AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku służbowego~~
TAJNE

Egz. Nr 2.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 12105

Mjr mgr inż. Stanisław GUZDEK

OCHRONA INŻYNIERYJNA PRZEPRAW PRZED WSPÓŁCZESNYMI ŚRODKAMI RAŻENIA NA SZCZEBLU TAKTYCZNYM I OPERACYJNYM

Rozprawa doktorska

WARSZAWA 1985

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Do użytku służbowego
TAJNE
Egz. Nr 2

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 12105

Mjr mgr inż. Stanisław GUZDEK

OCHRONA INŻYNIERYJNA PRZEPRAW PRZED WSPÓŁCZESNYMI ŚRODKAMI RAŻENIA NA SZCZEBLU TAKTYCZNYM I OPERACYJNYM

Rozprawa doktorska

WARSZAWA 1985

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 W P

Do użytku służbowego

T A J N E

Egz.nr... 2

Inwent. Prof. 778/21.08.85 TAJN

mjr mgr inż.Stanisław GUZDEK

BIBLIOTEKA NAUKOWA AON WP
Nr ewid. 01824 (III)
Zbiorów Specjalnych

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 12105
Akademii Obrony Narodowej

OCHRONA INŻYNIERYJNA PRZEPRAW PRZED WSPÓŁCZESNYMI ŚRODKAMI RAŻENIA NA SZCZEBLU TAKTYCZNYM I OPERACYJNYM

/Rozprawa doktorska/

Opracowana pod kierownictwem naukowym

płk doc.dr.Tadeusza PROCAKA

WARSZAWA 1985

SPIS TREŚCI str.

WSTĘP 4

ROZDZIAŁ I

PODSTAWY METODOLOGICZNE I MERYTORYCZNE ROZPRAWY..... 7

ROZDZIAŁ II

OCENA ZAGROŻENIA PRZEPRAW NA PRZYSZŁYM POLU WALKI.... 13

2.1. Cechy charakterystyczne organizacji i prowadzenia rozpoznania oraz główne sposoby niszczenia /obezwładniania/ przepraw w czasie drugiej wojny światowej i w wojnach lokalnych 14

2.2. Analiza i ocena możliwości rozpoznawczych głównych państw NATO 22

2.2.1. Rozpoznanie naziemne 24

2.2.2. Rozpoznanie powietrzno-kosmiczne 32

2.2.3. Ocena możliwości zmniejszenia efektywności rozpoznania nieprzyjaciela 41

2.3. Analiza i ocena sposobów niszczenia /obezwładniania/ przepraw 47

2.3.1. Jądrowe środki rażenia 48

2.3.2. Konwencjonalne środki rażenia 57

ROZDZIAŁ III

ANALIZA I OCENA AKTUALNYCH MOŻLIWOŚCI WOJSK INŻYNIERYJNYCH W ZAKRESIE OCHRONY INŻYNIERYJNEJ PRZEPRAW W PORÓWNANIU Z POTRZEBAMI PODYKTOWANYMI WYMOGAMI PRZYSZŁEGO POLA WALKI 80

3.1. Przedsięwzięcia z zakresu ochrony inżynieryjnej przepraw wynikające z możliwości taktyczno-technicznych środków rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela..... 81

3.1.1. Przeciwdziałanie rozpoznaniu nieprzyjaciela.. 82

3.1.2. Przedsięwzięcia obniżające skuteczność ogniowych środków rażenia nieprzyjaciela..... 100

3.1.2.1. Przedsięwzięcia obniżające skuteczność kierowanych środków rażenia 100

3.1.2.2. Przedsięwzięcia obniżające skuteczność niekierowanych środków rażenia 104

3.1.3. Przeciwdziałanie innym środkom rażenia przepraw 111

str.

3.2. Organizacja ochrony inżynieryjnej przepraw realizowanej obecnie przez wojska inżynieryjne..... 116

3.3. Ocena skuteczności dotychczasowych przedsięwzięć z zakresu ochrony inżynieryjnej przepraw przed rozpoznaniem i środkami rażenia nieprzyjaciela..... 121

ROZDZIAŁ IV

KONCEPCJA PRZYGOTOWANIA I REALIZACJI OCHRONY INŻYNIERYJNEJ PRZEPRAW 133

4.1. Cel i zadania ochrony inżynieryjnej przepraw..... 134

4.2. Doskonalenie zasad urządzania i utrzymania przepraw podyktowane możliwościami nieprzyjaciela w zakresie ich rozpoznania i rażenia..... 137

4.3. Maskowanie bezpośrednie przepraw 140

4.4. Urządzanie przepraw pozornych oraz manewr obronny przeprawami 145

4.5. Ochrona przepraw przed spływającymi minami i środkami zapalającymi oraz płetwonurkami-dywersantami..... 147

4.6. Rozbudowa inżynieryjna rejonów przepraw 149

4.7. Doskonalenie organizacji służb porządkowo-ochronnych i ewakuacyjno-ratunkowych 152

4.8. Odtwarzanie zdolności bojowej przepraw po skutkach użycia przez nieprzyjaciela broni jądrowej i środków konwencjonalnych 156

4.9. Udział oddziałów /pododdziałów/ urządzających i utrzymujących przeprawy w maskowaniu przepraw dymami oraz w osłonie przed samonaprowadzającymi się środkami rażenia 158

4.10. Doskonalenie ogólnych zasad planowania i organizowania ochrony inżynieryjnej przepraw..... 162

4.11. Siły i środki niezbędne do realizacji zadań ochrony inżynieryjnej przepraw 164

WNIOSKI KOŃCOWE 172

Wykaz tabel i nomogramów 178

Wykaz załączników 180

Bibliografia 182

W S T Ę P

Rozwój sił zbrojnych i sposoby prowadzenia przez nie operacji i walki zależą głównie od nowych osiągnięć w dziedzinie techniki wojennej[x/]. Nie oznacza to, że wprowadzenie na wyposażenie wojsk nowych środków walki dokona generalnego przełomu w dotychczasowych zasadach i sposobach prowadzenia walki zbrojnej. Należy jednak je uwzględniać, dostosowując zasady i sposoby walki oraz jej zabezpieczenia do nowych warunków i wytworzonej sytuacji. Pojawienie się nowych generacji broni jądrowej oraz szybki rozwój techniczny środków rozpoznania i systemów rozpoznawczo-uderzeniowych oraz środków rażenia opartych na układach samonaprowadzania, w sposób istotny zwiększył prawdopodobieństwo niszczenia /obezwładniania/ wojsk i różnych obiektów, w tym przepraw. Dotychczasowe sposoby ich obrony i ochrony uległy znacznej dezaktualizacji, stały się przez to zazwyczaj mało skutecznymi. Mając na uwadze, że pokonywanie przeszkód wodnych przez nacierające wojska jest jednym z ważniejszych zadań realizowanych w toku prowadzonych działań bojowych, należy ciągle doskonalić sposoby urządzania i utrzymania przepraw, zapewniając ich wysoką żywotność i funkcjonalność.

Biorąc pod uwagę rangę tego problemu Minister Obrony Narodowej gen. armii Florian SIWICKI w swych wystąpieniach na omówieniach niektórych ćwiczeń powiedział:

- w ćwiczeniu "LATO-82" - "Uzyskiwane doświadczenia w dziedzinie forsowania i przełamania obrony nieprzyjaciela, skłaniają do sformułowania wniosku o konieczności dalszego doskonalenia różnych sposobów pokonywania przeszkód wodnych, zwłaszcza w ograniczonym czasie... Równocześnie z tym należy doskonalić

---

x/. "Taktyka wojenna zależy od poziomu techniki wojennej". W.I. Lenin, Dzieła, t. 11, Warszawa 1954, s. 161.

zachowania żywotności środków przeprawowych"[x/];

- w ćwiczeniu "SOJUZ-83" - "W ćwiczeniu przejawiał się wyraźnie problem zwalczania perspektywicznych środków walki nieprzyjaciela, zwłaszcza zestawów rozpoznawczo-uderzeniowych i broni o dużej celności, które częściowo zostały już wprowadzone do uzbrojenia, a częściowo są planowane do wyposażenia wojsk w najbliższych latach. Znajdowało to odzwierciedlenie zarówno we wnioskach z oceny możliwości działania nieprzyjaciela, jak i w poszukiwaniu skutecznych sposobów przeciwdziałania im. Dokonano w tym względzie pierwszych prób opracowania metod zwalczania tych groźnych nowoczesnych systemów rażenia. Potwierdziła się konieczność kompleksowego organizowania i prowadzenia walki z tymi systemami broni... Uzyskane z ćwiczeń doświadczenia w zakresie zwalczania zestawów rozpoznawczo-uderzeniowych i broni o dużej celności, powinny stać się przedmiotem badań prowadzonych przez wszystkie rodzaje sił zbrojnych, instytucje naukowo-badawcze oraz Akademię Sztabu Generalnego i Wojskową Akademię Techniczną"[xx/];

- w ćwiczeniu "LATO-84" - "Uzyskiwane w ćwiczeniu kolejne doświadczenia w dziedzinie zwalczania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych będziemy wzbogacać w bieżącym procesie szkolenia sił zbrojnych oraz w podejmowanych pracach naukowo-badawczych"[xxx/].

Na odprawie kierowniczej kadry wojsk inżynieryjnych w dniu 15.11.1984 r. Szef Wojsk Inżynieryjnych MON gen.bryg. Zdzisław STELMASZUK między innymi postawił zadanie - "W szkoleniu z przepraw nadać szczególną rangę ich bojowemu zabezpieczeniu, zwłaszcza maskowaniu i osłonie przed minami i napalmem".

---

x/. gen.broni F. Siwicki, Omówienie ćwiczenia "LATO-82", MON, Sztab Generalny WP, Oddział Szkolenia Operacyjnego, Warszawa 1982, s. 47.

xx/. F.Siwicki, Omówienie ćwiczenia "SOJUZ-83", MON, Sztab Generalny WP, Warszawa 1983, s. 39.

xxx/. F.Siwicki, Omówienie ćwiczenia "LATO-84", MON, Sztab Generalny WP, Warszawa 1984, s. 40.

Problem skutecznego przeciwdziałania kompleksowemu rozpoznaniu nieprzyjaciela oraz obniżenia efektywności i oddziaływania broni jądrowej, systemów rozpoznawczo-uderzeniowych i kierowanych środków rażenia, zarówno pod względem ogniowym jak i pasywnym jest niezwykle skomplikowany i wymaga jak najszybszego rozwiązania. Stąd też wynika konieczność prowadzenia nad nim wszechstronnych badań, celem wypracowania skutecznych sposobów możliwych do realizacji w obecnej sytuacji i w przyszłości. Kierując się wymienionymi potrzebami autor podjął próbę opracowania propozycji doskonalenia ochrony inżynieryjnej przepraw, jako jednej z metod pasywnego przeciwdziałania tym środkom.

Autor wyraża żołnierskie podziękowanie swemu promotorowi płk doc.dr Tadeuszowi PROCAKOWI, pod którego kierownictwem naukowym opracowana została niniejsza rozprawa. Jego pomoc merytoryczna przy rozwiązywaniu poszczególnych problemów oraz uwagi metodologiczne pozwoliły autorowi zrealizować podjęty temat.

Słowa podziękowania kieruje autor także do Szefa Katedry Taktyki Wojsk Inżynieryjnych i Oficerów katedry, a także do Oficerów Szefostw Wojsk Inżynieryjnych MON i OW oraz WSOWInż. za przekazane w czasie opracowywania rozprawy uwagi i sugestie.

I. PODSTAWY METODOLOGICZNE I MERYTORYCZNE ROZPRAWY

Temat rozprawy określa przedmiot badań i jego zakres merytoryczny, wymaga jednak wyjaśnienia pojęcie "ochrona inżynieryjna przepraw".

Otóż dla zapewnienia żywotności przepraw, organizowana jest obrona przepraw. Pod pojęciem obrony przepraw należy rozumieć głównie jej aktywną osłonę ogniową, którą realizują wszystkie rodzaje przeprawianych wojsk oraz specjalne siły wydzielone do jej osłony /np. OPL/. Polega więc ona na wszechstronnym zwalczaniu środków ogniowych nieprzyjaciela nakierowanych na zniszczenie /obezwładnienie/ przepraw.

W literaturze przedmiotu można też często się spotkać z pojęciami osłona i ochrona.

Osłona - "całokształt działań mających na celu umożliwienie osłanianym wojskom wykonanie zadania...."[x/].

Ochrona- "zespół czynności mający na celu zabezpieczenie ludzi i sprzętu bojowego przed oddziaływaniem różnych czynników rażenia, zabezpieczenie obiektów wojskowych..."[x/]

- "zabezpieczenie, opieka, osłona przed zniszczeniem, szkodą, skrzywdzeniem, niebezpieczeństwem..."[xx/]

Na podstawie analizy znaczenia wymienionych pojęć, autor zaproponował aby w rozprawie pod pojęciem ochrona inżynieryjna przepraw rozumieć - "całokształt przedsięwzięć realizowanych przez wojska inżynieryjne, mających na celu zachowanie żywotności i funkcjonalności przepraw, poprzez obniżenie skuteczności środków rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela, a także zabezpieczenie

---

x/. Leksykon wiedzy wojskowej, Wydawnictwo MON 1979.
xx/. Słownik języka polskiego, PWN 1979.

ludzi i sprzętu przed oddziaływaniem różnych czynników rażenia".

Podstawowym celem rozprawy jest doskonalenie koncepcji ochrony inżynieryjnej przepraw, tak aby odpowiadała warunkom przyszłego pola walki.

Główny problem badawczy został ujęty w pytaniu: Jak przygotować i realizować ochronę inżynieryjną przepraw, aby zapewnić ich wysoką żywotność i funkcjonalność?

Do rozwiązania problemu badawczego autor dążył poprzez uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jakie są możliwości rozpoznawcze armii państw NATO w zakresie rozpoznawania przepraw w strefie taktycznej i operacyjnej?
2. Jaka jest efektywność współczesnych środków rażenia głównych państw NATO oraz możliwości oddziaływania na przeprawy, wpływające na ich żywotność i funkcjonalność?
3. Jakie są wymagania taktyczno-techniczne przyszłego pola walki w zakresie ochrony inżynieryjnej przepraw?
4. Jaka jest efektywność dotychczasowych sposobów ochrony inżynieryjnej przepraw i wykorzystywanych środków do jej zabezpieczenia oraz jakie są możliwości jej zwiększenia?
5. Jak przygotowywać i realizować /doskonalić/ ochronę inżynieryjną przepraw, aby zapewnić ich wysoką żywotność i funkcjonalność?
6. Jakie zmiany organizacyjno-technicznie oddziałów /pododdziałów/ inżynieryjnych zabezpieczających forsowanie i przeprawę wojsk, zapewnią ich wysoką żywotność i funkcjonalność?

Na podstawie wstępnej koncepcji ochrony inżynieryjnej przepraw, autor przyjął następującą hipotezę roboczą:

Rozwój ilościowy i jakościowy środków rozpoznania i rażenia oraz zmiany techniczno-organizacyjne wprowadzone przez państwa NATO, zwiększą ich możliwości w zakresie rozpoznawania i nisz-

czenia /obezwładniania/ przepraw. Oddziały /pododdziały/ inżynieryjne urządzające i utrzymujące przeprawy, posiadanymi siłami i środkami nie będą w stanie w pełni zrealizować swoje zadania z zakresu ochrony inżynieryjnej przepraw.

Aby zapewnić niezbędną żywotność i funkcjonalność przepraw, należy udoskonalić koncepcję ich ochrony poprzez:

- określenie zadań wynikających z potrzeb podyktowanych możliwościami nieprzyjaciela w zakresie rozpoznawania i niszczenia /obezwładniania/ przepraw oraz sprecyzowanie sposobów ich realizacji;

- dostosowanie struktur organizacyjnych i technicznego wyposażenia pododdziałów urządzających i utrzymujących przeprawy do wykonywanych przez nie zadań.

