawcze, względnie samodzielne inżynierskie patrole rozpoznawcze - każdy w sile drużyny oraz jedną-dwie inżynierskie grupy wypadowe w sile drużyny. Z plutonu rozpoznania skażeń można zorganizować patrole rozpoznania skażeń, które z zasady

wykonywały by zadania na korzyść brygady względnie inżynierskich elementów ugrupowania operacyjnego armii. Ponadto każdy element lub pododdział organizuje własne rozpoznanie związane z rejonem wykonywania podstawowych zadań, zwane rozpoznaniem technicznym.

2. Zapewnienie przegrupowania wojsk armii

Przedsięwzięcia inżynierskie związane z przegrupowaniem oddziałów i związków armii obejmują: rozpoznanie inżynierskie dróg przegrupowania, przepraw przez przeszkody wodne, rejonów odpoczynków i ześrodkowania, źródeł wody; rozgrodzenie i przygotowanie dróg przegrupowania oraz wyznaczenie i urządzenie objazdów szczególnie w trudno-przekraczalnym terenie, urządzenie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne, urządzenie rejonów odpoczynków i ześrodkowania wojsk, wykonanie przedsięwzięć inżynierskich dla usunięcia skutków uderzeń jądrowych.

Zadania te, w zależności od sposobu, odległości i obszaru przegrupowania, będą realizowane siłami jednostek armijnych, frontowych lub też OTK.

Jeżeli przegrupowanie armii związane jest z przesunięciem armii do nowego rejonu działań; wojska armii przechodzą z głębi kraju i wykonują marsz na dużą odległość, wtedy organizacja zabezpieczenia takiego przegrupowania zajmuje się front; zadania realizowane są według planu frontu i realizowane są przede wszystkim siłami wojsk frontu i jednostek Obrony Terytorium Kraju. Jednak i w tym wypadku pododdziały inżyniersko-drogowe tak związków taktycznych jak i armii wykonując marsz są jednocześnie w gotowości do wykonania prac zabezpieczenia przegrupowania w razie gdyby usunięcie zniszczeń na drogach przekraczało możliwości wykonawcze wydzielonych pododdziałów szczebla frontowego i OTK.

W wypadku przegrupowywania armii w granicach zajmowanego przez nią dotychczasowego rejonu działań, inżynierskie zadania przegrupowania realizowane są siłami wojsk armii i przegrupowujących się związków i oddziałów.

Przygotowanie i utrzymanie dróg w warunkach wysokiego tempa przegrupowań, znacznego obciążenia sieci drogowych a

także możliwości niszczenia przez nieprzyjaciela obiektów drogowych w każdym miejscu i czasie, możliwe jest tylko w wypadku gdy wykorzystuje się istniejącą sieć dróg, a ewentualnie prace drogowe dotyczą usunięcia zniszczeń na stosunkowo małym odcinku. W wypadku poważniejszych zniszczeń dłuższych odcinków dróg, muszą być wytyczone objazdy. Stąd też przygotowanie dróg w zasadzie będzie polegało przede wszystkim na dokładnym rozpoznaniu, ewentualnym rozminowaniu lub oznaczeniu przejść, wykonaniu objazdów lub urządzeniu przejść przez wąskie przeszkody wodne lub kanały.

Konieczność zapewnienia wysokiego tempa prowadzenia rozpoznania dróg wymaga wydajniejszych środków transportu dla organów rozpoznania. Tego rodzaju środkami są śmigłowce, które odznaczają się wysokimi zaletami i stają się coraz bardziej powszechnym narzędziem przy wykonywaniu różnorodnych zadań. Szczególnie korzystne jest użycie śmigłowców do rozpoznania dróg zwłaszcza w warunkach stosowania broni jądrowej.

Ogólne dane o rozpoznawanej drodze i znajdujących się na niej obiektach drogowych można otrzymać drogą obserwacji prowadzonej ze śmigłowca lecącego na dość znacznej wysokości. Szczegółowe dane o poszczególnych elementach drogi, obiektach drogowych i ewentualnych zniszczeniach można uzyskać zmniejszając wysokość i szybkość lotu oraz stosując "zawis" śmigłowca nad rozpoznawanym obiektem.

W niektórych wypadkach rozpoznanie poszczególnych odcinków drogi lub urządzeń drogowych może być prowadzone przez bezpośrednie oględziny zwiadowców po wylądowaniu śmigłowca w pobliżu rozpoznawanej drogi.

Zainstalowana na śmigłowcu aparatura dozymetryczna pozwala na szybkie przeprowadzenie rozpoznania rejonów skażonych. Możliwość jednoczesnego prowadzenia dróg i skażeń zapewnia uzyskanie danych koniecznych do powzięcia decyzji o zmianie marszrut, ominięciu rejonów skażonych itp. w czasie marszu związków taktycznych armii.

Duże szybkości wykonywania zadań rozpoznania /4-5 krotnie większe w porównaniu z naziemnymi środkami transportu/, całkowita niezależność od dróg i urządzeń drogowych i możliwość przelotu po najkrótszych trasach - stawiają śmigłowce w rzędzie

środków najbardziej efektywnych, bez których niemożliwe jest w obecnych warunkach dostarczenie na czas danych z rozpoznania dróg w trakcie przegrupowania wojsk armii.

Ponadto decydujące znaczenie w niektórych wypadkach może mieć fakt, że śmigłowce mogą przelatywać nad rejonami skażonymi i nad strefą olbrzymich zniszczeń.

Dążność do operatywności kierowania ruchem kolumn wymaga kompleksowości wykonania niektórych zadań, jak rozpoznanie dróg, dowodzenia oddziałami wydzielonymi do utrzymania dróg z jednoczesnym kierowaniem ruchem kolumn.

Można to osiągnąć poprzez wydzielenie specjalnych grup wyposażonych w śmigłowce, w skład których weszliby oficer wydziału operacyjnego, rozpoznawczego, oficer chemik i saper z dwoma trzema zwiadowcami i dezymetrystami. Taki skład grupy gwarantowałby należyty wybór dróg po dokładnym rozpoznaniu inżynieryjnym i dezymetrycznym szybkie i operatywne dowodzenie oddziałami zabezpieczenia ruchu z jednoczesnym kierowaniem ruchu kolumn.

W trudnych sytuacjach, zwłaszcza w rejonach skażonych, jednocześnie z rozpoznaniem dróg, można dokonywać wytyczanie dróg przy pomocy specjalnych znaków zrzucanych ze śmigłowców.

Ilość dróg zależna jest od ugrupowania armii oraz od odległości od rubieży wejścia do bitwy. Na każdą dywizję przegrupowującą się w pierwszym rzucie należy przygotować przynajmniej jedną-dwie marszruty z głębi kraju do rejonu wyjściowego położonego w odległości około 30-50 km od rubieży wejścia do bitwy. Biorąc pod uwagę ilość dywizji w pierwszym rzucie 2-3 to ilość dróg wyniesie średnio 4-5. Natomiast od rejonu wyjściowego wymaga się już co najmniej dwóch dróg na każdą dywizję. Stosunkowo szeroki pas przegrupowania armii umożliwia wybranie takiej ilości dróg o dogodnej nawierzchni i kierunkach z zachowaniem odległości między poszczególnymi drogami nie mniejszej niż 7-10 km. Trudności wyboru dróg i ich przygotowania mogą zaistnieć w odległości 8-12 km przed rubieżą wprowadzania armii do bitwy, na skutek konieczności dwukrotnego zwiększenia ilości dróg spowodowanej potrzebą rozczłonkowania kolumn pułkowych w kolumny batalionowe, a następnie w odległości 4-5 km w kolumny kompanijne. Ilość tych kolumn

będzie wówczas dość znaczna a odległość między nimi znacznie mniejsza /nawet 2,5-3 km/ co oczywiście stanowi poważne niebezpieczeństwo dla wojsk w wypadku uderzeń jądrowych.

Współczesne środki rażenia pozwalają nieprzyjaciela wi niszczyć lub ustawiać na głównych marszrutach odpowiednie zapory, które mogą utrudnić a nawet uniemożliwić ruch wojsk na zasadniczych kierunkach. Dla większej swobody manewru, konieczne jest, aby obok zasadniczych marszrut istniały zawczasu rozpoznane marszrutu zapasowe, z których wojska mogłyby korzystać w razie konieczności obejścia zapór na kierunkach zasadniczych marszrut.