Przyjętą hipotezę autor starał się uzasadnić stosując następujące metody badawcze:

- analizę i krytykę piśmiennictwa wojskowego;
- analizę i syntezę logiczną;
- analizę porównawczą i analogię;
- analizę wartości;
- badanie dokumentów;
- badanie sądów i opinii /wywiady i konsultacje/;
- analizę ćwiczeń szkoleniowych i badawczych;
- obserwację bezpośrednią.

Badaniami objęto literaturę przedmiotu, która zagadnienia te ujmuje w sposób ogólny i bardzo cząstkowy. Nie obejmuje ona problemu w sposób kompleksowy i nie w pełni uwzględnia stan wiedzy, poglądy, a także zmian organizacyjno-technicznych zachodzących w armiach głównych państw NATO. Wydawnictwa specjalistyczne oraz obowiązujące instrukcje i podręczniki, a także opublikowane w czasopismach fachowo-wojskowych opracowania, referaty i arty-

kuły, problem zabezpieczenia inżynieryjnego forsowania i ochrony przepraw rozpatrują bez uwzględnienia nowego zagrożenia przepraw systemami rozpoznawczymi i rozpoznawczo-uderzeniowymi oraz innymi środkami rażenia. Dostępne materiały rozpatrujące współczesne i perspektywiczne możliwości nieprzyjaciela w zakresie rozpoznawania i niszczenia obiektów, problem przeciwdziałania traktują dość ogólnie, nie precyzując jednoznacznie udziału wojsk inżynieryjnych w ochronie przepraw.

Do najbardziej przydatnych do badań, z literatury przedmiotu można zaliczyć:

- A.N. Limno, W.I. Ziencow, Inżeniernyje mieroprijatja opieratiwnoj i takticzeskoj maskirowki, WIA, Moskwa 1981;

- Instrukcja o maskowaniu wojsk, Część I i II, Szt.Gen. 784, 785/76;

- Optymalizacja systemów pokonywania przeszkód wodnych /Analiza problemu z punktu widzenia wymagań operacyjno-taktycznych/, ASG 1983;

- Zarubieżnoje wojennoje obozrienie.

W ramach prowadzonego procesu badawczego wykorzystano również wnioski z przeprowadzonych ćwiczeń doświadczalno-badawczych i ćwiczeń taktycznych z wojskami, które ujęto pod kryptonimami /lub bez kryptonimu/:

- "RYBITWA-75", POW, 7-25.06.75, Temat: "Forsowanie i przeprawa wojsk przez przeszkodę wodną w warunkach gwałtownych zmian poziomu wody oraz stosowania przez nieprzyjaciela zapór minowych i ogniowych na jej powierzchni";

- POW, 11-13.08.81, Temat: "Budowa i utrzymanie mostów pozornych na rzece WISŁA oraz badania warunków przeprawy artylerii na PTS". Autor był członkiem komisji badawczej /oddelegowany przez WSOWInż/;

- "RUBIN-84", POW, 26.2-3.3.84, Temat: "Planowanie i organizacja przegrupowania oddziałów inżynieryjnych do rejonu wyjściowego oraz zabezpieczenie inżynieryjne operacji zaczepnej armii". Autor uczestniczył w opracowaniu i realizacji części dotyczącej urządzania i utrzymania przepraw na Wiśle.

W rozprawie uwzględniono także materiały z przeprowadzonych badań w WSOWInż. na tematy:

- "Ochrona, maskowanie i utrzymanie przepraw", Wrocław 1977;

- "Uniwersalna zagroda do ochrony przepraw przed minami i środkami zapalającymi", Wrocław 1981.

W badaniach uwzględniono także opracowane przez Szefostwo Wojsk Inżynieryjnych MON "Wnioski z ćwiczeń doświadczalnych", 1979.

W ramach przeprowadzonych badań sądów i opinii, autor przeprowadził wywiady z kadrą jednostek pontonowych oraz konsultacje z oficerami Szefostw Wojsk Inżynieryjnych i poszczególnych katedr Akademii Sztabu Generalnego WP, głównie Katedry Taktyki Wojsk Inżynieryjnych. Do oceny możliwości zmniejszenia efektywności i rozpoznania nieprzyjaciela oraz prawdopodobieństwa zniszczenia /obezwładnienia/ przepraw wykorzystał także metody matematyczne.

Wyniki przeprowadzonych badań i przyjmowane rozwiązania były poddawane pod dyskusję w czasie zajęć katedralnych oraz seminariów doktoranckich. Przeprowadzone rozważania pozwoliły w sposób zadawalający odpowiedzieć na postawione w rozprawie pytania badawcze i były podstawą do osiągnięcia podstawowego celu rozprawy.

Proces badawczy ujęty został w czterech rozdziałach.

W rozdziale pierwszym omówiono podstawy metodologiczne i merytoryczne rozprawy.

W rozdziale drugim, na podstawie przeprowadzonej analizy i oceny możliwości rozpoznawczych głównych państw NATO oraz możliwych sposobów niszczenia /obezwładniania/ przepraw jądrowymi i konwencjonalnymi środkami rażenia, dokonano oceny zagrożenia przepraw na przyszłym polu walki.

W rozdziale trzecim przeprowadzono analizę i ocenę aktualnych możliwości wojsk inżynieryjnych w zakresie ochrony inżynieryjnej przepraw, w porównaniu z potrzebami podyktowanymi wymogami przyszłego pola walki.

W rozdziale czwartym została przedstawiona koncepcja realizacji ochrony inżynieryjnej przepraw, uwzględniająca wariant częściowego rozwiązania problemu przy obecnych strukturach organizacyjnych i wyposażeniu wojsk inżynieryjnych oraz wariant perspektywiczny - po ewentualnych, zaproponowanych zmianach organizacyjnych i wprowadzeniu na wyposażenie dodatkowych środków inżynieryjnych.

We wnioskach końcowych przedstawiono uogólnione wyniki badań i najważniejsze propozycje wynikające z udoskonalonej koncepcji ochrony inżynieryjnej przepraw.

II. OCENA ZAGROŻENIA PRZEPRAW NA PRZYSZŁYM POLU WALKI

Dążąc do uzyskania odpowiedzi na pytanie - jak zorganizować ochronę inżynieryjną przepraw na przyszłym polu walki, aby wypełniały one swoje zadanie, musimy przede wszystkim określić możliwości nieprzyjaciela w zakresie oddziaływania bezpośredniego i pośredniego /zarówno w strefie taktycznej jak i operacyjnej/ na przeprawiające się wojska i technikę inżynieryjną służącą do ich zabezpieczenia. Biorąc pod uwagę złożoność walki zbrojnej, prognozowanie przyszłego pola walki jest procesem niezwykle złożonym, opierającym się na wielu czynnikach zmiennych, takich jak: struktury organizacyjnej wojsk nieprzyjaciela i własnych, rozwój teorii prowadzenia działań bojowych oraz sił zbrojnych nieprzyjaciela i koncepcji ich użycia, a także rozwój środków walki i jej zabezpieczenia[x/]. Przewidywania dotyczące sfery wojskowej mają określony stopień możliwości i dokładności podyktowany jej specyfiką, jako zjawiska społecznego. Wiążą się one z weryfikacją uprzednio postawionych założeń oraz z koniecznością opracowania modelu prowadzenia przyszłej walki zbrojnej, opartej na realiach dnia dzisiejszego z uwzględnieniem zmian jakie mogą zaistnieć w najbliższej przyszłości w siłach zbrojnych nieprzyjaciela i naszych.

Prowadząc ocenę zagrożenia przepraw na przyszłym polu walki, niezbędnym jest przede wszystkim dokonanie analizy i oceny możliwości nieprzyjaciela w zakresie prowadzenia rozpoznania i wykonywania przedsięwzięć mogących je zniszczyć lub obezwładnić. W tym celu zostanie podjęta próba uzyskania odpowiedzi na nastę-

---

x/. B. Kołodziejczyk, Co będzie jutro, WMON, Warszawa 1980, s. 46.

pujące pytania badawcze:

1. Jakie są możliwości rozpoznawcze głównych państw NATO w zakresie rozpoznawania przepraw w strefie taktycznej i operacyjnej?
2. Jaka jest efektywność współczesnych środków rażenia głównych państw NATO? Prognoza ich rozwoju.
3. Jakie są możliwości oddziaływania nieprzyjaciela na przeprawy wpływające na ich żywotność i funkcjonalność?

2.1. Cechy charakterystyczne organizacji i prowadzenia rozpoznania oraz główne sposoby niszczenia /obezwładniania/ przepraw w czasie drugiej wojny światowej i w wojnach lokalnych.

Aby przeprowadzić ocenę wzrostu możliwości nieprzyjaciela w zakresie prowadzenia rozpoznania oraz niszczenia /obezwładniania/ przepraw, należy przeanalizować metody i sposoby realizacji tych przedsięwzięć w okresie drugiej wojny światowej oraz w późniejszych wojnach lokalnych.

Rezultaty walki zbrojnej, niezależnie od epoki w jakiej była prowadzona, w dużym stopniu zależały od jakości rozpoznania strony przeciwnej. Znaczenie rozpoznania wzrastało równolegle ze wzrostem technicznym środków walki, doskonaleniem metod prowadzenia wojny i rosnącymi możliwościami zaskoczenia nieprzyjaciela. Rozpoznanie było i jest jednym z najważniejszych rodzajów zabezpieczenia bojowego /operacyjnego/ działań.

Z przeprowadzonych badań literatury przedmiotu wynika, że w okresie drugiej wojny światowej rozpoznanie przepraw w strefie bezpośredniej styczności wojsk prowadzone było przez posterunki /punkty/ obserwacyjne, patrole i samodzielne patrole /grupy/ rozpoznawcze; zaś w głębi ugrupowania przez grupy i oddziały rozpo-

znawcze oraz lotnictwo[x]. Należy stwierdzić, że skuteczność rozpoznania była adekwatna do poziomu technicznego i organizacyjnego walczących stron. Pododdziały rozpoznawcze były wyposażone w przyrządy optyczne i środki łączności, których parametry techniczne ograniczały ich zasięg, a obieg informacji był stosunkowo długi. Obserwacja mogła być prowadzona tylko w warunkach dobrej widoczności na głębokość do 5 km. Noc lub trudne warunki meteorologiczne uniemożliwiały bądź w znacznym stopniu zmniejszały jej efektywność i zmuszały do stosowania oświetlenia oraz do zastępowania podsłuchiwaniem[xx]. Rozpoznanie prowadzone w głębi ugrupowania nieprzyjaciela bardzo często było mało skuteczne[xxx]. Ciągła linia frontu znacznie utrudniała bądź uniemożliwiała jej przekroczenie. Posiadane środki łączności ograniczały zasięg ich działania. Informacje rozpoznawcze dostarczane były ze znacznym opóźnieniem, w rezultacie czego ich praktyczna wartość była niekiedy znikoma. Należy stwierdzić, że możliwości rozpoznawcze etatowych pododdziałów nie zawsze były w pełni wykorzystywane. Wynikało to najczęściej z dość skutecznego przeciwdziałania nieprzyjaciela oraz z niewiary w efektywność przedsięwzięć rozpoznawczych wypływającej często z niezbyt wysokiego poziomu ich organizacji i realizacji. Przykładem może tutaj być okres przygotowawczy do forsowania Wisły przez 1A WP pod Dęblinem i Puławami, gdzie do prowadzenia rozpoznania wykorzystano tylko 27% pododdziałów rozpoznawczych[xxxx]. Podobną sytuację możemy

---

x/. Bojewyje diejstwia Sowietskoj Armii w Wielikoj Otiecziestwiennoj wojnie 1941 - 1945, Pod redakcją gen. lejtnanta S.P.Płatonowa, WIMO SSSR, Moskwa 1958, s. 267.

xx/. Simonjan R.G. i inni, Razwiedka w bojewych primierach, s. 46.

xxx/. Wolny A., Formy i sposoby rozpoznania ogólnowojskowego od czasów najdawniejszych, s. 72.

xxxx/. Tamże, s. 83.

spotkać także w innych armiach w okresie drugiej wojny światowej.

W okresie drugiej wojny światowej na czołowe miejsce wysunęło się rozpoznanie powietrzne ze względu na wiarygodność uzyskiwanych informacji i zasięg działania. W armii radzieckiej w 1941 r. z ogólnej liczby samolotowylotów - 9,2% przypadało na rozpoznanie, a w 1944 r. ilość ta wzrosła do 15%[x/].

Z analizy źródeł informacji lotnictwa bombowego armii amerykańskiej wynika, że około 80% danych pochodziło z powietrznego rozpoznania fotograficznego[xx/]. Przykładowo 9A amerykańska lotnictwa taktycznego od czerwca 1944 r. do maja 1945 r. wykonała na korzyść sił lądowych około 13 milionów zdjęć lotniczych[xxx/].

Rozpoznanie powietrzne prowadzone było głównie metodą obserwacji i fotografowania. Skuteczność rozpoznania zależała od warunków widoczności. Rozpoznanie nocą mogło być prowadzone tylko przy skutecznym oświetleniu /bomby, pociski oświetlające/. W trudnych warunkach meteorologicznych z zasady nie było prowadzone ze względu na bardzo małą jego efektywność. Ujemną stroną rozpoznania powietrznego był także bardzo długi czas opracowania zdjęć lotniczych, który trwał od chwili wylądowania samolotu 12 do 24 godzin[xxxx/], dlatego w toku operacji decydującą rolę odgrywała obserwacja ze względu na stosunkowo krótki czas obiegu informacji.

Działania wojenne na Dalekowschodnim TDW, a przede wszystkim w wojnie wietnamskiej, charakteryzują się dalszym wzrostem możliwości rozpoznawczych związanych z szybkim rozwojem środków rozpoznania. Zasadniczym rodzajem rozpoznania było rozpoznanie powietrzne. W miarę prowadzenia wojny wzrastała rola rozpoznania nazie-

---

x/. K.Piszczek, Zasady organizacji i prowadzenia rozpoznania operacyjnego, ASG 1962, s. 27.
xx/. Cz.Sochal, L. Wierciński, Rozpoznanie wojskowe, W MON 1975, s. 100.
xxx/. Tamże, s. 38.
xxxx/. Tamże, s. 108.

mnego, przy wykorzystaniu śmigłowców do przerzutu pododdziałów rozpoznawczych drogą powietrzną. Szeroko wykorzystane były fotograficzne urządzenia rozpoznania radioelektronicznego, stacje radiolokacyjne obserwacji bocznej instalowane na samolotach z możliwością przekazywania danych z rozpoznania w czasie lotu w postaci zakodowanej, urządzenia obserwacyjne na podczerwień, telewizyjne urządzenia obserwacyjne, system "Igloo White" oparty na czujnikach radioelektronicznych wykrywający ludzi i pojazdy, urządzenia oparte na technice laserowej oraz system rozpoznania i łączności satelitarnej[x/].

Wymienione środki rozpoznania umożliwiały prowadzenie rozpoznania w każdych warunkach, bez względu na porę doby i warunki meteorologiczne. Głębokość rozpoznania wynosiła do 100 km i więcej[xx/]. Szeroko wykorzystywane były patrole oraz grupy rozpoznawczo-dywersyjne bliskiego i dalekiego zasięgu, mogące prowadzić rozpoznanie na głębokość 50 km i więcej w ciągu od 5 do 20 dni. Znacznie został skrócony czas obiegu informacji rozpoznawczych w porównaniu do drugiej wojny światowej. Czas niezbędny na opracowanie zdjęć lotniczych wynosił 1 - 2 godziny[xxx/], a czas obiegu informacji rozpoznania prowadzonego przy pomocy kamer telewizyjnych i stacji radiolokacyjnych obserwacji bocznej był zbliżony do rzeczywistego.