Do obejścia zapór należy zawczasu zaplanować wykorzystanie dróg rokadowych przygotowywanych w okresie operacji obronnej /jeśli w tym rejonie była ona prowadzona/ lub istniejących w terenie. W razie konieczności w rejonach szczególnie dogodnych do stosowania zmasowanych uderzeń broni jądrowej nieprzyjaciela należy rozpoznać i przygotować do ruchu drogi rokadowe łączące sąsiednie marszrutu dofrontowe.

Praktycznie rzecz biorąc, w pasie wprowadzenia armii do bitwy zaistnieje konieczność przygotowania i wykorzystania całej sieci dróg istniejących w danym rejonie.

3. Inżynieryjna rozbudowa rejonu wyjściowego armii

Rejon wyjściowy armii do operacji zaczepnej powinien zapewniać:

- skryte i rozśrodkowane rozmieszczenie wojsk armii a zwłaszcza jej zgrupowania uderzeniowego;
- dobrą ochronę przed oddziaływaniem bronią jądrową - rakietową, chemiczną i inną;
- odporność wojsk na uderzenia uprzedzające nieprzyjaciela;
- dogodne warunki do szybkiego wyjścia w rejon działań;
- odpowiednie warunki dowodzenia wojskami;
- dogodne warunki bytowe.

Charakter, zakres i sposoby przygotowania rejonu wyjściowego armii zależą od jednego z niżej podanych sposobów przejścia armii do natarcia. Najczęściej armia może przejść do natarcia:

- całością sił rozmieszczonych w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem;

- częścią sił z bezpośredniej styczności a częścią z marszu
- całością sił z marszu.

W każdym z wymienionych wypadków inżynieryjne przygotowanie rejonu posiada pewną specyfikę. Głównie polega ona na sposobie rozbudowy oraz na podziale zadań między wykonawców. Podstawowe jednak zagadnienia będą sprowadzać się do realizacji następujących zadań:

- sprawdzenie i ewentualne rozminowanie rejonu wyjściowego;
- przygotowanie rejonów wyjściowych względnie rejonów ześrodkowania związków i oddziałów armii;
- rozbudowa rubieży rozwinięcia dywizji pierwszego rzutu w wypadku prowadzenia natarcia z marszu;
- rozbudowa SO artylerii;
- zabezpieczenie działkań związków i oddziałów rakiet;
- przygotowanie dróg manewru, dowozu i ewakuacji;
- rozbudowa obiektów w systemie dowodzenia;
- rozbudowa punktów zaopatrywania w wodę.

Sprawdzenie i ewentualne rozminowanie terenu z zasady przeprowadza się przed zajęciem rejonów wyjściowych czy ześrodkowania przy pomocy specjalnie wyznaczonych do tego celu pododdziałów inżynieryjnych, przy czym do sprawdzenia rejonów dywizji z zasady wykorzystuje się pododdziały saperów dywizji, a dla sprawdzenia rejonów poszczególnych oddziałów armijnych siły pododdziałów szczebla armijnego. Część prac w zakresie rozminowania w rejonach poszczególnych dywizji może być wykonana siłami armii. Takie rozwiązanie może mieć miejsce w wypadku gdy dywizja zajmuje rejon szczególnie silnie zaminowany.

Ze względu na olbrzymią pracochłonność tego zadania oraz duży obszar rejonu wyjściowego, mogą być rozpoznane i ewentualnie rozminowane tylko najważniejsze rejony bezpośrednio zajmowane przez wojska, drogi wraz z przylegającymi pasami terenu, skrzyżowania dróg, rejony rozmieszczenia stanowisk dowodzenia itp. Przy czym rozminowanie z zasady ograniczy się do rozpoznania i dokładnego oznakowania względnie ogrodzenia zapór, urządzenia objazdu tych zapór względnie wykonaniu przejść w zapórach.

Całkowite rozminowanie poszczególnych pól minowych będzie dokonywane bardzo rzadko.

Dążenie do ukrycia przygotowań oraz konieczność zapewnienia względnej ochrony związkom i oddziałom armii w możliwie najkrótszym okresie czasu, wymaga aby przy rozbudowie rejonów wyjściowych lub rejonów ześrodkowania kierować się następującymi zasadami:

- wykorzystać do maksimum urządzenia i obiekty przygotowane w obronie;
- umiejętnie wykorzystywać właściwości ochronne i maskujące teren;
- stosować mechanizację robót szczególnie pracochłonnych;
- stosować najprostsze i najbardziej racjonalne konstrukcje
- sukcesywnie w miarę wykonywania robót prowadzić maskowanie bezpośrednio;
- jednocześnie z rozbudową rzeczywistych rejonów rozmieszczenia wojsk prowadzić prace związane z maskowaniem operacyjnym. Należy przyjąć jako zasadę, że realizacja wszystkich przedsięwzięć związanych z przygotowaniem operacji musi być poprzedzona opracowaniem i realizacją planu maskowania.

Przy rozbudowie rejonu wyjściowego podstawową metodą wykorzystania sił i środków inżynierskich, szczególnie środków mechanizacji prac, jest scentralizowanie ich użycia na szczeblu dywizji. Wynika to z faktu, że zbyt krótki okres czasu na wykonanie prac nie pozwala na prowadzenie nimi szerszego manewru dla wykonania robót na szczeblu armii w sposób scentralizowany.

Rozbudowując rejony wyjściowe lub ześrodkowania należy przede wszystkim zwrócić uwagę na zapewnienie dogodnego i szybkiego wyjścia oddziałów na główne marszruty lub drogi manewru. Poszczególne ukrycia, szczeliny lub schrony buduje się tak, aby umożliwiły szybkie wyjście na drogę lub przesiekę w lesie, bądź też poza obręb zabudowań w miejscowości. Wyjazd na drogi główne musi być zawczasu rozpoznany, aby można było go dokonać w krótkim czasie, nawet przy minimalnej widoczności /w nocy, we mgle/. Najbardziej celowe jest rozmieszczenie poszczególnych pododdziałów, a zatem budowa ukryć oraz schronów wzdłuż dróg lub przesiek wyprowadzających bezpośrednio na nakazane marszruty. Wozy bojowe i samochody należy rozmieszczać w odległości nie mniejszej 25-50 m od drogi po obydwu jej stronach. Zachowując odległość między

pojazdami nie mniej jak 50 m, na jednym kilometrze drogi lub przesieki można rozmieścić około 40 wozów. W sprzyjających warunkach terenowych /wzgórza, wąwozy itp/ lub przy starannym okopaniu sprzętu - odległości te mogą być mniejsze.

Liniove rozmieszczenie w porównaniu z rozmieszczeniem powierzchniowym daje lepszą ochronę wojsk przed skutkami uderzeń jądrowych. Zmniejsza skutki uderzeń przynajmniej 1,5 krótnie.

Zakres inżynieryjnej rozbudowy rejonu zależy od sytuacji taktyczno-operacyjnej, czasu jakim się dysponuje, sił i środków inżynieryjnych, warunków terenowych i pory roku. Podstawowe zadania, zwłaszcza w dziedzinie fortyfikacyjnej rozbudowy, realizują wszystkie rodzaje wojsk i służb. W szczególnych wypadkach dywizje poza organicznymi siłami i środkami wojsk inżynieryjnych mogą być wzmocnione pododdziałami maszyn inżynieryjnych, najczęściej siłami do kompanii maszyn ziemnych.

W ramach rozbudowy rubieży rozwinięcia dywizji pierwszego rzutu przy prowadzeniu natarcia z rejonów wyjściowych położonych w głębi przygotowuje się:

- stanowiska ogniowe artylerii biorącej udział w przygotowaniu ogniowym;
- stanowiska ogniowe artylerii przeciwlotniczej przeznaczonej do osłony z powietrza rozwijających się wojsk;
- stanowiska dowodzenia dowódców dywizji i pułków.

Ponadto przygotowuje się sieć dróg w celu rozwinięcia kolumn w ugrupowanie bojowe. Na rubieżach rozwinięcia wojsk i przed przeszkodami wodnymi przygotowuje się drogi rokadowe.

Przygotowane drogi wykorzystują oddziały raketowe i artylerii do wyjścia do rejonów stanowisk startowych i ogniowych.

Na stanowiskach ogniowych w zależności od sytuacji przygotowuje się:

- okopy dla dział z ukryciem lub bez;
- szczeliny, schrony i ukrycia dla ludzi;
- ukrycia typu wykopowego dla środków ciężkich i transportowych.

Na stanowiskach dowodzenia przygotowuje się obiekty dla obserwacji oraz ukrycia dla stanu osobowego.

Rozbudowę urządzeń i obiektów inżynieryjnych artyleria realizuje własnymi siłami wykorzystując przy tym własne środki ciężkie z przyczepnymi lemieszami. W celu przyspieszenia

wykonania prac, istnieje potrzeba wzmocnienia przede wszystkim pododdziałów artylerii przeciwlotniczej środkami mechanizacji prac ziemnych.

Ze względu na szczególną rolę wojsk raketowych w operacji zaczepnej należy dążyć do najbardziej wszechstronnego zabezpieczenia inżynieryjnego działań tego rodzaju wojsk.

Podstawowym celem zabezpieczenia działań związków i oddziałów raketowych jest:

- stworzenie jak najbardziej dogodnych warunków do wystrzelenia rakiet;
- ochrona stanu osobowego i sprzętu przed środkami masowego rażenia nieprzyjaciela;
- stworzenie warunków zapewniających swobodę manewru oddziałom /pododdziałom/ raketowym zarówno w całym pasie działań armii jak i rejonie stanowisk i między stanowiskami startowymi;
- ukrycie ich rozmieszczenia i przesunięcia.

Osiągnięcie tych celów wymaga wykonania następujących prac i zadań inżynieryjnych;

- rozpoznania dróg przesunięcia oraz rejonów stanowisk;
- przygotowanie i utrzymanie dróg oraz zapewnienie rozwinięcia oddziałów i pododdziałów w rejonach startowych;
- rozbudowy rejonów stanowisk;
- maskowanie rejonów rozmieszczenia i przesunięcia rakiet;
- likwidacja skutków uderzeń jądrowych nieprzyjaciela.

Drogi przeznaczone dla ruchu wojsk raketowych ze względu na specyfikę sprzętu powinny posiadać wyższe walory eksploatacyjne aniżeli drogi dla innych rodzajów wojsk.^{x/} Stąd wynika podstawowa trudność rozpoznania, wyboru i przygotowania odpowiedniej ilości dróg dla wojsk raketowych w danym terenie.

Drogi przegrupowania w toku operacji zaczepnej planuje i zabezpiecza sztab armii, natomiast przygotowaniem dróg manewru od oddziałów i pododdziałów związku czy oddziału raketowego zajmuje się sztab danego związku czy oddziału, wykorzystując do rozpoznania i utrzymania tych dróg organicz-

x/ Patrz tabela nr 1 "Podstawowe wymogi techniczne w stosunku do dróg i mostów eksploatowanych przez wojska raketowe.

ne lub przydzielone pododdziały wojsk inżynieryjnych.

Ogólnie dla potrzeb manewru np. brygady rakiet należy przygotować w rejonie stanowisk startowych 80-120 km dróg /na każdy dywizjon rakiet około 30-40 km dróg/. Drogi te należy przygotować przed rozpoczęciem przesunięcia wysyłając wcześniej /2-3 godz przed/ w rejon stanowisk startowych brygady grupę inżynieryjno-drogową z zadaniem rozpoznania sieci dróg i ich przygotowania. Skład takiej grupy powinien być następujący: drużyna saperów, 1-2 spycharki BAT, 1-2 czołgi mostowe, 20-40 m pokryw drogowych, wykrywacze min, transport.

W dalszej kolejności przygotowuje się drogi wewnątrz rejonów stanowisk startowych oraz między elementami ugrupowania bojowego brygady, wydzielając dodatkowe siły i środki.

Dla potrzeb brygady przygotowuje się z reguły dwa rejon-y stanowisk startowych: zasadniczy i zapasowy. Zasadniczy rejon, z którego brygada rakietowa wykonuje główne zadania ogniowe, przygotowuje się pod względem inżynieryjnym w pełnym zakresie przewidzianych prac. W zapasowym rejonie wykonuje się 40-50% prac inżynieryjnych /w pierwszym stopniu zabezpieczenia/ w stosunku do zakresu prac w rejonie zasadniczym.

W głównym i zapasowym rejonie stanowisk startowych brygady rakiet rozbudowuje się:

- rejon-y stanowisk startowych dywizjonów;
- pozycję techniczną brygady;
- stanowisko dowodzenia brygady;
- rejon rozwinięcia stacji meteorologicznej;
- rejon tyłowy brygady.

Brygada jest w stanie wykorzystać do rozbudowy swych stanowisk około 40% stanu osobowego oraz kompanię saperów.

W celu przyspieszenia wykonania prac konieczne jest wzmocnienie jej dodatkowymi siłami i środkami.

Zakres prac oraz ilość potrzebnych sił i środków ilustrują tabele nr nr 2,3,4 i 5 zamieszczone jako załączniki.

Inżynieryjne przedsięwzięcia w zakresie maskowania powinny zapewniać ukrycia: wojsk w rejonach wyczekiwania, rejonów stanowisk ~~startowych~~ oddziałów rakietowych, stanowisk ogniowych artylerii, stanowisk dowodzenia, a także przygotowania dróg i wyprowadzenia wojsk do przedniego

skraju. W celu osiągnięcia powyższego wszystkie rodzaje wojsk wykorzystują właściwości maskujące terenu, miejscowe i etatowe środki maskowania. Pododdziały wojsk inżynieryjnych wykonują najbardziej skomplikowane prace związane z maskowaniem stanowisk dowodzenia i rejonów rozmieszczenia oddziałów i pododdziałów raketowych oraz przy rozbudowie pozornych rejonów rozmieszczenia wojsk lub takich obiektów jak mosty, stanowiska dowodzenia itp.

W ramach likwidacji skutków uderzeń broni jądrowej pododdziały wojsk inżynieryjnych wykorzystując maszyny inżynieryjne oczyszczają drogi od zawał, odbudowują mosty i przeprawy lub wytyczają i urządzają nowe drogi; wspólnie z innymi rodzajami wojsk biorą udział w lokalizacji lub gaszeniu pożaru oraz w pracach ratowniczych.

Kompanią maskowania najczęściej wykorzystywana jest do zapozorowania mostów, rejonów rozmieszczenia wojsk, oddziałów raketowych lub do wykonania prac maskowniczych w rejonach stanowisk dowodzenia, rejonach ześrodkowania wojsk, stanowiskach startowych i ogniowych wojsk raketowych i artylerii.

4. Wykonanie przejść w zaporach ustawionych przed przednim skrajem obrony nieprzyjaciela

Wykonanie przejść w zaporach przed przednim skrajem obrony ma na celu zapewnienie zdecydowanego i względnie jednoczesnego ataku piechoty i czołgów na pozycje punktów oporu nieprzyjaciela.

Ilość, sposób i czas wykonania ustala dowódca dywizji lub pułku biorąc pod uwagę ugrupowanie pododdziałów, konkretną sytuację taktyczną, posiadane siły i środki do wykonywania przejść. W zasadzie wykonuje się jedno-dwa przejścia na każdą atakującą w pierwszym rzucie kompanię czyli dla potrzeb dywizji trzeba wykonać nie mniej niż 8-12 przejść, co w skali armii wyniesie 24-36 przejść.

Przejścia we własnych zaporach z zasady wykonuje się sposobem ręcznym zawczasu przed natarciem, a w zaporach nieprzyjaciela najczęściej w czasie ogniowego przygotowania przeważnie sposobem wybuchowym, lub mieszanym. W wypadku

silnego obezwładnienia obrony nieprzyjaciela przejścia mogą być wykonane sposobem mechanicznym.

Do wykonania przejść wyznacza się przydzielone i organiczne pododdziały saperów dywizji będącej w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem lub pododdziały saperów armijnych.

Do wykonania przejść przed przednim skrajem armia jest w stanie wydzielić nie więcej, niż dwie kompanie saperów, które są w stanie wykonać około 13 przejść.

Przejścia wykonane do czasu rozpoczęcia natarcia osłania się ogniem i przygotowuje do szybkiego zamknięcia.

W niektórych wypadkach przejścia przed przednim skrajem można wykonywać z chwilą rozpoczęcia ataku przy pomocy czołgów wyposażonych w trały przyczepne. Przy takim sposobie wykonania przejść przy pomocy trałów - poszerza się je siłami grup torujących lub towarzyszenia czołgom przy pomocy ładunków wydłużonych. W tym wypadku szerokość przejścia może być mniejsza czyli 5-6 m zamiast 8-10 m.