Doświadczenia wojny indochińskiej wykazują, że pomimo dużego nasycenia armii amerykańskiej nowoczesnymi środkami rozpozna-

---

x/. Możliwości rozpoznawcze wymienionego sprzętu zostaną scharakteryzowane w następującym podrozdziale.
xx/. Rozwój działań wojennych na Półwyspie Indochińskim w latach 1968 - 1974, Szt.Gen. 704/74, s. 326.
xxx/. Taktyka amerykańska pododdziałów sił lądowych w wojnie wietnamskiej, MON, Sztab Generalny Zarząd II 1969, s. 39.

nia, niejednokrotnie nie wykryto wiele przedsięwzięć wojsk wietnamskich, które prowadziły na szeroką skalę maskowanie operacyjne.

Opierając się na analizie literatury przedmiotu dotyczącej rozpoznania prowadzonego w czasie drugiej wojny światowej oraz w późniejszych wojnach lokalnych należy stwierdzić, że skutecznymi sposobami przeciwdziałania rozpoznaniu przepraw były:

- wykorzystywanie pory nocnej, trudnych warunków meteorologicznych oraz maskujących właściwości terenu w okresie przygotowania i prowadzenia walki /operacji/;
- maskowanie środkami etatowymi i podręcznymi;
- malowanie ochronne i kamuflażowe;
- maskowanie dymami i oślepianie;
- działania pozorne i demonstracyjne.

Wprowadzenie nowych środków rozpoznania w późniejszych wojnach lokalnych poszerzyło zakres przeciwdziałania o następujące przedsięwzięcia:

- maskowanie cieplne i w podczerwieni;
- maskowanie elektroniczne i przeciwradiolokacyjne;
- walkę radioelektroniczną.

Wymienione sposoby prowadzenia rozpoznania wywierały istotny wpływ na niszczenie różnych obiektów, a w tym i przepraw. W dalszej części rozprawy zostaną rozpatrzone sposoby niszczenia /obezwładniania/ przepraw.

Analiza literatury przedmiotu wykazała, że prawdopodobieństwo niszczenia /obezwładniania/ przepraw w czasie forsowania zależało od:

- skuteczności rozpoznawania celów i kierowania ogniem;
- odległości poszczególnych przepraw od linii styczności wojsk;

- efektywności środków ogniowych i innych przedsięwzięć nieprzyjaciela;

- stopnia obrony i ochrony przepraw.

Przeprawy były zazwyczaj niszczone /obezwładniane/ ogniem artylerii, lotnictwem, ogniem broni strzeleckiej oraz grupami dywersyjno-rozpoznawczymi i dywersantami-płetwonurkami. Na przeprawach promowych i mostowych urządzanych na przyczółkach o niedostatecznej głębokości, ponoszone były straty w technice bojowej i sile żywej od ognia nieprzyjaciela prowadzonego na wprost[x/]. Bardzo rzadko notowano bezpośrednie trafienia w promy i mosty pontonowe przez artylerię strzelającą z zakrytych stanowisk ogniowych oraz lotnictwo bombowe. Najczęściej ulegało uszkodzeniu poszycie poszczególnych pontonów, dziurawione przez odłamki pocisków i bomb oraz przez broń pokładową samolotów[xx/]. Podczas ataku na przeprawy mostowe, ostrzeliwane były również wojska skupiające się przed wjazdami na most.

Przeprawy były często atakowane z pozytywnym rezultatem przez grupy dywersyjno-rozpoznawcze i płetwonurków-dywersantów ogniem z broni strzeleckiej, ładunkami materiału wybuchowego i minami mocowanymi bezpośrednio do niszczonego obiektu lub spławianymi z nurtem rzeki[xxx/].

Z analizy literatury przedmiotu wynika, że przeprawy bardzo często nie były należycie ubezpieczane, a spławiane miny rzeczne,

---

x/. F.Skibiński, O sztuce wojennej na północno-zachodnim teatrze działań wojennych 1944 - 1945, WMON Warszawa 1981, s. 344.

xx/. P.I.Batow, Operacja "Oder", WIMO SSSR, Moskwa 1965, s. 96.
J. Bordziłowski, Wojska inżynieryjne na polu walki, WMON, Warszawa 1977, s. 180.
J. Bordziłowski, Żołnierska droga, Tom 2, WMON, Warszawa 1972, s. 232.

xxx/. J. Iwaszko, Użycie min pływających przeciwko przeprawom, Przegląd Inżynieryjny 4/37/1954, s. 66.

ładunki materiału wybuchowego i środki żeglugi rzecznej często niszczyły środki przeprawowe. Rozstrzeliwanie spływających ładunków nie zawsze było skuteczne, a zapory przeciwminowe w korycie przeszkody wodnej bardzo rzadko były stosowane[x/]. Przykładem zastosowania takiej zapory w postaci liny może być forsowanie Mozeli pod Cattenom przez 20 korpus 90DP amerykańskiej[xx/].

Przeprawy niszczono także poprzez tworzenie fali powodziowej lub zatopienie rejonu przepraw, wykorzystując sztuczne zbiorniki znajdujące się na przeszkodach wodnych bądź w ich pobliżu. Zniszczenie obiektu spiętrzającego wodę w toku forsowania doprowadzało do masowego zniszczenia sprzętu przeprawowego, a przyległy teren stawał się nieprzekraczalny od kilku do kilkunastu dni. Przykładami mogą być tutaj zniszczone przez wojska niemieckie zapory na rzece Roer /dopływ Mozy/ pod Duren[xxx/] albo zapór na rzece Rur w rejonie Schmidt[xxxx/].

W wojnie wietnamskiej wojska amerykańskie szeroko stosowały miny rzeczne i środki zapalające /głównie napalm/, zrzucając je zazwyczaj z samolotów lub śmigłowców do przeszkody wodnej powyżej przepraw[xxxxx/]. Do tego celu wykorzystywane były również grupy

---

x/. Pod pojęciem zapora przeciwminowa /przeciwogniowa, przeciwdywersyjna/ należy rozumieć urządzenie do zatrzymywania spływających min /środków zapalających, płetwonurków-dywersantów/ korytem przeszkody wodnej. W literaturze przedmiotu urządzenie to występuje także pod nazwą zagroda. Biorąc jednak pod uwagę, że zasadniczym zadaniem urządzenia jest zatrzymywanie i niedopuszczanie do przenikania spływających środków rażenia w rejon przeprawy, a nie odgradzanie /zagradzanie/ przeprawy, bardziej adekwatną do spełnianych funkcji będzie nazwa zapora i dlatego pod takim pojęciem występować będzie to urządzenie w rozprawie. Słownik Języka Polskiego, PWN, Warszawa 1981, Zabezpieczenie inżynieryjne walki /pułk-dywizja/, Inż. 244/69, s. 67.

xx/. L.Tuszyński, Dwa przykłady forsowania rzeki przez armię amerykańską, Przegląd Inżynieryjno-Saperski, 4-5 /13-14/ 1949, s. 349.

xxx/. F.Skibiński, O sztuce wojennej na północno-zachodnim teatrze działań wojennych, WMON, Warszawa 1981, s. 355.

xxxx/. Tamże, s. 333.

xxxxx/. Primienienie amerikanskimi wojskami na riekach Wietnama niekatorych min, Wojennyj zarubieżnik, 8/1967, s. 71.

dywersyjno-rozpoznawcze.

Forsowanie Kanału Sueskiego przez wojska egipskie w 1973 r., w świetle przeprowadzonych przygotowań przez przeciwnika, postawiło nowy problem do rozwiązania z zakresu ochrony przepraw przed środkami zapalającymi. Wojska izraelskie rozmieściły bowiem pod ziemią wzdłuż kanału szereg zbiorników o zawartości 200 ton mazutu każdy, połączonych rurową instalacją rozlewczą z lustrem wody. Z chwilą rozpoczęcia forsowania przez Egipcjan planowano stworzenie zapory ogniowej na kanale na co najmniej 30 minut[x/]. Wprawdzie komandosom egipskim udało się unieszkodliwić instalację rozlewczą szybko schnącą mieszanką cementową, ale nie przewidziano dodatkowego zabezpieczenia poszczególnych odcinków forsowania w razie niepowodzenia tej akcji. Poszczególne ujścia ze zbiorników powinny być izolowane zaporami przeciwogniowymi nie dopuszczającymi do spływania palącej się cieczy wzdłuż kanału.

Lotnictwo izraelskie, pomimo dobrze zorganizowanej obrony przeciwlotniczej, skutecznie atakowało przeprawy uszkadzając mosty pontonowe, powodując przerwę w ich eksploatacji na 30 - 60 minut.

Analiza dostępnej literatury przedmiotu, traktującej o sposobach i środkach niszczenia /obezwładniania/ przepraw w okresie drugiej wojny światowej oraz w późniejszych wojnach lokalnych, z której ze względu na historyczną tylko wagę tego problemu przytoczono kilka charakterystycznych przykładów obrazujących ich rozwój wykazała, że:

- największe straty odnotowano na przeprawach, gdzie nie było należycie zorganizowane zabezpieczenie bojowe działań;

---

x/. E.Wójcik, Czwarta wojna izraelsko-arabska, WL, 2/1974, s.98.

- przeprawy prawidłowo funkcjonowały tylko w warunkach uzyskania przez lotnictwo panowania w powietrzu;

- urządzanie przepraw promowych i mostowych na przyczółkach o zbyt małej głębokości było przyczyną znacznych strat w sprzęcie przeprawowym;

- maskowanie przez zadymianie i oślepianie uniemożliwiało bądź w znacznym stopniu obniżało skuteczność prowadzonego ognia przez nieprzyjaciela;

- czas niezbędny na rozpoznanie obiektu, przekazanie danych do punktów kierowania ogniem i przygotowanie uderzenia ogniowego w okresie drugiej wojny światowej trwający od kilku do kilkunastu godzin, zazwyczaj pozwalał na wyprowadzenie sprzętu przeprawowego spod uderzenia nieprzyjaciela poprzez wykonywanie manewru przeprawami; jednakże jego skrócenie w ostatnich wojnach lokalnych, a ponadto znaczne zagęszczenie odcinków forsowania poszczególnymi zasadniczymi przeprawami spowodowało jego ograniczenie;

- ujemny wpływ na żywotność i funkcjonalność przepraw miało niedocenianie przedsięwzięć z zakresu bezpośredniej obrony i ochrony przepraw przed grupami dywersyjno-rozpoznawczymi i dywersantami-płetwonurkami oraz przed takimi środkami rażenia jak miny i ładunki materiału wybuchowego, a także przed środkami zapalającymi.

2.2. Analiza i ocena możliwości rozpoznawczych głównych państw NATO.

Przeprowadzenie oceny możliwości rozpoznawczych głównych państw NATO będzie możliwe po gruntownej analizie zarówno sił i środków jakimi będzie ono prowadzone, jak i zasad jego organizacji.

Szybki rozwój środków walki stawia przed rozpoznaniem coraz większe wymagania. Rozpoznanie musi wyprzedzać tempo walki w dostarczaniu informacji o nieprzyjacielu, umożliwiając dowódcom i sztabom podejmowanie decyzji w szybko zmieniających się sytuacjach bojowych, zapewniając tym samym efektywne wykorzystanie posiadanych środków rażenia[x/]. Zachodni specjaliści wojskowi uważają, że do prowadzenia rozpoznania należy wydzielić około 10% walczących sił.

W NATO rozpoznanie wojskowe dzieli się na strategiczne i taktyczne. Informacje rozpoznawcze dotyczące /według naszej nomenklatury/ szczebla operacyjnego włączone są do rozpoznania taktycznego[xx/]. Rozróżniane są następujące rodzaje rozpoznania taktycznego: naziemne, powietrzne, morskie, radioelektroniczne, chemiczne, bakteriologiczne, radiologiczne[xxx/]. W zależności od zadań wykonywanych przez poszczególne szczeble dowodzenia, będzie różny zakres realizacji poszczególnych rodzajów rozpoznania. Przyjmuje się, że głębokość prowadzonego rozpoznania powinna odpowiadać podwójnej szerokości pasa działania danego szczebla dowodzenia.

Szczeblem organizującym i realizującym rozpoznanie jest korpus armijny dysponujący możliwościami przetwarzania i sprawdzania informacji uzyskiwanych z różnych źródeł. Rozpoznanie prowadzone jest metodą obserwacji pola walki i lokalizacji celów. Obserwacja pola walki na głębokość 10 - 50 km prowadzona jest siłami dywizji, a od 50 - 150 km siłami korpusu i stanowi ona odpowiednio do 50 i 90% wszystkich przedsięwzięć rozpoznawczych.

---

x/. B. Kołodziejczyk, Co będzie jutro, MON 1980, s. 70.
xx/. J. Neymont, Combat intelligence in modern warfare, s. 9.
xxx/. Rozpoznanie taktyczne w siłach zbrojnych NATO, Szt.Gen. 736/75, s. 22.

Pozostałe zadania to lokalizacja celów realizowana głównie na głębokość do 20 km.Głębokość rejonów zainteresowania wynosi dla batalionów 15 km, brygad 70 km, dywizji 150 km, korpusów 300 km. Ciągłość informacji i szybkość jej wymiany pomiędzy poszczególnymi szczeblami dowodzenia zapewniają systemy informacyjno-transmisyjne, w których wykorzystuje się elektroniczne urządzenia przetwarzania danych i systemy telewizyjne[x/].

Ze względu na zakres pracy, analizie zostaną poddane tylko te rodzaje rozpoznania, które mogą mieć znaczący wpływ na urządzenie i utrzymanie przepraw.

2.2.1. Rozpoznanie naziemne

W regulaminach armii USA i RFN rozpoznanie naziemne przewiduje się prowadzić siłami i środkami rozpoznania ogólnowojskowego, radio i radiotechnicznego, radiolokacyjnego, artyleryjskiego, inżynieryjnego oraz chemicznego, biologicznego i skażeń promieniotwórczych[xx/,xxx/]. Dowódca ogólnowojskowy dysponuje licznymi siłami i środkami rozpoznania, charakteryzującymi się dużymi możliwościami w uzyskiwaniu danych rozpoznawczych i zapewniającymi niezbędną szybkość obiegu informacji. Rozpoznanie ogólnowojskowe prowadzone jest przez posterunki obserwacyjne, patrole i grupy rozpoznawczo-dywersyjne.

Posterunki obserwacyjne organizowane są w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem przez dowódców wszystkich szczebli. Może być ich zorganizowane do 50 w KA USA i 30-50 w KA RFN[xxxx/].

---

x/. Ppłk H.Pleiner, Auflarung in Ost und West. Operative und taktische Aufktarung der NATO, Truppendienst 1/1980, s. 46.

xx/. Ppłk G.Auksinis, mjr Meszczerkin, Naziemnaja rozwiedka w armiejskom korpusie S.Sz.A. Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 7/1979, s. 24.

xxx/. Płk kandidat wojennych nauk G.Auksinis, Naziemnaja rozwiedka w armiejskom korpusie RRG, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 2/1981, s. 34.

xxxx/. Inżeniernyje mieroprijatia operatiwnoj i takticzeskoj maskirowki, WIA. Moskwa 1981, s. 16.