Na każdym wykonanym przejściu wystawia się posterunek służby porządkowo-ochronnej, którego obowiązkiem jest oznakowanie przejścia, regulowanie ruchu wojsk przechodzących przez przejścia, ochrona przejścia a także zamknięcie w razie konieczności.

Drużyna saperów pełni służbę porządkowo-ochronną zazwyczaj na dwóch sąsiednich przejściach. W miarę przechodzenia nacierających wojsk przez przejścia część z nich zamyka się ogradzając je i oznakowując a służbę porządkowo-ochronną zdejmuje się. Na przejściach leżących na osi dróg pułkowych, dywizyjnych i armijnych zazwyczaj wykonanych siłami pododdziałów armii służbę pełni się przez cały okres ich zorganizowanej eksploatacji. Sposób i czas zdjęcia z przejść pozostawionych do dalszego wykorzystania określa Szef Wojsk Inżynieryjnych Armii.

B. Zadania realizowane podczas prowadzenia operacji zaczepnej

1. Zabezpieczenie natarcia w taktycznej głębokości obrony nieprzyjaciela

Do najważniejszych zadań inżynieryjnego zabezpieczenia natarcia w taktycznej głębokości obrony nieprzyjaciela

należy zaliczyć:

- prowadzenie rozpoznania inżynieryjnego w celu zdobywania aktualnych danych o przedsięwzięciach inżynieryjnych nieprzyjaciela, o rozbudowie umocnień i zapór, terenie i systemie dróg, przeszkodach wodnych, istniejących przeprawach itp.;
- zapewnienie wysokiego tempa natarcia wojsk poprzez wykonanie przejść w zaporach inżynieryjnych, odbudowę zniszczonych i urządzenie dodatkowych dróg, rozminowanie rejonów startowych rakiet i stanowisk ogniowych artylerii, likwidację skutków uderzeń jądrowych nieprzyjaciela, urządzenie przepraw przez przeszkody wodne.

Do prowadzenia rozpoznania w czasie natarcia organizuje się najczęściej inżynieryjne patrole rozpoznawcze lub samodzielne inżynieryjne patrole rozpoznawcze działające na transporterach opancerzonych, środkach pływających i śmigłowcach. Średnio w skali armii do rozpoznania należy wyznaczyć 4-5 plutonów rozpoznania oraz do 3 śmigłowców. Zapory i przeszkody znajdujące się na kierunkach działania nacierających wojsk z reguły obchodzi się. W wypadkach niemożliwości obejścia rozpoznaje się je i wykonuje w nich przejścia z zasady przy pomocy czołgów z przyczepnymi trałami oraz siłami grup torujących lub saperskich grup torujących. Przyjmuje się, że każda grupa w ciągu dnia powinna mieć możliwości wykonania przeciętnie dwóch przejść w zaporach.

Przy wykonywaniu przejścia przy pomocy trzech trałów ładunków wydłużonych z zasady nie wykorzystuje się.

O tempie natarcia w poważnym stopniu decyduje szybkość i jakość przygotowania odpowiedniej ilości dróg. Każdy batalion pierwszego rzutu winien posiadać batalionową drogę najczęściej na przełaj. W każdym nacierającym pułku urządza się jedną drogę pułkową siłami oddziału zabezpieczenia ruchu. W pasie nacierania dywizji z kolci urządza się drogę dywizyjną, która może pokrywać się z jedną^z dróg pułkowych na całej długości lub też tylko na niektórych odcinkach.

Grupy inżynieryjno-drogowe armii przygotowują 2-3 drogi armijne, które wykorzystywane są do przegrupowania elementów ugrupowania operacyjnego armii.

Grupy inżynieryjno-drogowe przesuwają się z zasady za pierwszym rzutem armii. Dwie z przygotowanych dróg w dalszej kolejności służą jako armijne drogi samochodowe po odpowiednim urządzeniu ich przez jednostki drogowe armii.

Grupy inżynieryjno-drogowe swoim składem, wyposażeniem oraz sposobami działania w zasadzie nie różnią się od oddziałów zabezpieczenia ruchu organizowanych w związkach taktycznych.

2. Zapewnienie wprowadzenia do bitwy drugiego rzutu lub odwodu armii

Realizując zadania zabezpieczenia wprowadzenia do bitwy drugiego rzutu należy:

- przygotować pośrednie rejony ześrodkowania /w wypadku znacznej odległości przegrupowania/;
- przygotować odpowiednie drogi z rejonów ześrodkowania w ilości 2-3 dróg na dywizję do rubieży rozwinięcia kolumn pułkowych w batalionowe a następnie 4-6 dróg do rubieży rozwinięcia w kolumny kompanijne, skąd potrzeba już 8-12 dróg na każdą dywizję;
- osłonić skrzydła w chwili wejścia do bitwy.

Utrzymanie dróg przewidzianych dla wprowadzenia drugiego rzutu zapewnia się siłami armii oraz siłami dywizji pierwszego rzutu na podstawie opracowanego przez sztab armii planu drogowego zabezpieczenia wprowadzenia do bitwy drugiego rzutu lub odwodu armii. Na niektórych odcinkach, zwłaszcza bliżej rubieży wprowadzenia, mogą być wykorzystane siły związków wprowadzonych do bitwy.

W wypadku zagrożenia skrzydeł dywizji na rubieży wprowadzenia przewiduje się rubieże minowania dla oddziału zaporowego armii a często i dywizji pierwszego rzutu armii.

3. Zapewnienie odparcia przeciwuderzeń nieprzyjaciela

Odparcie przeciwuderzeń nieprzyjaciela może przybrać charakter:

- boju /bitwy/ spotkaniowego;
- odpierania przeciwuderzenia częścią sił przy jednoczesnym kontynuowaniu natarcia na pozostałych kierunkach;
- czasowego przejścia wojsk armii do obrony.

Sposób odparcia przeciwuderzenia będzie miał duży wpływ na zakres i sposób realizacji poszczególnych zadań inżynierskich. Z zasady główny wysiłek wojsk będzie skierowany na:

- umocnienie osiągniętych rubieży;
- zapewnienie sprawnego manewru oddziałów i związków;
- rozbudowa systemu zapór inżynierskich.

Do wykonania zapór zwłaszcza minowych bardzo często oprócz oddziałów zaporowych będą użyte zasadnicze siły odwodów inżynierskich.

Do fortyfikacyjnego umocnienia rubieży odparcia przeciwuderzeń mogą być wykorzystane siły i środki armijnego batalionu maszyn inżynierskich.

4. Zabezpieczenie bitwy spotkaniowej

Zabezpieczenie inżynierskie bitwy spotkaniowej polega przede wszystkim na zapewnieniu wojskom armii szybkiego i sprawnego rozwinięcia, swobody manewru a także utrudnienia manewru nieprzyjacielowi.

Do osiągnięcia powodzenia w bitwie spotkaniowej konieczne jest skrupulatne rozpoznanie rejonu działań, dogodnych rubieży do rozwinięcia sieci dróg, dogodnych rubieży do minowania itp.

W pierwszej kolejności w toku rozwijania się oddziałów wydzielonych, grupy torujące i towarzyszenia czołgom zapewniają szybkie rozwinięcie przez torowanie przejść w zaporach, a pododdziały wyznaczone do przygotowania dróg wytyczają drogi na przełaj.

Oddziały zabezpieczenia ruchu pułków i dywizji posuwają się za oddziałami wydzielonymi, rozgradzają zapory na drogach i odbudowują drogi sił głównych oraz wytyczają dodatkowe drogi na przełaj zapewniające rozwinięcie związków i oddziałów. Oddziały zaporowe i odwody inżynierskie stosując minowanie i niszczenie utrudniają manewr nieprzyjacielowi oraz osłaniają skrzydła i styki walczących oddziałów przed ewentualnym obejściem lub oskrzydleniem ze strony nieprzyjaciela.

5. Zabezpieczenie pokonania przeszkód wodnych

Jednym z najważniejszych zadań zabezpieczenia inżynierskiego jest zapewnienie szybkiego forsowania przeszkód wodnych.

Zadania te obejmują:

- rozpoznanie i urządzenie dróg dojścia do przeszkody wodnej i dróg manewru;
- rozpoznanie przeszkody wodnej;
- urządzenie i utrzymanie przepraw;
- zorganizowanie i pełnienie służby porządkowo-ochronnej i przedsięwzięć ewakuacyjno-patowniczych;
- ochronę i obronę przepraw przed minami pływającymi i działaniami dywersyjnymi nieprzyjaciela;
- urządzenie stanowisk ogniowych jednostek obrony przeciwlotniczej osłaniających przeprawy.