Głębokość prowadzonej obserwacji do 10 km w dzień i do 5 w nocy. Możliwość określania współrzędnych w dzień ± 5 m, w nocy ± 10 m. Posterunki obserwacyjne w zależności od szczebla na jakim będą organizowane wyposażane są w noktowizory pasywne, ze wzmacniaczami światła, termowizory laserowe, przyrządy optoelektroniczne i telewizyjne. Obserwacja może być prowadzona także w nocy i w trudnych warunkach meteorologicznych, co w zasadniczy sposób wpłynie na taktykę działania wojsk w terenie otwartym w warunkach ograniczonej widoczności. Obserwacja nocą może być prowadzona przy pomocy noktowizorów na odległość do 5 000 m, a pomiar odległości celów dalmierzami laserowymi do 10 km z błędem nie przekraczającym ± 10 m[x/].

Prowadzone są zaawansowane prace nad:

- udoskonaleniem przyrządów rozpoznawczych pozwalających na prowadzenie obserwacji w nocy oraz w trudnych warunkach meteorologicznych na odległość do 10 km i określanie współrzędnych celów z dokładnością ± 5 m;

- wprowadzeniem kamer telewizyjnych umożliwiających prowadzenie obserwacji w każdych warunkach na odległość do 10 km z możliwością przekazywania danych w czasie rzeczywistym;

- doskonaleniem czujników sejsmicznych, dźwiękowych, magnetycznych, termicznych i chemicznych;

- laserowymi urządzeniami obserwacyjnymi.

Patrole rozpoznawcze przeznaczone są do prowadzenia rozpoznania na terenie nieprzyjaciela. Skład i wyposażenie uzależnione będzie od charakteru wypełnianego zadania. Zazwyczaj organizowane są w składzie od drużyny do plutonu. Działać mogą pieszo, na tran-

---

x/. K.C., Rozwój techniki rozpoznawczej NATO, Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 1/1982, s. 90.

sporterach lub śmigłowcach. Wyposażone będą w optoelektroniczne przyrządy rozpoznawcze i stacje radiolokacyjne, które umożliwią im prowadzenie rozpoznania w promieniu kilkunastu kilometrów. Rozpoznanie prowadzą metodą obserwacji, zasadzek, wypadów, a niekiedy walką.

Biorąc pod uwagę siły i środki rozpoznawcze NATO może być zorganizowanych w korpusie armijnym USA 64 - 70 patroli, a w korpusie RFN - 90 - 120.x/ Patrole rozpoznawcze prowadzą rozpoznanie w pasie szerokości 4 - 5 km. Głębokość wykonywanych zadań może dochodzić w patrolach organizowanych na szczeblu batalionu do 10 km, brygady do 20 km, dywizji do 30 - 40 km. W wypadkach szczególnych głębokość może być większa 1,5 - 2 razy.

Grupy dywersyjno-rozpoznawcze przeznaczone są do działania na tyłach nieprzyjaciela. Grupy piesze mogą prowadzić rozpoznanie w pasie 4 - 5 km, na śmigłowcach w pasie 15 - 20 km lub w rejonie 700 - 1 250 km^2. Głębokość rozpoznania od 75 km do 100 km w dywizji, od 150 km do 200 km w korpusie i 600 km i więcej w grupie armii. Korpus USA może zorganizować 36 - 48 grup dywersyjno-rozpoznawczych, a RFN 78 - 90x/. Grupy będą wykonywać także zadania dywersyjne. Mogą także instalować czujniki i stacje przekaźnikowe umożliwiające przekazywanie sygnałów do ośrodka dowodzenia. Grupa dywersyjno-rozpoznawcza może liczyć od kilku do kilkunastu żołnierzy /najczęściej 6 - 8/.

Rozpoznanie radioelektroniczne w korpusie może być prowadzone do 50 - 60 km przy rozpoznaniu radiostacji naziemnych i do 400 km radiostacji lotniczych w zakresie UKF oraz do 120 km w dzień i do 25 km w nocy radiostacji w zakresie KF pracujących na

---

x/. Inżeniernyje mieroprijatia operatiwnoj i takticzeskoj maskirowki, WJA, Moskwa 1981, s. 16, płk G. Auksinis, Naziemnaja razwiedka w armijskom korpusie FRG, ZWO, 2/1981, s. 34.

falach przyziemnych i do 1 000 km na falach odbitych od jonosfery[x/].

Rozpoznanie radiolokacyjne prowadzone będzie stacjami radiolokacyjnymi będącymi na wyposażeniu oddziałów i pododdziałów ogólnowojskowych, rozpoznawczych i artyleryjskich. W korpusie armijnym może być rozwinięte ponad 180 posterunków radiolokacyjnych. Obecnie na uzbrojeniu znajdują się stacje radiolokacyjne przenośne, posiadające możliwość wykrywania pojedynczych żołnierzy w ruchu na odległości 1,5 km, a samochody na 3 km oraz przewoźne o zasięgu odpowiednio 8 i 20 km. W najbliższych latach korpusy zostaną wyposażone w stacje AN/TPQ - 36 i AN/TPQ - 37, które będą mogły prowadzić rozpoznanie celów naziemnych na głębokość do 50 - 60 km i współpracować z artyleryjskimi systemami kierowania ogniem[xx/,xxx/]. Dywizja amerykańska posiada 50 różnych stacji radiolokacyjnych, a korpus 130 - 150, korpus armijny RFN 34. Możliwości rozpoznawcze stacji radiolokacyjnych zostały przedstawione w załączniku 1.

Ważnymi środkami uzupełniającymi rozpoznanie radiolokacyjne szczególnie na terenach, gdzie jego prowadzenie jest utrudnione są czujniki radioelektroniczne reagujące na ruch osób i pojazdów. Przenoszone są przy pomocy samolotów i śmigłowców, pocisków artyleryjskich oraz grup dywersyjno-rozpoznawczych. Stosowane mogą być czujniki akustyczne, sejsmiczne, magnetyczne, termiczne, chemiczne oraz kombinowane łączące po kilka z wymienionych rodzajów. Mogą one klasyfikować cele /rodzaj, swój-obcy/ oraz określać ich

---

x/. Inżeniernyje mieroprijatja opieratiwnoj i takticzeskoj maskirowki, WIA, Moskwa 1981, s. 16.

xx/. Płk inż.F. Dmitriew kandidat technicznych nauk, Elektronnyje sredstwa rozwiedki armii SSzA, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 7/1980, s. 36.

xxx/. Płk inż. B.Babin, RLS obnarużienia naziemnych dwiżuszczichsia cielej, Technika i woorużienie, 9/1981, s. 36.

prędkość poruszania się w terenie. Możliwości czujników radioelektronicznych przedstawia tabela 1.

Tabela 1.

Możliwości niektórych typów czujników radioelektronicznych[x/].

Typ czujnika	Na co reaguje	Zasięg wykrywania /m/	
		człowieka	sprzętu bojowego
Akustyczny	Szumy w skali dźwiękowej i ultradźwiękowej.	50-100	1 000
Sejsmiczny	Drgania ziemi.	50-100	300-500
Magnetyczny	Zmiany pola magentycznego powodowane przedmiotami z materiałów feromagnetycznych.	-	200-300
Termalny	Zmiany temperatury otoczenia.	300	700
Chemiczny	Zmiany w składzie chemicznym powietrza wywołane obecnością człowieka.	10-50	

Praktyczna odległość przekazywania danych rozpoznawczych przez czujniki dochodzi do 20 km, ale przy korzystnych warunkach może być znacznie większa. Środki zasilania zabezpieczają ich pracę od 7 do 30 dni. W armii amerykańskiej na szczeblu dywizji znajduje się system rozpoznawczy "REMBAS" - Remotely Monitorid Battlefield Sensor System. Posiada on siedem typów czujników sygnalizacyjnych, trzy typy radiowych urządzeń retransmisyjnych, dwa rodzaje stacji odbiorczych oraz aparaturę kierowania systemem i przetwarzania danych z rozpoznania. System ten w znacznym stopniu zwiększył możliwości rozpoznawcze nieprzyjaciela w strefie taktycznej.[xx/]

---

x/. Płk inż.L. Safranow kandidat techniczeskich nauk docent, Wozmożnosti sriedstw wozduszno kosmiczeskoj rozwiedki stran NATO, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 6/1979, s. 46.

xx/. Płk kandidat wojennych nauk G.Auksinis, Naziemnaja rozwiedka w armiejskom korpusie FRG, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 2/1981, s. 38.

Obecnie prowadzone są zaawansowane prace nad:

- miniaturowymi stacjami radiolokacyjnymi przystosowanymi do obsługi przez jednego żołnierza;

- doskonaleniem czujników sygnalizacyjnych poprzez zwiększenie odległości wykrywania i przekazywania danych rozpoznawczych;

- budową kompleksowej aparatury rozpoznawczej, która łączyłaby zastosowanie techniki telewizyjnej, termalnej, podczerwieni, radiolokacyjnej i laserowej.

Rozpoznanie artyleryjskie odgrywa ważną rolę w systemie rozpoznania naziemnego. Podstawowymi środkami rozpoznania są stacje radiolokacyjne, przyrządy optoelektroniczne i noktowizyjne, dalmierze laserowe, stacje rozpoznania akustycznego oraz rozpoznania powietrznego, w tym systemy bezzałogowe. W korpusie armijnym USA znajduje się 20 - 24 stacji radiolokacyjnych a RFN 7 i 18 - 24 posterunków rozpoznania. Artyleryjskie systemy rozpoznawcze zapewniają opracowywanie danych rozpoznawczych i obieg informacji w czasie dość zróżnicowanym w zależności od warunków terenowych, przeciwdziałania strony przeciwnej oraz możliwości użycia poszczególnych środków rozpoznania i wynosi od kilku sekund do około 5 minut[x/]. W dywizji armii amerykańskiej znajduje się radiolokacyjny system dokładnego wykrywania obiektów "SOTAS". System ten umożliwia rozpoznanie i niszczenie wykrytych celów w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Zapewnia on bieżące odtwarzanie wyników obserwacji na SD dywizji. W systemie wykorzystywana jest stacja radiolokacyjna bocznej obserwacji zamontowana na śmigłowcu, umożliwiająca prowadzenie obserwacji na głębokość do 80 km[xx/].

---

x/. Tamże, s. 37.
xx/. Płk inż.W.Dmitriew, Amerikanskaja sistema SOTAS, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 4/1982, s. 40.

W armii RFN na szczeblu dywizji od 1984 r. przewiduje się wykorzystanie trzech zestawów systemu "ARGUS" /w każdym dywizjonie po jednym/. System ten przeznaczony jest do radiolokacyjnego nadzorowania pola walki oraz do wykrywania i określania współrzędnych środków promieniowania elektromagnetycznego. W systemie wykorzystana jest wirnikowa aparatura "KIBITZ" wyposażona w stację radiolokacyjną "ORPHEE II" o zasięgu wykrywania ludzi do 30 km, pozostałe cele do 75 km, laser do oświetlania/wskazywania/celów albo urządzenie do walki radioelektronicznej Decca RDL-2. System może pracować w każdych warunkach meteorologicznych. Aparatura rozmieszczona jest około 10 km od linii styczności wojsk. Czas rozwinięcia 20 minut po osiągnięciu rejonu. Dane rozpoznawcze przekazywane są jednocześnie na SD dywizji, pułku i dywizjonu artylerii[x/].

Rozpoznanie inżynieryjne jest częścią składową systemu rozpoznania naziemnego. Nakierowane jest przede wszystkim na rozpoznanie terenu i przedsięwzięć inżynieryjnych wykonywanych przez przeciwnika. W regulaminach armii państw NATO podkreśla się jego szczególną rolę podczas forsowania przeszkód wodnych.

Z analizy możliwości rozpoznania naziemnego głównych państw NATO wynika:

- w strefie o głębokości 4 - 5 km od przedniego skraju organizowana jest obserwacja ciągła przez dowódców pododdziałów i oddziałów znajdujących się w styczności z nieprzyjacielem, która uzupełnia obserwację pola walki prowadzoną przez etatowe siły rozpoznawcze;

---

x/. Płk kandidat wojennych nauk G. Auksinis, Naziemnaja rozwiedka w armiejskom korpusie FRG, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 2/1981, s. 37.

- obserwacja może być prowadzona w dzień na głębokość 8 - 10 km z możliwością określania współrzędnych celów ± 5 m, a w nocy do 5 km z dokładnością ± 10 m;

- rozpoznanie radiolokacyjne prowadzone przez stacje naziemne pozwala ustalać ruch pojedyńczych żołnierzy na odległość 8 - 10 km a pojazdów około 20 km /w najbliższym czasie 50 - 60 km/;

- środki rozpoznania pracujące w systemach rozpoznawczych mogą dostarczać informacje w czasie zbliżonym do rzeczywistego;

- artyleria może rozpocząć prowadzenie ognia w ciągu od kilku sekund do 5 minut od chwili pojawienia się opłacalnego celu;

- czas uzyskania danych z rozpoznania od chwili postawienia zadania wynosi: w batalionie - natychmiast, brygadzie 10 - 20', dywizji 20 - 120', KA 90 - 190'; natomiast czas uaktualnienia wysiłków w sztabach od chwili zakończenia rozpoznania wynosi: w batalionie - bezwłocznie, brygadzie - 5 - 15', dywizji - 5 - 60' KA 45 - 120'[x/];

- trudne warunki meteorologiczne i ograniczona widoczność utrudniają prowadzenie rozpoznania i zmniejszają jego zasięg i skuteczność;

- systemy rozpoznawcze ze względu na wielostopniową strukturę i nasycenie skomplikowaną aparaturą będą mogły być zakłócane poprzez niszczenie, względnie obezwładnianie jednego z ich elementów;

- w razie użycia broni jądrowej masowo będą ulegały uszkodzeniu przyrządy optyczne i elektroniczne;

- zwiększenie możliwości rozpoznawczych przez nieprzyjaciela wymaga dostosowania taktyki prowadzenia działań i sposobów

---

x/. Stan i perspektywy rozwoju sił zbrojnych RFN, Szt.Gen. 967/80.

ich zabezpieczenia oraz technicznego wyposażenia do nowych jakościowo warunków pola walki;

- w związku z nasyceniem wojsk nieprzyjaciela różnorodnymi środkami rozpoznania, tylko kompleksowe stosowanie przedsięwzięć z zakresu przeciwdziałania rozpoznaniu może obniżyć jego efektywność.

2.2.2. Rozpoznanie powietrzno-kosmiczne

Rozpoznanie powietrzno-kosmiczne jest jednym z najważniejszych rodzajów gwarancji skutecznego stosowania współczesnych broni. Umożliwia ono szybkie zbieranie danych rozpoznawczych w szerokim pasie, praktycznie na dowolną głębokość. Charakteryzuje się takimi właściwościami jak ciągłością, stosunkowo dużą niezależnością od warunków atmosferycznych i pory doby, wiarygodnością informacji i krótkim czasem jej obiegu. W jego realizacji uczestniczą systemy satelitarne, lotnictwo taktyczne i armijne oraz środki bezpilotowe, wyposażone w przyrządy do obserwacji klasycznej i na podczerwień, termalne urządzenia wizyjne, telewizyjne, radiolokacyjne oraz kamery i aparaty fotograficzne wykonujące zdjęcia kolorowe, w podczerwieni, spektralne i techniką laserową.

Rozpoznanie kosmiczne zaliczane jest do rozpoznania strategicznego, jednakże biorąc pod uwagę osiągnięcia w zakresie możliwości wykrywania i rozpoznawania obiektów naziemnych oraz czas obiegu informacji, może ono być wykorzystane w rozpoznaniu taktycznym. Zainstalowane na sputnikach kamery fotograficzne posiadają zdolność rózróżniania w terenie obiektu o średnicy 0,3 m do 0,5 m z dokładnością określenia punktów wysokościowych 0,01% przy fotografowaniu z wysokości 160 km[x/]. /Satelity BIG BIRD, pro-

---

x/. Płk inż. L.Safronow, Wozmożnosti sriedstw wozduszno-kosmiczeskoj razwiedki stran NATO, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 6/1979, s. 43.

gram 467/. Przy przesyłaniu zdjęć drogą radiową czas sumaryczny niezbędny do odczytania wstępnego pojedyńczych obiektów wynosi 30 - 60 minut, a do szczegółowego do 24 godzin[x/]. Błąd w określeniu współrzędnych obiektów wynosi 20 - 30 m. Obecnie prowadzone są prace nad skróceniem czasu obiegu informacji /program 1010/ oraz automatycznym odczytywaniem i porównywaniem identycznych fragmentów terenu sfotografowanych w różnym czasie z selekcją celów. Osiągnięto podobieństwo rozpoznania celu rzędu 0,92[xx/].

Rozpoznanie powietrzne prowadzone jest przez lotnictwo rozpoznawcze na całą głębokość TDW, lotnictwo transportowe do 500 km, samoloty rozpoznawcze lotnictwa armijnego do 300 km, śmigłowce rozpoznawcze do 30 km oraz taktyczne bezpilotowe samoloty rozpoznawcze do 300 km i więcej[xxx/]. Na taktyczne przedsięwzięcia rozpoznawcze może być wydzielone do 20% limitu samolotów lotnictwa taktycznego[xxxx/]. Na TDW organizuje się taktyczne rozpoznanie powietrzne siłami i środkami lotnictwa taktycznego oraz obserwację pola walki prowadzoną przez lotnictwo wojsk lądowych.

W korpusach armijnych głównych państw NATO, na dobę w pierwszych dniach operacji może być użyte 70 - 80 samolotów lotnictwa rozpoznawczego, w tej liczbie 30 - 35 w nocy z natężeniem 1,5 - 3 lotów na załogę oraz około 20 - 30 wylotów bezpilotowych środków rozpoznawczych. Lotnictwo wojsk lądowych do celów rozpoznawczych może wykorzystać 30 - 50 śmigłowców[xxxxx/]. Głębokość rozpoznania prowadzonego na korzyść dywizji wynosi do 100 km, korpusu armijnego 350 km, grupy armii 1 200 km.

---

x/. Walka z rozpoznaniem kosmicznym przeciwnika. Zespół autorski pod kierownictwem gen.bryg.pil. Z.Żarski, s. 55.
xx/. Tamże, s. 72.
xxx/. A.S.Kolcow, Razwiedka w armiach stran NATO, Wojennaja Myśl, 1981/7, s. 59.
xxxx/. Siły powietrzne NATO. Charakterystyka, zadania, możliwości, bazowanie i zasady działania, Szt.Gen. 1041/81, s. 119.
xxxxx/. Płk mgr inż.R.Kraśnicki, Planowanie walki z rozpoznaniem przeciwnika w operacji zaczepnej armii, Myśl Wojskowa /tajna/, 3/1980, s. 24.

Z analizy dostępnej literatury przedmiotu wynika, że dowództwo sił zbrojnych państw NATO bardzo dużą wagę przywiązuje do modernizacji urządzeń służących do prowadzenia rozpoznania i walki radioelektronicznej. Prowadzone są na dużą skalę prace naukowo-badawcze mające na celu ich doskonalenie oraz opracowanie nowej aparatury.

Rozpoznanie powietrzne w zależności od sposobu jego prowadzenia dzielone jest na wzrokowe, fotograficzne, radiolokacyjne, telewizyjne i laserowe.

Rozpoznanie wzrokowe prowadzone jest przez załogi wszystkich samolotów lotnictwa taktycznego oraz lotnictwa sił lądowych i należy do zasadniczych sposobów rozpoznania powietrznego. Dla lotnictwa rozpoznawczego będzie ono elementem uzupełniającym rozpoznanie środkami technicznymi. Na jego skuteczność będą miały wpływ takie czynniki jak warunki meteorologiczne, stopień przeciwdziałania i osobiste walory załóg. Rozpoznanie wzrokowe prowadzi się na małych i średnich wysokościach od 300 do 2 400m i więcej. Szerokość pasa obserwacji jednego samolotu wynosi około 16 km. W warunkach nocnych rozpoznanie wzrokowe prowadzone jest z wykorzystaniem lamp, bomb i rakiet oświetlających z wysokości 200 - 600 m oraz przy pomocy urządzeń noktowizyjnych. Rozpoznawany rejon dla jednego samolotu nie przekracza 15 - 20 km^2 lub 3-5 pojedyńczych obiektów o małych wymiarach. Informacje rozpoznawcze przekazywane są przez załogi samolotów drogą radiową w sieci łączności lotnictwa taktycznego, z której korzystają oficerowie łącznikowi sił powietrznych przebywający w oddziałach i pododdziałach wojsk lądowych, a po zakończonym locie w formie zapisów magnetofonowych poddawane są dokładnej analizie. Taki sposób obiegu informa-

cji zapewnia uzyskiwanie danych rozpoznawczych w czasie rzeczywistym.

Specjaliści lotnictwa uważają, że wskaźnik skuteczności rozpoznania wzrokowego dla obiektów powierzchniowych takich jak przeprawy może dochodzić do 0,96 przy prawdopodobieństwie wykrycia 0,8[x/]. Na skuteczność wzrokowego rozpoznania powietrznego będą miały wpływ takie warunki zewnętrzne jak: geograficzne, atmosferyczne i terenowe.

Rozpoznanie fotograficzne dostarcza najbardziej szczegółowych, dokładnych i wiarygodnych danych. Uzyskiwana wysoka rozdzielczość /100 - 160 par linii na 1 mm/ umożliwia rozróżnianie na zdjęciach szczegółów o wymiarach 0,06 - 0,10 m^2. Zapewnia to rozpoznanie praktycznie wszystkich obiektów nie zamaskowanych i ustalenie charakterystycznych ich cech. Fotografie barwne i spektrozonalne umożliwiają rozpoznanie obiektów zamaskowanych przed rozpoznaniem wizualnym oraz obiektów podziemnych. Do ujemnych stron rozpoznania fotograficznego należy zaliczyć uzależnienie jakości uzyskiwanego materiału od warunków meteorologicznych i pory doby oraz stosunkowo długi czas opracowania informacji, który wynosi średnio od chwili wylądowania samolotu około 1 godz. dla pojedynczych zdjęć /niektóre źródła podają około 30 minut/ i do 3 godzin dla fotoplansz. Średnia wiarygodność interpretacji około 80,5%[xx/]. Prowadzone są prace nad uniezależnieniem rozpoznania fotograficznego od warunków meteorologicznych i pory doby oraz nad przyspieszeniem obiegu informacji poprzez zwiększenie czułości

---

x/. Płk G.L.Legut, Ocena efektywności wzrokowego rozpoznania powietrzhego, s. 111, tabela 19, Wyniki z ćwiczeń Zięba-79 i Kos-80.

xx/. Płk inż. L.Setronow kandidat techniczeskich nauk docent, Wozmożnosti sriedstw wozduszno-kosmiczeskoj razwiedki stran NATO, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 6/1979, s. 43.

materiałów fotograficznych, automatyczną ich obróbkę w drodze powrotnej po wykonaniu zadania oraz automatyzacji fotointerpretacji.

Rozpoznanie telewizyjne i laserowe pozwala prowadzić obserwację na głębokość 60 - 70 km w czasie lotu samolotu /środka bezpilotowego/ na wysokości 1 000 m. Dokładność określenia współrzędnych rozpoznawanego obiektu 50 - 100 m. Czas obiegu informacji zbliżony do realnego /z opóźnieniem około 1 minuty/[x]. Zasięg przekazu sygnału telewizyjnego uzależniony jest od bezpośredniej widoczności, a jego jakość od intensywności zakłóceń. Prowadzone są zaawansowane prace nad uniezależnieniem rozpoznania telewizyjnego od warunków widoczności, zwiększeniem jego zasięgu oraz uodpornieniem na zakłócenia.

Rozpoznanie laserowe charakteryzuje się bardzo wysoką zdolnością rozdzielczą i możliwością pracy w warunkach ograniczonej widoczności. W armii amerykańskiej prowadzone są doświadczenia z aparatami fotograficznymi i przyrządami do prowadzenia obserwacji opartymi na technice laserowej. Rozpoznanie laserowe pozwala na wykrywanie obiektów zamaskowanych obecnie posiadanymi środkami.

Rozpoznanie radiolokacyjne prowadzone jest niezależnie od warunków meteorologicznych i pory doby przez stacje radiolokacyjne obserwacji bocznej na głębokość do 80 km. Zdolność rozdzielcza stacji wynosi około 20 m, a szerokość rozpoznawanego obszaru z każdej strony samolotu wynosi 30 - 35 km. Wykrywane są wszystkie cele poruszające się z prędkością większą niż 5 km/godz. Zdjęcia radiolokacyjne wykonywane z wysokości 3 - 15 km na głębokość do 25 km posiadają zdolność rozdzielczą 3 - 5 m, a na głębokość do 100 km od 10 do 20 m[xx].

---

x/. Instrukcja o maskowaniu wojsk, Cz.1, Szt.Gen. 784/76, s. 22.
xx/. Inżeniernyje mieroprijatia operatiwnoj i takticzeskoj maskirowki, WIA, Moskwa 1981, s. 11.

Dane rozpoznawcze przekazywane są w czasie realnym na stanowiska dowodzenia oraz utrwalane na taśmie filmowej dla dalszej dokładnej analizy. Na szczeblu dywizji wprowadzane są systemy radiolokacyjne dokładnego wykrywania SOTAS i ARGUS wykorzystywane do prowadzenia obserwacji pola walki i kierowania ogniem artylerii w czasie rzeczywistym[x/].

W armii amerykańskiej wprowadzany jest system rozpoznawczo-uderzeniowy ASSAULT-BREAKER przeznaczony do rozpoznania i wykonywania uderzeń na oddziały i pododdziały pancerne zgrupowane na niewielkich obszarach. Przeprawy będą rejonami ich koncentracji, stając się przez to jednocześnie opłacalnymi celami do uderzeń. W skład systemu wchodzą: samolot wyposażony w stację radiolokacyjną PAVE MOVER /typu doplerowskiego/, naziemne centrum kierowania i kierowane rakiety T-16 i T-22[xx/] klasy ziemia-ziemia. Głębokość rozpoznania do 200 km, zasięg rażenia 100 - 200 km. Szybkostrzelność zestawu umożliwia obezwładnienie około 300 czołgów i wozów bojowych w ciągu godziny i około 2 400 w ciągu 6 - 12 godzin[xxx/].

Biorąc pod uwagę możliwość zastosowania w rakietach różnych głowic samonaprowadzania nie można wykluczyć rozszerzenia zastosowania systemu na inne opłacalne cele takie jak samobieżne środki przeprawowe, promy i mosty pontonowe.

Środki bezpilotowe należą do nowych rodzajów techniki lotniczej. Przewiduje się, że w skomplikowanych sytuacjach przy dużym nasyceniu lotnictwem, silnej obronie przeciwlotniczej i masowym użyciu środków walki elektronicznej, szczególnie na środkowoeuro-

---

x/. Systemy ARGUS i SOTAS zostały omówione w rozpoznaniu artyleryjskim.

xx/. Rakieta T-16 konstruowana w oparciu o pociski PATRIOT, a T-22 o LANCE.

xxx/. Zmiany w prowadzeniu działań bojowych wynikające z zastosowania nowych środków walki i systemów rozpoznawczo-uderzeniowych, Praca zbiorowa pod kierownictwem płk.doc.dr.T. Wójcika.

pejskim TDW powinny stopniowo zastępować samoloty pilotowane. Większość z nich przystosowana jest do wielokrotnego użycia. W ostatnich latach coraz szerzej były wykorzystywane przy zabezpieczeniu działań bojowych i do wykonywania samodzielnych zadań w siłach zbrojnych głównych państw NATO.

Środkami bezpilotowymi przewidzianymi do prowadzenia rozpoznania są samoloty bezpilotowe rozpoznania strategicznego z dużych i małych wysokości i rozpoznania taktycznego z małych wysokości oraz miniaturowe środki bezpilotowe rozpoznania taktycznego[x]. /Charakterystykę taktyczno-techniczną środków bezpilotowych rozpoznania taktycznego podano w załączniku 2/.

Na uzbrojeniu głównych państw NATO znajduje się szereg środków bezpilotowych przeznaczonych do prowadzenia rozpoznania poprzez fotografowanie, rozpoznanie radiolokacyjne, telewizyjne i w podczerwieni oraz do prowadzenia walki radioelektronicznej lub kierowania ogniem przy pomocy laseru do oświetlania /wskazywania/ celów[xx]. Obok miniaturowych samolotów bezpilotowych do rozpoznania wykorzystane będą zdalnie sterowane śmigłowce i platformy śmigłowcowe na uwięzi. Bezpilotowe środki rozpoznania powietrznego będą stanowiły bardzo efektywny element walki w pasie działania pierwszorzutowych dywizji i korpusów armijnych. Na uzbrojenie korpusu armijnego może ich być do 60, a w dywizji od 12 do 18. Zakres działania środków bezpilotowych i szybkość przekazywania informacji odpowiadają wymogom współczesnego pola walki. Informacje z kamer telewizyjnych i radiolokatorów można uzyskać w czasie zbliżonym do rzeczywistego, a zdjęcia w ciągu 30 min. po wylądowaniu środka bezpilotowego[xxx]. Prowadzone są

---

x/. Informator o środkach bezpilotowych armii państw kapitalistycznych, Szt.Gen. 1084/82, s. 157.
xx/. Tamże, s. 93.
xxx/. Tamże, s. 41.

prace nad automatycznym wywoływaniem zdjęć w jego drodze powrotnej po wykonaniu zadania.

Na środkowoeuropejskim TDW znajduje się w końcowej fazie realizacji system rozpoznawczy wojsk lądowych złożony ze środków bezpilotowych ARGUS, CL-89 i CL-289 oraz środków radiolokacyjnych RATAC/RASIT zapewniający prowadzenie taktycznego rozpoznania powietrznego na głębokość do 160 km.

Prace nad rozwojem środków bezpilotowych prowadzone są w kierunkach:

- szerokiego wprowadzenia wielozadaniowych miniaturowych samolotów bezpilotowych jednorazowego i wielokrotnego użycia mogących przejąć większość zadań samolotów pilotowanych;
- uodpornienia na zakłócenia przyrządów elektronicznych umożliwiających kierowanie lotem i przekazywanie informacji rozpoznawczych w czasie rzeczywistym;
- zmniejszenia ich wykrywalności przez środki radiolokacyjne OPL;
- zapewnienia lepszego ich maskowania przed rozpoznaniem wizualnym i na podczerwień;
- zwiększenia roli elektronicznych autopilotów i przenośnych systemów nawigacyjnych;
- doskonalenia w pokładowych przyrządach rozpoznawczych czujników optoelektronicznych i radiolokatorów obserwacji SLAR i systemów odwzorowania w podczerwieni FLIR, które umożliwiają prowadzenie obserwacji w każdych warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy;
- uzupełnienia dotychczasowego wyposażenia bojowych samolotów w środki walki radioelektronicznej i laserowej do oświetlania /wskazywania/ celów naziemnych.