Siły główne poszczególnych dywizji forsują przeszkodę wodną na kierunku działania oddziałów wydzielonych, wykorzystując uchwycone lub zorganizowane przez nie przeprawy, bądź też na kierunku jednego z pułków pierwszego rzutu działającego na samodzielnym kierunku.

Z siłami głównymi dywizji, na czele sił głównych lub między I a II rzędem dywizji, podchodzą do przeszkody wodnej pododdziały armijne z zadaniem organizacji punktów przepraw mostowych /promowych/ wykorzystywanych w początkowym okresie przez dywizje pierwszego rzutu, a przeznaczonych głównie do przeprawy oddziałów specjalnych armii oraz związków taktycznych drugiego rzutu.

Jednostki pontonowe armijne rozpoczynają montaż promów lub mostu pontonowego po osiągnięciu przez oddziały wydzielone /awangardy/ na przeciwległym brzegu rubieży, uniemożliwiającej nieprzyjacielowi prowadzenie ognia z broni maszynowej lub obserwowanego ognia artylerii na punkty przeprawy.

Wcześniejszy montaż przepraw może zaistnieć w razie dojścia do przeszkody wodnej przed wycofującym się nieprzyjacielem przy pościgu równoległym, w wypadku skutecznego zdławienia jego obrony, a także po opanowaniu przeciwległego brzegu przez taktyczny desant powietrzny.

Biorąc pod uwagę tempo działań, dość znaczny czas eksploatacji sprzętu na przeszkodzie, czas na demontaż i uporządkowanie sprzętu, zwinięcie w kolumny oraz włączenie do czołowych oddziałów - armia powinna być wzmocniona ciężkim sprzętem przeprawowym w ilości zapewniającej jej pokonanie co najmniej dwóch kolejnych szerokich przeszkód wodnych.

Ponadto armia powinna dysponować odwodem sił i środków przeprawowych. Odwód taki przeznaczony jest do utrzymania ciągłości oraz zwiększenia tempa i intensywności przeprawy wojsk. Przesuwa się on do przeszkody wodnej za dywizjami pierwszego rzutu na głównym kierunku uderzenia armii. W trakcie forsowania armijny odwód sił i środków przeprawowych, zachowując pełną gotowość do wykonywania manewru w celu urządzenia nowych punktów przepraw, rozmieszcza się w takiej odległości od przeszkody wodnej, która uniemożliwi jego porażenie uderzeniami jądrowymi średniej mocy wykonanymi na przeprawie.

6. Zabezpieczenie pokonania stref zniszczeń i skażeń promieniotwórczych oraz udział w likwidacji skutków uderzeń jądrowych

Strefy zniszczeń i skażeń promieniotwórczych mogą powstawać jako skutek użycia broni jądrowej na wojska czy też inne ważne obiekty, lub mogą być specjalnie wykonywane /także za pomocą środków jądrowych/ jako przeszkody w celu niedopuszczenia lub utrudnienia ruchu wojsk, podciągania drugich rzutów, odwodów itp. Do tego celu mogą być użyte specjalne miny i ładunki jądrowe.^{x/}

x/ Np: Według poglądów dowództwa NATO fugasy jądrowe w połączeniu z konwencjonalnymi środkami zaporowymi i niszczenia mają na celu zatrzymać działanie nieprzyjaciela, utrudnić manewr jego wojsk, jak również zmusić go do ześrodkowania w rejonach, na które przygotowane są uderzenia broni konwencjonalnej i jądrowej.

Dla osiągnięcia powyższych celów najczęściej mają być wykonane pasy min atomowych. Może być stworzony tego rodzaju pas zapor jądrowo-minowych wzdłuż wschodniej granicy NRF na odcinku HAMBURG-KASSEL wg pierwszego wariantu na głębokość 10-12 km o gęstości 0,3-0,5 fugasów jądrowych na 1 km frontu lub wg drugiego wariantu na głębokość 25-30 km o gęstości do 1 fugasa jądrowego na 1 km frontu. Na cały odcinek północny przewiduje się użycie 500 fugasów jądrowych. Na odcinku na południe od KASSEL przewiduje się pas głębokości 12-15 km o gęstości 0,3-0,5 fugasów jądrowych lub głębokości 30-50 km o gęstości do 1 fugasa na 1 km frontu. Na cały odcinek południowy przewiduje się 700 fugasów jądrowych.

Ogółem wzdłuż wschodniej granicy NRF planuje się ustawić 1200 fugasów jądrowych.

Za najbardziej efektywny system ustawiania jądrowych środków wybuchowych w pasie zapor jądrowo-minowych uważa się następujący:

- bliżej zewnętrznej granicy pasa /najbliższej granicy państwowej/rząd fugasów jądrowych małego kalibru do niszczenia węzłów dróg;
- w odległości 5-10 km za pierwszym rzędem drugi rząd silniejszych fugasów jądrowych do niszczenia nie tylko odcinków dróg lecz i do stworzenia silnego skażenia promieniotwórczego terenu na całej szerokości pasa;
- w odstępach między fugasami jądrowymi zwykle pola minowe i fugasy w celu stworzenia dodatkowych zapor i niszczeń w granicach pasa.

Do wykonania prac związanych z zakładaniem zapor jądrowych, amerykańskie dowództwo w lipcu 1963 r. wprowadziło do etatów dywizyjnych batalionów inżynieryjno-saperskich i grup inżynieryjno-saperskich 7 AP plutony ustawiania fugasów jądrowych. W ciągu 10-12 godzin pluton może ustawić do 12 fugasów jądrowych to jest oskonić tymi środkami pas obrony

c.d. str. 23

Wielkość stref μ zniszczeń przede wszystkim zależy od ilości, mocy i rodzaju wybuchów, a także warunków meteorologicznych i terenowych.

Strefy skażeń i zniszczeń w szczególnych warunkach terenowych mogą stanowić przeszkody nie do pokonania w określonym czasie.

Np. przy wybuchu naziemnym ładunku jądrowego małego kalibru średnica leja osiąga 50-80 m a głębokość 10-15 m, przy wybuchu podziemnym lej jest 2,0-2,5-krotnie większy, przy czym w tym wypadku intensywność promieniowania w rejonie leja może wynosić do 500 000 rtg/godz.

Wybuchy jądrowe na rzekach /podwodne i nawodne/ nie tylko niszczą przeprawy ale powodują też deszcze promieniotwórcze i skażają grunt oraz wodę.

Ponadto w niektórych wypadkach gdy średnica leja będzie większa aniżeli szerokość rzeki, może utworzyć się na brzegach leja tama, która spowoduje podniesienie się poziomu wody w górze rzeki - co z kolei może przyczynić się do zatopienia znacznych obszarów. Mogą być wypadki zmiany brzegu rzeki, może się wykształcić nowe koryto rzeki itp.

Seria kilku uderzeń na przeszkodę wodną może zatem uczynić ją nieprzekraczalną dla wojsk na pewnym określonym odcinku w znacznym odstępie czasu.

d.c.ze str.22

dywizji. W razie ustawiania fugasów jądrowych ze śmigłowców czas skraca się 1,5-krotnie.

Typy fugasów jądrowych

Typ fugasa jądrowego	Typ ładunku jądrowego	Ekwiwalent trotylu /w KT/	Ciężar fugasa jądrowego /w kg/
M-50	T-4 /lub 203,2mm/	1	72
M-59	Mk-7 /Corporal/	0,09, 2,5, 9, 28, 47	450
XM-55-ADC	Mk-30 /Talas/	0,5	202
XM-125 μ 127	Mk 31 IT Mk-45 Honest John.	2, 10, 30 0,75 2,5 11	430 136
XM-129 lub XM-159	Mk 54 /Davy Crockett/	0,02	prawdopodobnie 27

Stąd wniosek, że we współczesnych warunkach poważnym problemem działań bojowych wojsk jest zapewnienie przesunięcia wojsk przez strefy skażeń promieniotwórczych, zniszczeń lub inne przeszkody wykonane środkami jądrowymi.

Ze względu na olbrzymią pracochłonność wykonania przejść w tego rodzaju zaporach, brak doskonalszych metod dezaktywacji terenu a także wysokowydajnych maszyn inżynieryjnych zapewniających załodze względną przynajmniej ochronę przed promieniowaniem przenikliwym, przejścia w terenie o wysokim stopniu radiacji będą wykonywane rzadko i tylko wtedy gdy każdy inny sposób przekroczenia nie będzie mógł być zastosowany.

Najczęściej będzie stosowane obejście stref, wyczekiwanie na spadek intensywności skażeń lub pokonanie strefy w dalszej odległości od miejsca wybuchu gdzie intensywność skażeń będzie znacznie mniejsza.

Ponieważ wielkość otrzymanej dawki napromieniowania pododdziałów pokonujących strefę jest funkcją nie tylko intensywności skażenia ale także czasu przebywania w strefie, dlatego zawsze będzie dążyć się do jak najbardziej wysokiego tempa przekraczania danej strefy.

Stąd wniosek, że podstawowym zadaniem wojsk inżynieryjnych zapewniających przekroczenie tych stref będzie rozpoznanie i przygotowanie dróg umożliwiających przesunięcie wojsk z maksymalną szybkością.

Rozpoznanie dróg prowadzi się łącznie z rozpoznaniem dozymetrycznym. Rozpoznanie inżynieryjne powinno dostarczyć dane o:

- charakterze zniszczeń obiektów, zawał itp.;
- stanie dróg, przepraw i stopnia ich skażenia, możliwych drogach obejścia;
- najbardziej dogodnych kierunkach przekroczenia stref z punktu widzenia dogodności ruchu oraz stopnia skażeń.

W celu określenia charakteru zniszczeń, zawał itp. należałoby prowadzić bezpośrednio rozpoznanie /ogłędziny/. Jeśli jednak stopień skażenia jest bardzo duży i nie pozwala na podejście do rejonu zniszczeń to rozpoznanie należy prowadzić przez obserwację i fotografowanie, jakkolwiek ten sposób daje tylko dane przybliżone do rzeczywistości.

Najbardziej pełne dane, a przede wszystkim w krótkim czasie, nawet w warunkach silnych skażeń można otrzymać przy zastosowaniu śmigłowców.

Dane uzyskane z rozpoznania natychmiast powinny być przekazane dowódcy wysyłającemu rozpoznanie oraz szefowi saperów /szefowi wojsk inżynieryjnych armii/, czy też dowódcy pododdziału inżynieryjnego, którego zadaniem będzie wykonanie przejść przez daną strefę. Dane uzyskane z tego rodzaju rozpoznania pozwalają na powzięcie decyzji odnośnie sposobu, czasu i kierunku przekroczenia danej strefy oraz zakresu prac i sposobu przygotowania dróg oraz wytyczenia objazdów.

Do urządzenia dróg, odbudowy mostów wykorzystuje się mosty towarzyszące, czołgi z przyczepnymi lemieszami, zawczasu przygotowane elementy. Transport ludzi i sprzęt do wykonywania prac powinien odbywać się przy pomocy śmigłowców.

Do likwidacji gaszenia lasów i miejscowości na kierunku przegrupowania mogą mieć zastosowanie maszyny inżynieryjne.

Do wykonania prac w strefach skażonych powinny być stosowane tylko te maszyny, które zapewniają ochronę załodze w stopniu nie mniejszym niż współczesny czołg. Stąd wynika tendencja konstruowania maszyn inżynieryjnych, mostów itp. na bazie czołgu. Większość maszyn inżynieryjnych obecnie stosowanych typów mimo wielu walorów eksploatacyjnych mogą okazać się zupełnie nieprzydatne. W rejonach skażeń właśnie ze względu na to, że nie zapewniają należytej ochrony załodze przed promieniowaniem przenikliwym.

7. Rozbudowa punktów i stanowisk dowodzenia

Ze względu na ograniczony czas na rozbudowę a także na stosunkowo krótki czas eksploatacji poszczególnych obiektów, należy dążyć do wykorzystania w maksymalnym stopniu warunków terenowych, najprostszyc ukryć i wykopów. Konieczne schrony należy budować z zawczasu przygotowanych materiałów rozbieralnych, przewożonych elementów z blachy falistej itp. gwarantujących szybki montaż i demontaż oraz łatwy transport.

Rozbudowę PO i SD prowadzi się siłami batalionu inżynieryjnego zabezpieczenia stanowiska dowodzenia.

Orientacyjną ilość obiektów wykonywanych na SD, WSD i KSD przedstawia tabela.

II. ZASADY UŻYCIA ORAZ POTRZEBNA ILOŚĆ WOJSK I ŚRODKÓW INŻYNIERYJNYCH

1. Zasady użycia wojsk inżynieryjnych

W wyniku dotychczasowych doświadczeń w prowadzeniu działań bojowych ustaliły się ogólne zasady użycia wojsk inżynieryjnych. Do najważniejszych z nich należą:

- koncentrowanie zasadniczego wysiłku wojsk inżynieryjnych na głównym kierunku działań związku taktycznego /operacyjnego/ w celu wykonania tych zadań, od których zależy w dużej mierze powodzenie całej operacji;
- ściśle współdziałanie pododdziałów i oddziałów wojsk inżynieryjnych między sobą oraz z tymi rodzajami wojsk i związkami taktycznymi, których działanie one zabezpieczają;
- użycie pododdziałów i oddziałów wojsk inżynieryjnych według ich specjalności zgodnie z przeznaczeniem, organizacją, uzbrojeniem i wyposażeniem;
- siły i środki inżynieryjne poszczególnych oddziałów inżynieryjnych rzutuje się w głąb w oddziałach lub związkach taktycznych /operacyjnych/ dążąc przy tym aby nie rozpraszać ich wysiłku na poszczególnych kierunkach a tym samym nie utrudniać dowodzenia nimi i zaopatrywania ich;
- w okresie przygotowawczym oddziały i pododdziały wojsk inżynieryjnych zazwyczaj używa się do prac centralnie zaś na okres walki decentralizuje się.

Do wykonania prac inżynieryjnych najkorzystniej jest pododdziały, oddziały inżynieryjne centralizować na szczeblu dywizji, co pozwala szefowi saperów dywizji znacznie lepiej planować i organizować wykonanie zasadniczych prac inżynieryjnych.

Armia w tym wypadku dysponowałaby tylko tymi oddziałami i pododdziałami inżynieryjnymi, z których będzie ona tworzyła inżynieryjne elementy ugrupowania operacyjnego lub grupy specjalne.

2. Potrzeby w wojskach inżynieryjnych

Potrzebna ilość wojsk inżynieryjnych w operacji zaczepnej armii zależy od:

- składu armii i szerokości pasa natarcia;
- zadania i miejsca armii we frontowej operacji;
- właściwości terenu;
- charakteru obrony nieprzyjaciela;
- czasu jakim dysponuje armia na organizację operacji.

W okresie przygotowawczym jak też w toku walki /operacji/, należy prowadzić szeroki manewr saperami oraz szkolić inne rodzaje wojsk w umiejętności wykonywania podstawowych prac inżynieryjnych.

Potrzebna ilość wojsk inżynieryjnych w armii

- | | | |
|---|----|--------------------------------------|
| - dla zabezpieczenia działań dywizji pierwszego rzutu armii | | - 1-2 bat.sap. |
| - dla zabezpieczenia działań dywizji drugiego rzutu | do | - 1 bat.sap. |
| - do OZap armii | | - 1 bat.mine-
wania i
niszczeń |
| - do prac drogowo-mostowych | | - 1 binż. drog. |
| - do budowy SD dcy armii | | - 1 biz SD |
| - do odwodu inżynieryjnego | | - 1-2 bsap |
| | | <hr/> |
| | | 6-8 batalionów |

Armia posiada ABSap w składzie 6 batalionów oraz oddzielnie biz SD, a w związku z tym tylko w niektórych wypadkach potrzebuje wzmocnienia około 1-2 batalionów saperów.

Przy forsowaniu przeszkód wodnych armia powinna być wmacniana dodatkowo związkami i oddziałami pontonowymi. W niektórych wypadkach na korzyść armii może być budowany most ciężki siłami i środkami Frontu.

3. Potrzebna ilość niektórych środków inżynieryjnych

W przeciętnych warunkach przyjmuje się, że dla zabezpieczenia operacji zaczepnej armia powinna otrzymać około:

- 50000 szt. min przeciwczołgowych;
- 30000 szt. min przeciwpiechotnych;

- † 25000 szt. ładunków wydłużonych;
- 25 t. materiałów wybuchowych.