Z analizy możliwości rozpoznania powietrzno-kosmicznego

głównych państw NATO wynika:

- przy sprzyjających warunkach zdjęcia satelitarne umożliwiają rozróżnienie poszczególnych elementów obiektów naziemnych o wymiarach 30 x 30 cm;

- fotografia tradycyjna w rozpoznaniu kosmicznym jest ograniczona warunkami meteorologicznymi, porą doby i maskowaniem bezpośrednim;

- rozpoznawcza aparatura termiczna i telewizyjna znajdująca się na satelitach rozpoznawczych umożliwia prowadzenie rozpoznania nocą i przy ograniczonej widoczności /zamglenia, zachmurzenia, deszcz/ oraz obiektów zamaskowanych, jednakże czytelność obrazu jest słabsza o 2,8 razy przy aparaturze telewizyjnej i od 10 do 25 razy przy aparaturze termicznej;

- czas potrzebny na rozpoznanie kosmiczne obiektu w sprzyjających warunkach wynosi około 2 godzin, a prawdopodobieństwo identyfikacji 0,92;

- wprowadzane systemy rozpoznania powietrznego wyposażone w aparaturę telewizyjną, termalne urządzenia wizyjne, aparaturę radiolokacyjną i laserową oraz zautomatyzowaną aparaturę przetwarzania i analizy danych rozpoznawczych umożliwiają prowadzenie ciągłej obserwacji pola walki w każdych warunkach atmosferycznych bez względu na porę doby i wykrywanie celów z prawdopodobieństwem powyżej 0,9 oraz zapewniają obieg informacji w czasie rzeczywistym przy prowadzeniu rozpoznania aparaturą telewizyjną, urządzeniami termalnymi i radiolokatorami obserwacji bocznej oraz z opóźnieniem od kilku do kilkudziesięciu minut przy fotografowaniu;

- fotografowanie powietrzne może już po 30 minutach dostarczać zdjęcia umożliwiające rozróżnienie szczegółów rzędu 0,06 - 0,1 m;

- rozpoznawcze urządzenia telewizyjne przystosowane są do

pracy przy bardzo słabym oświetleniu takim jak światło księżyca i gwiazd;

- w najbliższej przyszłości należy liczyć się z wprowadzeniem na szeroką skalę fotografii wielospektralnej i stacji radiolokacyjnych obserwacji bocznej umożliwiających prowadzenie rozpoznania obiektów ukrytych za maskami sztucznymi i naturalnymi /roślinność/ oraz pod niezbyt grubą warstwą ziemi;

- czas uzyskania danych z rozpoznania od chwili postawienia zadania wynosi: w batalionie - natychmiast, w brygadzie - 10-20; dywizji 20 - 120; KA 90 - 190; natomiast uaktualnienia wyników w sztabach od chwili zakończenia rozpoznania w batalionie - bezwłocznie, brygadzie - 5 - 15; dywizji 5 - 60; KA - 15 - 120;

- rozpoznanie prowadzi się z jednoczesnym niszczeniem wykrytych ważnych obiektów /systemy rozpoznawczo-uderzeniowe/;

- zniszczenie /obezwładnienie/ wszystkich środków rozpoznania powietrznego nieprzyjaciela jest praktycznie niemożliwe z powodu ich dużej ilości i trudnego wykrycia; z tego też powodu należy niszczyć /obezwładniać/ te elementy systemu rozpoznawczego, które są najefektywniejsze na danym etapie walki i które decydują o jego trwałości i niezawodności oraz szeroko i kompleksowo prowadzić przedsięwzięcia w zakresie pasywnego przeciwdziałania.

2.2.3. Ocena możliwości zmniejszenia efektywności rozpoznania nieprzyjaciela.

Ocena efektywności rozpoznania nieprzyjaciela w zakresie wykrywania obiektów obejmuje określenie możliwości wykrycia i ustalenia stosunku liczby wykrytych obiektów do ich rzeczywistej ilości. Za kryterium oceny efektywności rozpoznania przyjęto prawdopodobieństwo wykrycia obiektu przez jeden lub przez kilka ele-

mentów rozpoznawczych. Z doświadczeń rozpoznania wynika, że prawdopodobieństwo wykrycia obiektów zależy zasadniczo od czterech czynników:

- odległości obiektów nieprzyjaciela od elementów rozpoznawczych;
- zasięgu działania środków rozpoznania;
- wartości parametru obiektu wykorzystywanego przy wykrywaniu;
- zdolności rozdzielczej aparatury rozpoznania dla danego parametru.

Zależność prawdopodobieństwa wykrycia od poszczególnych czynników może być określona ze wzoru:

$$Pow = 1 - e^{n\gamma\frac{\beta 2}{\alpha 2}} \qquad \gamma = \frac{R/R-D/}{2D^2}$$

gdzie:

Pow - prawdopodobieństwo wykrycia obiektu przez element rozpoznawczy bez uwzględnienia przeciwdziałania rozpoznaniu;

e - podstawa logarytmów naturalnych;

n - liczba działań elementu rozpoznawczego;

γ - współczynnik zdolności rozpoznawczej elementu rozpoznawczego przy jednolitym działaniu;

β - wartość parametru wykorzystywanego przy wykrywaniu obiektu;

α - zdolność rozdzielcza aparatury rozpoznawczej tego parametru;

R - maksymalny zasięg aparatury rozpoznawczej;

D - odległość obiektu od elementu rozpoznawczego.

Kompleksowe użycie sił i środków rozpoznania należy rozpatrywać jako zespół przedsięwzięć, połączonych wspólną myślą przewodnią i skierowanych na osiągnięcie określonego celu. Prawdopodobieństwo wykrycia obiektu daną grupą elementów rozpoznawczych można wyzna-

czyć z następującej zależności:

$$P_{o\ łączne\ w} = 1 - P_{łączne\ NW}$$

gdzie:

$$P_{łączne\ NW} = P_{NW\ 1\ elementu} \cdot P_{NW\ 2\ elementu} \cdot P_{NW\ n\ elementu}$$

$$P_{NW\ n\ elementu} = 1 - P_{oW\ n\ elementu}$$

$P_{o\ łączne\ w}$ - łączne prawdopodobieństwo wykrycia obiektu

$P_{łączneNW}$ - łączne prawdopodobieństwo niewykrycia obiektu.

Przeprowadzone analizy, uwzględniające parametry techniczne środków rozpoznania nieprzyjaciela pozwalają stwierdzić, że prawdopodobieństwo wykrycia wszystkich przepraw w strefie taktycznej i operacyjnej bez uwzględniania naszego przeciwdziałania $P_{ow/ł/} \approx 1$.x/

Ocenę efektywności rozpoznania nieprzyjaciela nie można uważać za pełną, bez uwzględnienia naszego przeciwdziałania, którego celem jest uniemożliwienie lub utrudnienie mu prowadzenia obserwacji pola walki i określenia współrzędnych obiektów do wykonania uderzeń ogniowych oraz wprowadzenia go w błąd, co do zamiaru, kierunku i czasu własnych działań bojowych. Przeciwdziałanie powinno być realizowane w sposób ciągły przez wszystkie rodzaje wojsk i służb w takim zakresie na jaki zezwalają posiadane siły i środki. Biorąc pod uwagę sposoby i środki użyte do jego realizacji możemy go podzielić na aktywne i pasywne.

Przeciwdziałanie aktywne, obejmowało będzie wykrywanie i niszczenie sił i środków rozpoznania nieprzyjaciela oraz zakłócenia pracy tych środków, które nie zostały zniszczone, a są wrażliwe na zakłócenie.

Przeciwdziałanie pasywne obejmowało będzie kompleksowe masko-

---

x/. Zastosowanie współczysnych metod logiczno-matematycznych w rozpoznaniu, Szt.Gen. 824/77, s. 12.

wanie naszych przedsięwzięć, ubezpieczenie rejonów wykonywanych zadań, rozśrodkowanie sił i środków oraz manewr nimi, a także bierne formy walki radioelektronicznej.

Biorąc pod uwagę możliwości systemów rozpoznawczo-uderzeniowych oraz poszczególnych środków rozpoznawczych, należy stwierdzić, że prowadzenie walki i operacji będzie możliwe tylko wtedy, gdy znaczna ich część zostanie zniszczona lub obezwładniona. W ćwiczeniu "SOJUZ-83" skuteczność ich zwalczania przez lotnictwo, wojska rakietowe i artylerię w pasie 3F przedstawiała się następująco:

- systemy zniszczone: AWAKS około 50 - 60%, ASSAULT-BREAKER około 50%, ARGUS około 70%, SOTAS około 50%;

- zmniejszona skuteczność poprzez obezwładnianie radioelektroniczne: AWAKS o około 10%, PLSS o 15%, pozostałe do 50%[x/].

Analizując prawdopodobne możliwości wykrywania i niszczenia /obezwładniania/ elementów systemów rozpoznawczych oraz poszczególnych środków rozpoznania wojsk lądowych nieprzyjaciela, do dalszych rozważań w rozprawie można przyjąć, iż do 50% etatowych sił i środków zostanie wyeliminowanych z walki, a pozostałych efektywność zostanie znacznie zmniejszona w zależności od skali realizowanych przedsięwzięć w zakresie obrony i ochrony przed rozpoznaniem przez wszystkie rodzaje wojsk i służb.

Wojska inżynieryjne urządzające i utrzymujące przeprawy, są w stanie realizować przeciwdziałanie pasywne poprzez maskowanie, ubezpieczenie, rozśrodkowanie i manewr oraz bierne formy walki radioelektronicznej[xx/].

---

x/. Zmiany w prowadzeniu działań bojowych wynikające z zastosowania nowych środków walki i systemów rozpoznawczo-uderzeniowych, Praca zbiorowa pod kierowmictwem płk.doc.dr.T.Wójcika, s. 19.

xx/. Sposoby realizacji poszczególnych metod przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela zostaną omówione w następnym rozdziale.

Obliczenie prawdopodobieństwa skuteczności poszczególnych przedsięwzięć z zakresu przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela jest trudne, a nawet niemożliwe ze względu na dużą ilość czynników mogących mieć na nie wpływ, a których wielkość i zależności od zaistniałych warunków trudno określić w sposób jednoznaczny i wymierny. Najistotniejszym w tej sytuacji będzie zbadanie zależności przyczynowych i funkcjonalnych.

Ocenę skuteczności przeciwdziałania przeprowadzono na podstawie analizy charakterystyk taktyczno-technicznych środków rozpoznania i możliwości zakłócenia ich pracy oraz wykorzystano doświadczenia drugiej wojny światowej, wojen lokalnych i prowadzonych ćwiczeń w tym "SOJUZ-83", a także opinie specjalistów wojskowych.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że:

- środkami ogniowymi może być zniszczone 30 - 40% systemów rozpoznawczo-uderzeniowych i środków rozpoznawczych;

- w ramach walki radioelektronicznej może być utrudnione, bądź uniemożliwione wykorzystanie ok. 40 - 50% niezniszczonych środków rozpoznania nieprzyjaciela wrażliwych na działanie zakłóceń;

- kompleksowe maskowanie przepraw może obniżyć efektywność pozostałych /niezniszczonych i niezakłóconych/ środków rozpoznania o 20 - 30%.

P_n niszcz. = 1 -/0,3-0,4/ = 0,6 - 0,7

P_n zakł. = 1 - /0,4 - 0,5/ = 0,5 - 0,6

P_n mask. = 1 - /0,2 - 0,3/ = 0,7 - 0,8

Łączne prawdopodobieństwo nieskuteczności przeciwdziałania:

- w strefie na głębokość 8 - 10 km od linii styczności z nieprzyjacielem, gdzie rozpoznanie oparte jest głównie na przyrządach optycznych i optoelektronicznych trudnych do zakłócenia

P_n = /0,6 - 0,7/ /0,7 - 0,8/ = 0,42 - 0,56;

- w strefie, gdzie rozpoznanie oparte jest na rozpoznaniu radiolokacyjnym, stosunkowo łatwym do zakłócenia

P_n = /0,6 - 0,7/ /0,5 - 0,6/ /0,7 - 0,8/ = 0,21 - 0,34.

Przedstawiona prognoza zakłada najbardziej korzystny dla nas wynik skuteczności kompleksowego przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela. Biorąc pod uwagę, że systemy rozpoznawczo-uderzeniowe mogą być w znacznie mniejszym stopniu zniszczone i obezwładnione niż wynika to z doświadczeń ćwiczenia SOJUZ-83 oraz, że funkcjonujące przeprawy są stosunkowo łatwymi do wykrycia i rozpoznania obiektami, należy sądzić, że prawdopodobieństwo nieskuteczności przeciwdziałania może wzrosnąć o około 0,1 - 0,2.

Stąd prawdopodobieństwo wykrycia obiektu przy kompleksowym przeciwdziałaniu może wynosić:

$P_w = P_{ow} \cdot P_n$; $P_{ow} \approx 1$

P_w /w strefie rozpoz. wzrokowego/ 0,5 - 07.

P_w /poza strefą rozp. wzrokowego/ 0,3 - 0,5

Z analizy oceny możliwości zmniejszenia efektywności rozpoznania nieprzyjaciela wynika, iż:

- prawdopodobieństwo wykrycia przepraw tak w strefie taktycznej, jak i operacyjnej w razie braku przeciwdziałania systemom i środkom rozpoznania nieprzyjaciela może być zbliżone do 1;

- prawdopodobieństwo wykrycia i identyfikacji przepraw po uwzględnieniu kompleksowego przeciwdziałania /niszczenie systemów i środków rozpoznania, zakłócanie ich pracy i maskowanie/ może wynosić w strefie rozpoznania wzrokowego 0,5 - 0,7, natomiast poza tą strefą 0,3 - 0,5[x/];

---

x/. W armii RFN przyjmuje się, że prawdopodobnie zostanie rozpoznane w pasach działania batalionu ok. 100% celów, brygady 70%, dywizji 60%, KA 50%. Stan i perspektywy rozwoju sił zbrojnych RFN, Szt.Gen. 967/80.

- wojska inżynieryjne mogą obniżyć efektywność rozpoznania nieprzyjaciela przy kompleksowym przeciwdziałaniu średnio o 20-30%.

2.3. Analiza i ocena sposobów niszczenia /obezwładniania/ przepraw.

Żywotność przepraw uzależniona jest między innymi od efektywności przedsięwzięć mających na celu zmniejszenie skuteczności środków rażenia nieprzyjaciela. Prawdopodobieństwo zniszczenia /obezwładnienia/ przeprawy zależy od parametrów taktyczno-technicznych poszczególnych środków oddziaływania oraz od ilości wykonanych ataków. Ilość użytych środków rażenia przez nieprzyjaciela może być różna na każdym etapie walki w zależności od ważności obiektu i dlatego przy planowaniu przedsięwzięć z zakresu przeciwdziałania należy liczyć się z możliwością ciągłego jego oddziaływania na przeprawy. Dlatego zasady urządzania i utrzymywania przepraw na przeszkodach wodnych oraz rodzaje i zakres przedsięwzięć mających na celu zwiększenie ich żywotności i funkcjonalności, będą głównie zależały od możliwości taktyczno-technicznych środków walki nieprzyjaciela.

Przeprawy mogą być niszczone /obezwładnione/ bronią jądrową i konwencjonalną przy użyciu środków ogniowych i lotnictwa, minami /w tym jądrowymi/ i ładunkami wybuchowymi spławianymi z nurtem rzeki oraz dryfującymi, bądź zdalnie sterowanymi jednostkami pływającymi taborem żeglugi śródlądowej. Mogą być także atakowane przez desanty powietrzne, grupy dywersyjno-rozpoznawcze i płetwonurków-dywersantów.

Nieprzyjaciel na pewnych etapach walki może wykorzystać około 30 - 40% swoich możliwości ogniowych do uderzenia na sieć komunikacyjną, w tym głównie na mosty kolejowe i drogowe oraz uruchomione przeprawy.

Wraz ze wzrostem odległości przepraw od linii styczności wojsk, prawdopodobieństwo ich zniszczenia będzie malało, co podyktowane jest zasięgiem ognia z broni strzeleckiej i artylerii, lecz nie zostanie wyeliminowane ze względu na nieograniczony praktycznie zasięg broni rakietowej i lotnictwa.