4. Organizacja inżynierskich elementów ugrupowania operacyjnego armii

W armii dla zabezpieczenia działań zaczepnych na okres prowadzenia operacji organizuje się następujące inżynierskie elementy ugrupowania operacyjnego:

a/ Oddział Zaporowy

Do pospiesznego minowania i niszczeń w ramach armii organizuje się Oddział Zaporowy, najczęściej w składzie batalionu minowania i niszczeń armijnej brygady saperów. W niektórych wypadkach mogą być tworzone dwa oddziały zaporowe; jeden organizowany z całości lub części sił batalionu minowania i niszczeń zwykle działający na głównym kierunku uderzenia wojsk armii, oraz drugi oddział zaporowy zazwyczaj działający na kierunku pomocniczym organizowany w sile 1-2 kompanii do batalionu saperów.

Oddział zaporowy z zasady wyposaża się w trzy jednostki minowania /to jest 16200 szt. min oraz 6-12 ton materiału wybuchowego. Jednostka minowania dla kompanii wynosi 1800 min i 0,5-1,0 ton materiału wybuchowego/. Dwie jednostki minowania powinny być przewożone wraz z oddziałem a jedna jednostka może znajdować się w składzie odwodu inżynierskiego lub w składzie armii. Oddział Zaporowy w składzie batalionu może jednorazowo ustawić około 7 km pól minowych przeciwpancernych w czasie 30-40 minut /bez uwzględnienia czasu na dojazd/. Kompania niszczeń może zorganizować 2-3 grupy minowania, które w operacji zaczepnej najczęściej wykorzystywane są do wykonywania niszczeń na kierunkach przeciwuderzeń nieprzyjaciela.

Oddział Zaporowy może działać samodzielnie lub wspólnie z odwodami /przeciwpancernym, ogólnym/.

Każdy OZap na okres operacji otrzymuje kierunek działania a na tym kierunku - rubież minowania. OZap przesuwa się skokami i powinien na swoim kierunku działania mieć wyznaczone rejony ześrodkowania, gdzie zatrzymuje się w gotowości do minowania.

Decyzję do użycia OZap daje dca armii poprzez szefa wojsk inżynieryjnych, który dowodzi podając sygnały drogą radiową. W czasie walki OZap powinien mieć dwie jednostki ze sobą na samochodach, trzecia jednostka minowania powinna znajdować się w składach armijnych.

b/ Organizacja grup inżynieryjno-drogowych

Na szczeblu armii organizuje się grupy inżynieryjno-drogowe. Grupy inżynieryjno-drogowe przeznaczone są w rejonie wyjściowym do utrzymania dróg manewru oraz dowozu i ewakuacji.

Grupy drogowo-mostowe organizuje się w zasadzie z batalionu inżynieryjno-drogowego ABSap a niekiedy w specjalnie trudnym terenie można przydzielać część sił z batalionu budowy mostów lub batalionu saperów.

c/ Organizacja odwodu inżynieryjnego

Odwód inżynieryjny powinien być pododdziałem ruchliwym, przy tym zdolnym do wykonywania wszystkich nieprzewidzianych zadań wynikłych w toku walki.

Stąd wynika, że trzonem odwodu inżynieryjnego muszą być oddziały saperów i dodatkowo niekiedy mogą być włączone w skład jego, pododdziały specjalne.

Odwód inżynieryjny armii organizuje się w sile około batalionu saperów.

Dla dowodzenia OInż wyznacza się jednego oficera dowódcę OInż, będzie nim najczęściej dca ABSap. OInż rozmieszcza się w pobliżu SD dcy armii. Najczęściej używa się go do prowadzenia dodatkowego minowania lub do rozminowania, naprawy dróg, udziału w pracach awaryjno-ratunkowych i gaszenia pożarów oraz wzmocnienia pierwszego rzutu armii. Zadań tych jednakże zawczasu odwodowi nie stawia się. Można jedynie odwodowi postawić zawczasu zadania orientacyjne.

Oprócz wyżej omówionych inżynieryjnych elementów ugrupowania operacyjnego w armii na okres operacji zaczepnej organizuje się niekiedy w zależności od potrzeb specjalne grupy inżynieryjne takie jak:

d/ Grupy przeprawowo-mostowe:

W wypadku kiedy armia będzie musiała w czasie natarcia forsować z marszu przeszkody wodne, celowe jest organizowanie w armii grup przeprawowo-mostowych.

Grupy przeprawowo-mostowe przeznaczone są do budowy mostów pontonowych lub organizacji ciężkich przepraw promowych a także mostów niskowodnych i kombinowanych.

W czasie prowadzenia operacji, w zależności od odległości do przeszkody wodnej, armijne grupy przeprawowe powinny przegrupować się między pierwszym a drugim rzutem armii.

W miarę podchodzenia do przeszkody wodnej poszczególne grupy przeprawowo-mostowe wysuwane są bardziej do przodu, aby w bezpośredniej odległości od przeszkody wodnej znaleźć się nawet w siłach głównych dywizji pierwszego rzutu.

W skład grup przeprawowych wchodzi: appont, często park przepraw ABSap z 1-2 batalionami saperów, a niekiedy też bataliony pontonowe przydzielone z BPont. Niezależnie od tego dywizje pierwszego rzutu muszą być wyposażone w środki desantowe oraz środki do budowy promów ciężkich.

Armijny batalion desantowo-przeprawowy zazwyczaj przegrupowuje się samodzielnie w gotowości do wzmocnienia związków taktycznych pokonujących przeszkody wodne.

e/ Organizacja grupy umocnienia rubieży

Na okres prowadzenia operacji zaczepnej celowe jest tworzenie specjalnej grupy umocnienia rubieży, w skład tej grupy zazwyczaj wchodzi abim oraz niekiedy pododdziały saperów, organizacja budowlane lub zorganizowane grupy ludności cywilnej.

W okresie przygotowywania operacji zaczepnej grupę tę wykorzystuje się do rozbudowy rejonu wyjściowego armii.

W czasie walki w głębi operacyjnej, grupa umocnienia rubieży przeznaczona będzie do umocnienia pod względem inżynierijnym ważnych rubieży terenowych oraz stworzenia warunków przejścia do nowej operacji lub odparcia przeciwnika.

III. PLANOWANIE INŻYNIERYJNEGO ZABEZPIECZENIA OPERACJI ZACZEPNEJ ARMII

Należycie przemyślana organizacja inżynieryjnego zabezpieczenia operacji i sprawne dowodzenie oddziałami wojsk inżynieryjnych posiada decydujące znaczenie dla terminowego wykonania wszystkich prac inżynieryjnych.

Przy organizacji inżynieryjnego zabezpieczenia operacji szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie podstawowych zasad użycia oddziałów inżynieryjnych w bitwie;
- utrzymanie ścisłej współpracy między dowódcą i sztabem wojsk inżynieryjnych armii z dowódcami i sztabem innych rodzajów wojsk oraz z oddziałami sztabu armii;
- utrzymanie nieprzerwanej łączności z oddziałami wojsk inżynieryjnych oraz dążenie do i oficerów sztabu wojsk inżynieryjnych do osobistego kontaktu z podwładnymi;
- jak najszybsze doprowadzenie decyzji inżynieryjnej do wykonawców, uproszczenie dokumentacji i wykonanie jej w jak najkrótszym czasie.

Organizatorem i kierownikiem inżynieryjnego zabezpieczenia operacji zaczepnej armii jest dowódca armii.

Wytyczne inżynieryjnego zabezpieczenia dowódca armii wydaje na podstawie wnikliwej analizy zadania i terenu w pasie natarcia armii, oceny położenia i propozycji złożonych przez szefa wojsk inżynieryjnych.

Przed powzięciem decyzji przez dowódcę armii, szef wojsk inżynieryjnych armii przygotowuje i na żądanie dowódcy armii składa propozycje inżynieryjnego zabezpieczenia operacji i użycia w niej wojsk inżynieryjnych. Propozycje winny zawierać elementy decyzji dotyczące inżynieryjnego zabezpieczenia operacji i mogą obejmować następujące zagadnienia:

- ogólne zadania stojące przed zabezpieczeniem inżynieryjnym;
- inżynieryjną charakterystykę umocnień, zapór i przeszkód nieprzyjaciela na całą głębokość operacji ze szczególnym naświetleniem przedsięwzięć inżynieryjnych nieprzyjaciela w zakresie obrony przeciwatomowej i przygotowania napadu atomowego;

- wiadomości o oddziałach inżynieryjnych nieprzyjaciela i ich możliwościach taktyczno-technicznych;
- skład, wyposażenie i możliwości związków taktycznych i oddziałów inżynieryjnych armii;
- podstawowe zadania inżynieryjnego zabezpieczenia operacji, ich zakres oraz potrzebne do wykonania siły i środki inżynieryjne;
- propozycje odnośnie podziału sił i środków inżynieryjnych.