Obserwacja pola walki, wykrywanie i określanie współrzędnych celów oraz obieg informacji są bardzo ważnymi czynnikami decydującymi o skuteczności ogniowej wszystkich środków rażenia. Bezpośrednio jednak ich skuteczność będzie zależała od ich możliwości taktyczno-technicznych. Ostatnie lata są okresem burzliwego rozwoju środków walki. Zwiększa się nasycenie wojsk lądowych śmigłowcami bojowymi. Bardzo dynamicznie rozwijają się środki radioelektroniczne, szczególnie wchodzące w skład systemów dowodzenia, współdziałania i kierowania ogniem. Następuje stopniowe zacieranie się różnicy w skuteczności środków konwencjonalnych i jądrowych, zwłaszcza przez wprowadzenie przez państwa NATO nowych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych zwanych również bronią wysokiej dokładności /AWACS, PLSS, ASS, ASSAULT-BREAKER, SOTAS, ARGUS, REMBAS/.

Szybki rozwój środków walki stwarza zapotrzebowanie na systematyczną weryfikację obowiązujących zasad prowadzenia działań bojowych i sposobów ich wszechstronnego zabezpieczenia. Chcąc ocenić zagrożenie przepraw, celowym będzie dokonanie analizy efektywności współczesnych i perspektywicznych środków rażenia nieprzyjaciela oraz jego możliwości w oddziaływaniu na przeprawy.

2.3.1. Jądrowe środki rażenia

Przeprawy, szczególnie mostowe i promowe, będą opłacalnymi celami dla uderzeń jądrowych nieprzyjaciela. Głównymi środkami przenoszenia taktycznej broni jądrowej są: lotnictwo taktyczne,

pociski rakietowe i artyleria lufowa. Do 85% uderzeń jądrowych będzie wykonanych pociskami rakietowymi i artylerią, a pozostałe 15% przypada na lotnictwo taktyczne. Cele naziemne na odległość od 11 do 158 km mogą być niszczone także przeciwlotniczymi pociskami rakietowymi NIKE HERRULES o mocy 2,2 i 30 kt.

Moc poszczególnych ładunków jądrowych przydzielonych grupie armii waha się w granicach od 0,08 kt do 1,5 Mt. W korpusie armijnym 65 - 70% amunicji rozszczepieniowej stanowią ładunki o mocy do 1 kt, 20 - 30% ładunki o mocy od 2 do 5 kt i 5 - 10% ładunki o mocy powyżej 10 kt. Rakietowe pociski LANCE mogą być wyposażone w głowice jądrowe o mocy 5 i 10 kt, pociski PERSHING-2 w głowice 10,30 i 50 kt,[x/] ładunki jądrowe neutronowe /syntezy/ z reguły będą charakteryzowały się mocą wybuchu rzędu 1 kt lub mniejszą, a maksymalna nie przekroczy 3 do 5 kt[xx/]. Przewiduje się wprowadzenie następujących ładunków neutronowych:

- do artylerii: kaliber 155 mm o mocy 1 kt, kaliber 203,7 mm 1,1 oraz 1,6 kt;

- do wyrzutni rakietowych: LANCE o mocy 1,1 i 1,7 kt, PERSHING-2 1 - 3 kt[xxx/].

W taktycznym arsenale jądrowym ładunki neutronowe mają stanowić 45 - 60%, w tym:

- dla artylerii 30 - 45% /około 3 000 szt./;

- dla rakiet LANCE 10 - 15% /około 1 000 szt./;

- dla rakiet PERSHING-2, 3 - 4,5% /około 300 szt./.[xxxx/]

---

x/. Kompendium sił zbrojnych państw NATO, Szt.Gen. 1103/83, s.114

xx/. Z punktu widzenia rodzaju wykorzystania reakcji jądrowej ładunki dzielą się na rozszczepieniowe, przy których głównym czynnikiem rażenia są fala uderzeniowa i promieniowanie cieplne oraz ładunki syntezy, gdzie zasadnicza część energii przekształca się w promieniowanie przenikliwe. Biorąc pod uwagę, że ładunek syntezy w wojskowej terminologii ogólnie przyjęto określać pojęciem ładunek neutronowy, w rozprawie będzie on tak określany.

xxx/. Obrona wojsk przed bronią neutronową, Chem. 289/80, s.9.

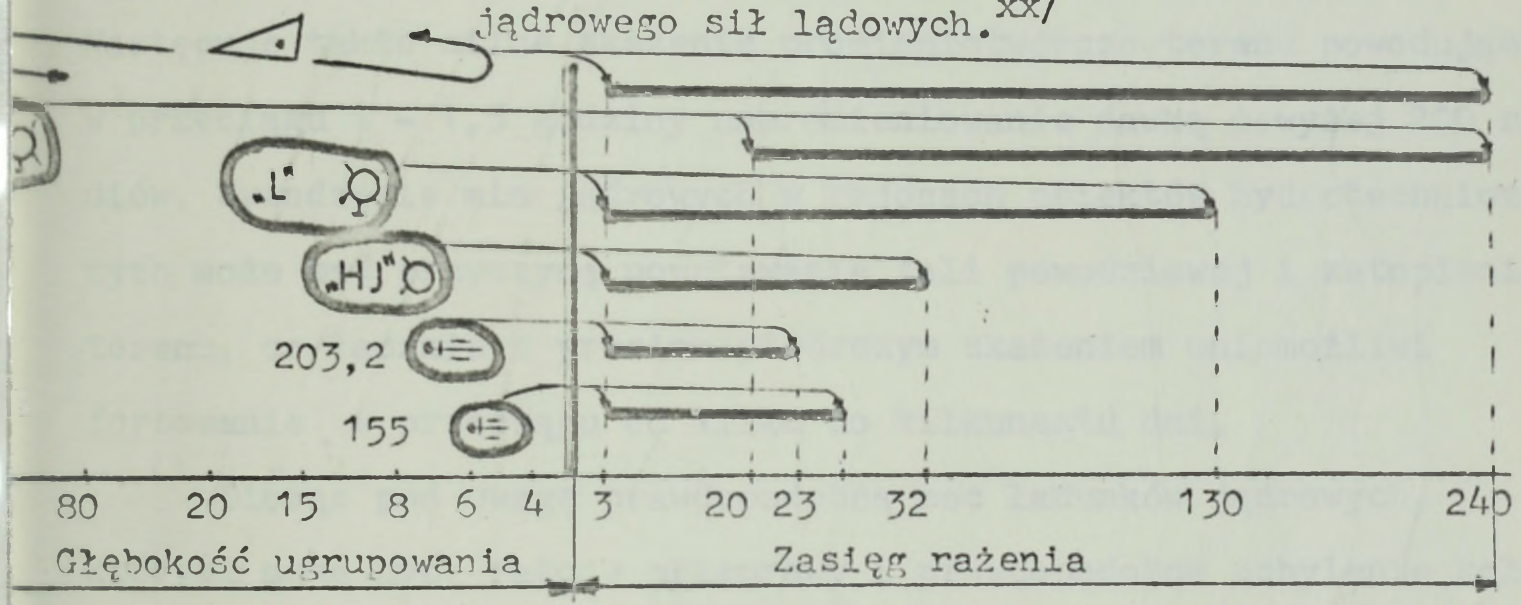
xxxx/. Tamże, s. 12.

Artyleria jądrowa będzie raziła cele w strefie taktycznej do 30 km, rakiety LANCE na głębokość około 100 km, HONEST JOHN - 30 km, PERSHING-2 i CRUISE około 2 400 km[x/].

Przeprawy na głębokość 2 - 3 km od linii styczności wojsk w zasadzie nie będą zagrożone uderzeniami jądrowymi ze względu na strefę bezpieczeństwa.

Schemat 1.

Schemat rozmieszczenia i zasięgu rażenia środków napadu jądrowego sił lądowych.[xx/]



Analiza sił i środków jądrowych głównych państw NATO pozwala stwierdzić, że przeprawy najczęściej mogą być niszczone /obezwładnione/ w strefie taktycznej ładunkami rozszczepieniowymi o mocy do 2 kt i neutronowymi do 1 kt, a w strefie operacyjnej odpowiednio do 30 kt i 3 kt, choć nie należy wykluczać uderzeń znacznie większych, szczególnie na szerokich przeszkodach wodnych.

Przeprawy mogą być także niszczone /obezwładniane/ minami jądrowymi o mocy 0,02 do 10 kt. Miny mogą być zakładane 200 - 300 m od przeszkody wodnej przez pododdziały specjalne i grupy dywersyjno-

---

x/. Charakterystykę taktyczno-techniczną jądrowych środków rażenia podano w załączniku 3.

xx/. Do opracowania schematu wykorzystano Vademecum o armiach obcych dla wojsk rakietowych i artylerii, Art. 613/77, s. 186.

rozpoznawcze, a w środowisku wodnym przez płetwonurków-dywersantów. Do minowania minami jądrowymi mogą być także wykorzystane środki zdalnego minowania takie jak lotnictwo, rakiety PERSHING-2 i artyleria. W toku walki najczęściej będą ustawiane miny od 0,02 do 1 kt, rzadziej 3 - 5 kt. Promień rażenia sprzętu przeprawowego podczas wybuchu miny o mocy 5 kt założonej na lądzie może dochodzić do 0,55 km, a w wodzie ze względu na fale powstające na powierzchni do 1,0 km. Promień rażenia stanu osobowego do 0,9 km.x/ Następuje także silne skażenie promieniotwórcze terenu powodujące w przeciągu 1 - 1,5 godziny napromieniowanie dawką powyżej 200 radiów. Wysadzenie min jądrowych w rejonach obiektów hydrotechnicznych może być przyczyną powstawania fali powodziowej i zatopienia terenu, co łącznie z promieniotwórczym skażeniem uniemożliwi forsowanie w przeciągu od kilku do kilkunastu dni.

Biorąc pod uwagę prawdopodobną moc ładunków jądrowych, którymi mogą być rażone przeprawy i prawdopodobne uchylenie kołowe ich nosicieli /Up/, możemy określić optymalną bezpieczną odległość pomiędzy poszczególnymi przeprawami i rejonami rozmieszczenia sprzętu przeprawowego i samochodów.

Odległość przeprawy od możliwego punktu zerowego wybuchu musi spełniać warunek:

Bezpieczna odległość Pow

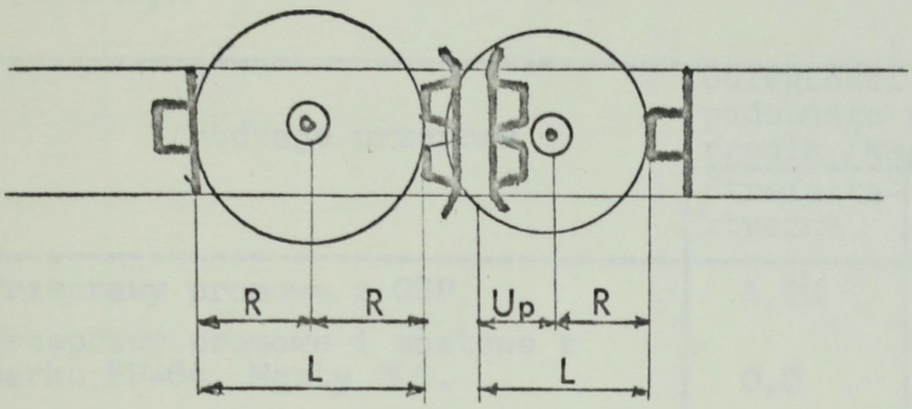
$L > R + Up$ $L > 2R$

---

x/. Komunikat rozpoznawczy Nr 1/80, Dowództwo SOW 1980, s. 37.

Schemat 2.

Bezpieczna odległość pomiędzy przeprawami w zależności od promieni rażenia i prawdopodobnego uchylenia kołowego.



gdzie:

L - odległość pomiędzy przeprawami

R - promień rażenia

Up- prawdopodobne uchylenie kołowe

W związku z tym, że prawdopodobne odchylenie kołowe wszystkich środków rażenia jest mniejsze od promienia utraty zdolności bojowej żołnierzy i sprzętu inżynieryjnego, możemy przyjąć, że przeprawy mogą być urządzane na odległości $L \geqslant 2R$. Odległość rejonu rozmieszczenia środków transportowych po wyładowaniu sprzętu pontonowego powinna wynosić co najmniej $D \geqslant R + 5kp$ x/. Odległości te przedstawiono w tabeli 2 i 3.

---

x/. Metodyka prognozowania i oceny skutków wybuchów jądrowych pod względem inżynieryjnym, Inż. 303/70, s. 34.

Tabela 2.

Bezpieczne odległości pomiędzy poszczególnymi przeprawami oraz rejonem ześrodkowania sprzętu pontonowego i środków transportowych[x] /ładunek rozszczepieniowy/.

Lp.	Rodzaje przepraw	Odległości od prawdopodobnego punktu uderzenia /km/	
		Strefa taktyczna	Strefa operacyjna
1.	Przeprawy promowe z GSP.	1,08	2,6
2.	Przeprawy promowe i mostowe z parku PP-64. Mosty BLG.	0,8	1,98
3.	Mosty drewniane niskowodne na podporach palowych.	0,76	1,86
4.	Mosty drewniane niskowodne na podporach ramowych. Mosty SMT.	1,18	3,0
5.	Mosty podwodne.	0,32	0,8
6.	Rejon rozmieszczenia sprzętu i środków transportowych.	1,5	2,0

---

x/. Tabela 3 i 4 zostały opracowane na podstawie: Metodyka prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych, Część I, Szt.Gen. 265/77; płk dr inż. J.Pięta, Działanie w warunkach użycia broni neutronowej, Rozprawa habilitacyjna, ASG 1980, s. 32; Obrona przed bronią neutronową, Chem. 289/80, s. 50. Załączniki 4 - 8.

Bezpieczna odległość żołnierzy utrzymujących przeprawy od prawdopodobnego punktu zerowego wybuchu.

/ładunek neutronowy/

Lp.	Rodzaj ukrycia	k^x	n^{xx}	Lotnictwo-5kt Up=0,03 R=1,8 /km/	LANCE-2kt Up=0,3 R=1,65 /km/	PERSHING-2-2kt Up=0,004 R=1,65 /km/	Artyleria - 1kt Upd=0,1 R=1,47 /km/
1.	Teren otwarty.	1	1	1,95	2,55	1,85	1,97
2.	Transzeje, szczeliny odkryte.	1,5-3	1,07-1,2	1,65-1,93	2,28-2,44	1,57-1,74	1,73-1,87
3.	Szczeliny przykryte.	10	1,6	1,26	1,93	1,23	1,42
4.	Schrony przedpiersiowe.	200	3,8	0,62	1,33	0,63	0,88

^{x}k- współczynnik osłabienia promieniowania

^{xx}n- współczynnik skrócenia stref porażenia /dotyczy wybuchu na wysokości 450 m/.