Na podstawie decyzji dowódcy armii i jego wytycznych, szef wojsk inżynieryjnych armii opracowuje plan inżynieryjnego zabezpieczenia operacji, uzgadnia go z szefami i sztabami innych rodzajów wojsk i służb oraz przedkłada do zatwierdzenia dowódcy armii.

Dla powiększenia operatywności dowodzenia wskazane jest nie czekać na opracowanie planu inżynieryjnego zabezpieczenia operacji, lecz natychmiast po zatwierdzeniu decyzji dowódcy armii przez dowódcę Frontu wysłać do dywizji i oddziałów inżynieryjnych wstępne zarządzenia bojowe.

Po zatwierdzeniu planu przez dowódcę armii może zajść konieczność wniesienia poprawek i nieznacznych zmian do już wydanych zarządzeń bojowych.

Ważnym zagadnieniem jest właściwa organizacja i podział pracy w sztabie wojsk inżynieryjnych armii.

Szef wojsk inżynieryjnych armii w okresie przygotowawczym jak i w toku walki wykorzystuje do pomocy w dowodzeniu oddziałami inżynieryjnymi część lub całość sztabu armijnej brygady saperów.

W wypadku obezwładnienia lub zniszczenia szefostwa wojsk inżynieryjnych armii dowództwo i sztab armijnej brygady saperów może przejąć funkcję i obowiązki szefostwa.

Dla zabezpieczenia prowadzenia operacji sztab wojsk inżynieryjnych opracowuje potrzebną dokumentację.

Zasadniczym dokumentem wykonywanym przez sztab wojsk inżynieryjnych w operacji zaczepnej armii jest plan inżynieryjnego zabezpieczenia operacji zaczepnej, który może w zależności od potrzeb obejmować:

- mapę inżynieryjnego zabezpieczenia operacji wraz z załącznikami, jak:

- a/ tabela podziału oraz wykorzystania sił i środków inżynieryjnych;
- b/ schemat manewru wojsk inżynieryjnych w toku operacji;
- c/ plan prac drogowo-mostowych;
- plan rozpoznania inżynieryjnego;
- grafik forsowania przeszkód wodnych;
- plan - schemat rozbudowy rejonu wyjściowego armii;
- plan materiałowo-technicznego zabezpieczenia w sprzęt oraz materiały inżynieryjne i inne.

Kierowanie inżynieryjnym zabezpieczeniem wykonuje się przez kontrolę przebiegu zaplanowanych prac, kontrolę użycia wojsk inżynieryjnych, koordynowanie prac inżynieryjnych wykonywanych przez poszczególne rzuty armii, bezpośrednie dowodzenie oddziałami inżynieryjnymi podlegającymi armii, wydawania instrukcji i zarządzeń dotyczących technicznej strony wykonania poszczególnych prac.

ZAKOŃCZENIE

Należyta realizacja zadań inżynieryjnych w poważnym stopniu warunkuje osiągnięcie celów operacji. Dlatego też do ich wykonania angażowane są wysiłki wszystkich rodzajów wojsk a przede wszystkim wojsk inżynieryjnych. Tylko właśnie wspólny wysiłek pozwala na wykonanie zadań inżynieryjnych we właściwym terminie i zakresie.

OPRACOWAŁ
ADIUNKT KATEDRY TWINŻ.

ppłk dypl. inż. M.KOZIARSKI

Odbito 75 egz.

Egz. nr 1-75 bibl. tajna

Wyk. ppłk KOZIARSKI

Druk. K. L.

Nr. ks. 03688/WW

Kor. H. S.

BIBLIOGRAFIA

1. Wykład: "Inżynieryjne zabezpieczenie operacji zaczepnej /skrypt/ armii. Autor płk dr Stanisław SOROKA nr bibl. Szkol. 04590.
2. Materiały: Inżynieryjne zabezpieczenie działań armii na V Konferencję pancerną w operacji zaczepnej. Autor: ppłk dypl. inż. Marian KOZIARSKI Naukową ASG.
3. Wykład: Inżynieryjne zabezpieczenie operacji zaczepnej /skrypt/ armii z uwzględnieniem artylerii. Autor: ppłk dypl. inż. Marian KOZIARSKI.

Załącznik nr 1.

Tabela nr 1

Podstawowe wymogi w stosunku do dróg i mostów	Dla pododdziałów rakiet		
	taktycznych	operacyjno-taktycznych	p.lotniczych
Szerokość nawierzchni na prostych odcinkach w m.	3,5	3,5	3,5
Szerokość nawierzchni na zakrętach w m.	5,0	8,5	8,5
Podłużny spadek jezdni w %	do 20.0	do 15.0	do 9.0
Poprzeczny spadek jezdni w %	do 10.0	do 8.0	do 3.0
Minimalny promień skrętu w m	25.0	25.0	25.0
Wysokość przejazdu pod mostami i wiaduktami	4,0	4,5	4,5
Wymagana nośność mostów w t	40.0	40.0	40.0

Zakres prac przy rozbudowie stanowiska startowego
dywizjonu

Tabela nr 2

Wyszczególnienie prac	Ilość	Potrzeba	
		roboczo- dni	maszyno- godzin
Rozbudowa stanowisk startowych baterii	3	105	13
Rozbudowa stanowiska dowodzenia dowódcy dywizjonu	1	29	10
Rozbudowa posterunku meteorologicznego	1	23	9
Rozbudowa stanowiska plutonu technicznego zabezpieczenia	1	39	32
Rozbudowa rejonu rozmieszczenia pododdziału obsługi	1	79.0	31
Urządzenie dróg /w km/	40	-	-
		275	95

Zakres prac przy rozbudowie pozycji technicznej brygady
/stanowisko baterii technicznej/

Tabela nr 3

Wyszczególnienie prac	ilość	Potrzeba	
		roboczo- dni	maszyno- godzin
Rozbudowa punktów sprawdzania	2	60	27
Rozbudowa punktu napełnienia montażu i przeładowania	1	34	21
Rozbudowa składu gotowych rakiet	1	22	14
Rozbudowa punktu dowodzenia dowódcy baterii	1	8	1,5
Rozbudowa dróg /w km/	5	-	-
		124	63,5

Zakres prac przy rozbudowie stanowiska dowodzenia brygady oraz rejonu rozmieszczenia pododdziałów obsługi i zabezpieczenia

Tabela nr 4

Wyszczególnienie prac	Ilość	Potrzeba	
		m/d	m/g
I. Grupa dowodzenie			
1. Schrony lekkiego typu	8	48	12
2. Pozycje do samoobrony	1	3	
II. Grupa węzła łączności			
1. Schrony typu lekkiego	3	18	4,5
2. Ukrycia dla radiostacji	1	0,8	2,5
3. Przykryte szczeliny	3	2,1	-
4. Pozycje do samoobrony	1	3	-
III. Grupa pododdziałów obsługi i zabezpieczenia			
1. Schrony typu lekkiego	20	120	30
2. Szczeliny	10	7	-
3. Ukrycia dla samochodów i ciągników	32	93	110
4. Pozycje do samoobrony	1	3	
5. Ukrycia dla elektrowni		1	1,5
		300	160

Ogólne potrzeby /sił i środków/ w zakresie rozbudowy stanowisk BROT

Tabela nr 5

Wyszczególnienie prac	Ilość obiektów	Potrzeba	
		r/d	m/g
Rozbudowa rejonów stanowisk dywizjonów rakiet	2	550	190
Rozbudowa pozycji technicznej /stanowisk/baterii technicznej	1	124	63,5
Rozbudowa SD dowódcy brygady i rejonów rozmieszczenia pododdziałów obsługi i zabezpieczenia	1	300	160
Rozbudowa dróg /kmb/	200	-	-
		974	413,5

Tabela nr 6

Wyszczególnienie obiektów	SD	WSD	KSD
Ukryte PO	-	2-3	-
Ukrycia /schrony typu lekkiego/	10-12	1-2	15-20
Szczeliny i rowy łączące	0-5-0,6	0,3-0,4	0,5-0,6
Ukrycia dla techniki	25-30	10-15	25-30
Punkty zaopatrywania w wodę	1	1	1
Drogi dojazdowe	1,5	0,5	1,5