Na podstawie analizy bezpiecznych odległości pomiędzy poszczególnymi przeprawami przy uderzeniach ładunkami rozszczepieniowymi i neutronowymi /tabela 2 i 3/ oraz możliwego oddziaływania poszczególnych czynników rażenia broni jądrowej na zdolność bojową żołnierzy i sprzętu inżynieryjnego, możemy stwierdzić, że:

- przeprawy na głębokość 2 - 3 km od linii styczności wojsk będą najmniej zagrożone na uderzenia jądrowe;

- ze względu na promienie rażenia sprzętu przeprawowego, odległości pomiędzy przeprawami w strefie taktycznej powinny być nie mniejsze niż 1 km, a w strefie operacyjnej 2 km; jednakże ze względu na promienie utraty zdolności bojowej żołnierzy po wybuchu neutronowym należy dążyć, aby te odległości wynosiły odpowiednio 2 i 3 km;

- fala na powierzchni wody powstająca podczas wybuchu jądrowego na dnie przeszkody wodnej o głębokości do 5 m nie zagraża przeprawie urządzonej w strefie taktycznej na odległości większej niż 0,5 km od centrum wybuchu, a w strefie operacyjnej 1,5 km[x/];

- rejony rozmieszczenia sprzętu przeprawowego i środków transportowych powinny znajdować się w odległości nie mniejszej od przeprawy niż 1,5 km w strefie taktycznej i 2 km w strefie operacyjnej;

- żołnierze niezaangażowani w bezpośredniej obsłudze przepraw funkcjonujących w strefie taktycznej powinni znajdować się w odległości około 2 km w przypadku przebywania w terenie odkrytym i około 1,5 km w szczelinach przykrytych, w strefie operacyjnej

---

x/. Metodyka prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych. Część I, Szt.Gen. 266/77.

odległości te należy zwiększyć o 75 - 100%;

- biorąc pod uwagę wpływ rozbudowy fortyfikacyjnej na zmniejszenie promienia rażenia ludzi, stanowisko dowodzenia na przeprawie mostowej wyposażone w schron przedpiersiowy powinno znajdować się w odległości nie mniejszej niż 0,6 km od osi przeprawy;

- uderzenie bezpośrednie ładunkiem rozszczepieniowym na przeprawę, tak w strefie taktycznej jak i operacyjnej, powoduje całkowite zniszczenie sprzętu przeprawowego oraz utratę zdolności bojowej żołnierzy znajdujących się w rejonie przeprawy;

- skażenie promieniotwórcze po wybuchu neutronowym w strefie taktycznej pozwala na natychmiastową działalność w odległości większej niż 0,5 km;

- skażenie promieniotwórcze koryta przeszkody wodnej ze średnim i szybkim prądem praktycznie nie występuje;

- promieniowanie przenikliwe przy wybuchu neutronowym w strefie taktycznej wywołuje aktywność wzbudzoną w metalowych elementach sprzętu przeprawowego na okres około trzech dób, powoduje matowienie szkieł urządzeń optycznych i naświetlenie materiałów fotograficznych w odległości około 0,5 km od punktu zerowego, a w promieniu do 1,2 km mogą ulec uszkodzeniu urządzenia radioelektroniczne; w strefie operacyjnej odległości te mogą się zwiększyć o około 50% x/.

Na podstawie orientacyjnych procentowych wskaźników strat powstałych w wyniku działań bojowych, możemy przyjąć, że średnio za dzień walki prowadzonej z użyciem broni jądrowej, straty w sprzęcie przeprawowym w oddziałach /pododdziałach/ inżynieryjnych

---

x/. Kpt.mgr inż.J. Bogumił, Wpływ broni jądrowej na technikę wojskową, WPT, 12/1983, s. 529.

zabezpieczających forsowanie i przeprawę wojsk mogą wynosić: w pułkach pierwszego rzutu w sprzęcie desantowo-przeprawowym do 90%, w dywizjach w sprzęcie desantowo-przeprawowym 30 - 37%, w parkach pontonowych 30%, w armii odpowiednio 20 - 25% i 20%[x/].

2.3.2. Konwencjonalne środki rażenia.

Lotnictwo

Masowo wprowadzone w ostatnich latach na uzbrojenie lotnictwa taktycznego różnego rodzaju kierowane pociski rakietowe powietrze-ziemia oraz kierowane bomby lotnicze znacznie zwiększyły zagrożenie przepraw. Analiza tendencji rozwojowych i prowadzonych doświadczeń w głównych państwach NATO pozwala sądzić, że mogą być one głównymi rodzajami amunicji na ZTDW.

Kierowane pociski rakietowe powietrze-ziemia zapewniają skuteczne zwalczanie celów punktowych /promy, mosty/. Najbardziej rozwinięte i rozpowszechnione są takie systemy kierowania jak: telewizyjny, laserowy i termowizyjny, które posiadają prawdopodobne uchylenie kołowe 1 - 9 m[xx/]. Prawdopodobieństwo rażenia celu przez pojedynczą rakietę /bombę/ kierowaną wynosi 0,8 - 0,95. Zasięg rakiet pozwala na atakowanie celów z odległości do 70 km. Do najbardziej rozpowszechnionych rakiet powietrze-ziemia należą: produkcji amerykańskiej BULLPUD, SHAIKE, STANDARD ARM, MAVERICK, CONDOR; produkcji NRF JAMBO i KORMORAN; produkcji francuskiej NORD AS-30 i produkcji francusko-brytyjskiej MARTEL AS-37[xxx/]. Charakterystykę taktyczno-techniczną podano w załączniku 10.

---

x/. Orientacyjne procentowe wskaźniki strat powstałych w wyniku działań bojowych w sprzęcie wojsk inżynieryjnych podano w załączniku 9.

xx/. Vademecum operacyjno-lotnicze Zachodniego TDW, DWL 1969, s. 253.

xxx/. Problem badawczy "Rozwój-1", Przewidywane zmiany organizacyjno-techniczne w siłach zbrojnych NATO i ich wpływ na prowadzenie operacji zaczepnych i obronnych na ZTDW, ASG WP 1982, s. 28.

Kierowane bomby lotnicze naprowadzane systemami: telewizyjnym, termicznym lub laserowym, charakteryzują się bardzo małym uchyleniem kołowym, które wynosi 3 - 5 m /uchylenie kołowe bomb niekierowanych może wynosić 25 - 30 m i więcej/.

Zasięg bombardowania bombami kierowanymi zależy od szybkości i wysokości lotu samolotu i może wynosić od 5 do 70 km. Doświadczenia amerykańskie wykazały, że do zniszczenia sześciu celów punktowych na ziemi bombami zwykłymi o masie 225 kg z wysokości 10 000 m potrzeba 1 000 samolotowylotów, natomiast bombami kierowanymi tylko 20[x/]. Najbardziej rozpowszechnionymi bombami kierowanymi w państwach NATO są WALLEYE i GBU produkcji amerykańskiej, której pierwowzory były użyte w wojnie wietnamskiej. Charakterystykę taktyczno-techniczną podano w załączniku 11.

Na uzbrojeniu armii amerykańskiej znajdują się bomby paliwowo-powietrzne BLU-73 /100 funtowa/, BLU-76 /1 000 funtowa/, BLU-85 /500 funtowa/ i BLU-96 /2 000 funtowa/ oraz prowadzone są zaawansowane prace nad pociskami artyleryjskimi. Wybuch bomby BLU-73 może porazić stan osobowy /teren odkryty, żołnierz w postaci stojącej/ w promieniu 50 m, a bomby 1 000 funtowej w promieniu 190 m i zniszczyć samobieżne środki desantowo-przeprawowe odpowiednio na odległości 30 i 130 m[xx/]. Głównym czynnikiem rażenia ładunków paliwowo-powietrznych jest fala uderzeniowa. W centrum wybuchu ciśnienie osiąga około 3,0 MPa w temperaturze 2 500 - 3 000 ^{o}C. Fala uderzeniowa rozchodzi się z szybkością 1 500 - 3 000 m/sek. i w odległości 100 m nadciśnienie może wynosić 0,1 MPa. Mieszanina paliwowo-powietrzna łatwo przenika do

---

x/. Tamże, s. 33.
xx/. Ppłk inż.W. Dmitriew, Bojepripasy objemnogo wzrywa, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 9/1973, s. 49.

wnętrza techniki bojowej i obiektów, przez co efekt wybuchu jest znacznie większy niż przy klasycznym materiale wybuchowym. Nadciśnienie fali uderzeniowej $\Delta p = 0,1 - 0,15$ MPa powoduje utratę zdolności bojowej stanu osobowego i zniszczenie samobieżnych środków desantowo-przeprawowych, a nadciśnienie $\Delta p = 0,25 - 0,3$ MPa porażenie śmiertelne żołnierzy i zniszczenie mostów pontonowych z parku PP-64[x/].

Efektywność bomb paliwowo-powietrznych jest większa w porównaniu z klasycznymi, lecz stosunkowo niska w porównaniu z ładunkami jądrowymi małej mocy. Ładunki paliwowo-powietrzne stanowią ogniwo pośrednie pomiędzy ładunkami jądrowymi małej mocy, a ładunkami konwencjonalnymi. Na przeprawach będą groźne dla stanu osobowego, natomiast w sprzęcie przeprawowym będą znacznie większe straty od odłamkowych środków rażenia.

Artyleria

W wyniku wprowadzenia na uzbrojenie głównych państw NATO nowych środków artylerii lufowej oraz jakościowo nowej amunicji, zwiększyły się znacznie możliwości ogniowe wojsk lądowych. Pociski z dodatkowym napędem zwiększyły zasięg ognia do 30 km i szybkostrzelność do 6 - 8 strzałów na minutę[xx/]. Przeniesienie artylerii na podwozie samobieżne, w dużym stopniu zwiększyło jej manewrowość umożliwiając zmianę stanowiska ogniowego po oddaniu 3 - 6 strzałów w czasie jednej minuty, co ma zasadniczy wpływ na jej żywotność bojową. Wprowadzone na uzbrojenie wieloprowadnicowe wyrzutnie rakietowe MARS/MLRS o donośności 60/40 km mogą prowadzić ogień rakietami przystosowanymi do zwalczania celów powierzchniowych

---

x/. Ppłk dr M.Krauze, ppłk dr J.Nowak, ppłk dr hab.J.Pięta, Ładunki paliwowo-powietrzne i ich wykorzystanie w działaniach bojowych, ASG WP 1982, s. 27.

xx/. M.G. Sprzęt i amunicja artyleryjska sił lądowych państw NATO, Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 4/1981, s. 118.

/głowica M-42/, pancernych /głowica TGW/ oraz do stawiania pól minowych /głowica z minami przeciwpancernymi AT-2 i M-77[x]/.

Ogólnie ocenia się, że skuteczność rażenia ogniem artylerii armii amerykańskiej zwiększyła się w ostatnich latach ponad trzy razy[xx]/.

Amunicja artyleryjska i moździerzowa państw NATO pod względem rozwiązań technicznych charakteryzuje się dużą różnorodnością. Największą siłę rażenia posiadają artyleryjskie pociski jądrowe kalibrów 155 i 203,2 mm, których moc wybuchu wynosi 0,5 - 2,0 kt, a donośność 30 km. Prowadzone są intensywne prace nad pociskami neutronowymi i chemicznymi binarnymi. Znaczny postęp nastąpił w artyleryjskich pociskach kasetowych przeznaczonych do rażenia celów opancerzonych i powierzchniowych. Wprowadza się na uzbrojenie pociski samonaprowadzające się na cel o dużym prawdopodobieństwie trafienia. Pocisk 155 mm XM-712 CLGP COPPERHEAD wyposażony w półaktywną laserową głowicę posiada średni rozrzut około 1 m. Prawdopodobieństwo trafienia celu wielkości czołgu jednym pociskiem P = 0,5 - 0,7, a dwoma pociskami P = 1, co jest równoważne około 250 pociskom niekierowanym[xxx]/. Pod koniec 1985r. wejdzie na uzbrojenie przeciwpancerny 203,2 mm pocisk SADARM, posiadający trzy ładunki naprowadzane na cel niezależnie od pory doby i warunków meteorologicznych przy pomocy czujników promieniowania milimetrowego.

Należy się spodziewać, że w najbliższym czasie uruchomiona zostanie

---

x/. Płk dr B.Jabłoński, Nowe i perspektywiczne podstawowe środki walki sił zbrojnych NATO na SE TDW, ASG WP 1980, s. 16.

xx/. A.Kolcow. Nowyje Sredstwa woorużennoj borby armii stran NATO i ich wlijanie na rozwitie wojennogo iskustwa, Wojenno istoryczeskij żurnał, 10/1980, s. 64.

xxx/. A.K. 155 mm artyleryjski pocisk XM-712 CLGP COPPERHEAD, Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 1-1981, s. 112.

produkcja głowic poszukujących:

- na podczerwień reagująca na zaprogramowaną sylwetkę celu;
- z urządzeniem optycznym /kamerą/ i mikrokomputerem z zaprogramowanym lotem lub kierowane drogą radiową przy pomocy komend z ziemi;
- z urządzeniem mikrofalowym wykorzystującym fale magentyczne;
- łączone systemy laserowe, na podczerwień i radiolokacyjne /Dual - Mode/[x/].

Prowadzone są prace nad artyleryjskimi pociskami z dodatkowym napędem strumieniowym. Przykładowo, przy zastosowaniu tego rozwiązania zwiększy się donośność pocisku 203,2 mm do 60 km[xx/].

Systemy kierowania ogniem artylerii, amerykański TACFIRE oraz brytyjski FACE i BATES zapewniają automatyczne przygotowanie i przekazywanie danych do prowadzenia ognia niezależnie od pory doby i warunków meteorologicznych. Czas ten od chwili ustalenia celu wynosi od 5 do kilkunastu sekund co zapewnia przeniesienie ognia przez baterię 155 mm haubic w ciągu 30 sekund, a przez baterię 203,2 mm w ciągu 1 minuty[xxx/].

Prawdopodobieństwo zniszczenia /obezwładnienia/ przepraw przez lotnictwo i artylerię.

Analiza parametrów taktyczno-technicznych lotnictwa, artylerii i amunicji będących na wyposażeniu wojsk NATO pozwala nam na dokonanie oceny możliwości niszczenia /obezwładniania/ przepraw. Opierając się na wskaźnikach skuteczności rażenia przez lotnictwo i artylerię możemy przyjąć, że przeprawy jako cel grupowy będą

---

x/. M.G., Sprzęt i amunicja artyleryjska państw NATO, Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 4/1981, s. 118.
xx/. Katalog sprzętu artylerii lufowej państw NATO, Szt.Gen. 1047/82, s. 191.
xxx/. Vademecum o armiach obcych dla wojsk rakietowych i artylerii, Art. 613/77, s. 129.

niszczone /obezwładniane/ przy M = 0,5 - 0,6, zaś poszczególne środki przeprawowe /promy, mosty/ przy P = 0,7 - 0,9[x/].

Aby zapewnić zniszczenie obiektu należy go wykryć i wykonać na niego uderzenie z nieodzowną dokładnością, w czasie krótszym jaki jest niezbędny na zmianę przez niego zajmowanego rejonu /wykonanie manewru/. Prawdopodobieństwo porażenia obiektu może być określone z następującej zależności:[xx/]

$$P_p = P_w \cdot P_u \cdot P_{du}$$

gdzie:

P_p - prawdopodobieństwo porażenia obiektu;

P_w - prawdopodobieństwo wykrycia obiektu przez rozpoznanie;

P_u - prawdopodobieństwo wykonania uderzenia na obiekt przed opuszczeniem przez niego zajmowanego rejonu;

P_{du} - prawdopodobieństwo porażenia obiektu przy danej dokładności uderzenia.

Możliwy wpływ wojsk urządzających przeprawy na prawdopodobieństwo wykrycia /P_w/ był już rozważany w podrozdziale 1.2.3.

Prawdopodobieństwo wykonania uderzenia przed opuszczeniem przez obiekt zajmowanego rejonu możemy określić ze wzoru:

$$P_u = 1 - e^{-\frac{0,5T_1}{T_2}}$$

gdzie:

T_1 - czas przebywania obiektu w zajmowanym rejonie /przyjmuje się połowę czasu, w związku z możliwością wykrycia obiektu na początku lub w końcu czasu przebywania w danym rejonie/;

T_2 - łączny czas niezbędny na rozpoznanie, opracowanie i przekazanie danych o obiekcie oraz na przygotowanie i wykonanie uderzenia.

---

x/. M - wartość oczekiwana stosunku liczby różnych celów do liczby wszystkich celów.
P - prawdopodobieństwo rażenia celu.

xx/. Zastosowanie współczesnych metod logiczno-matematycznych w rozpoznaniu, Szt.Gen. 826/77, s. 48.

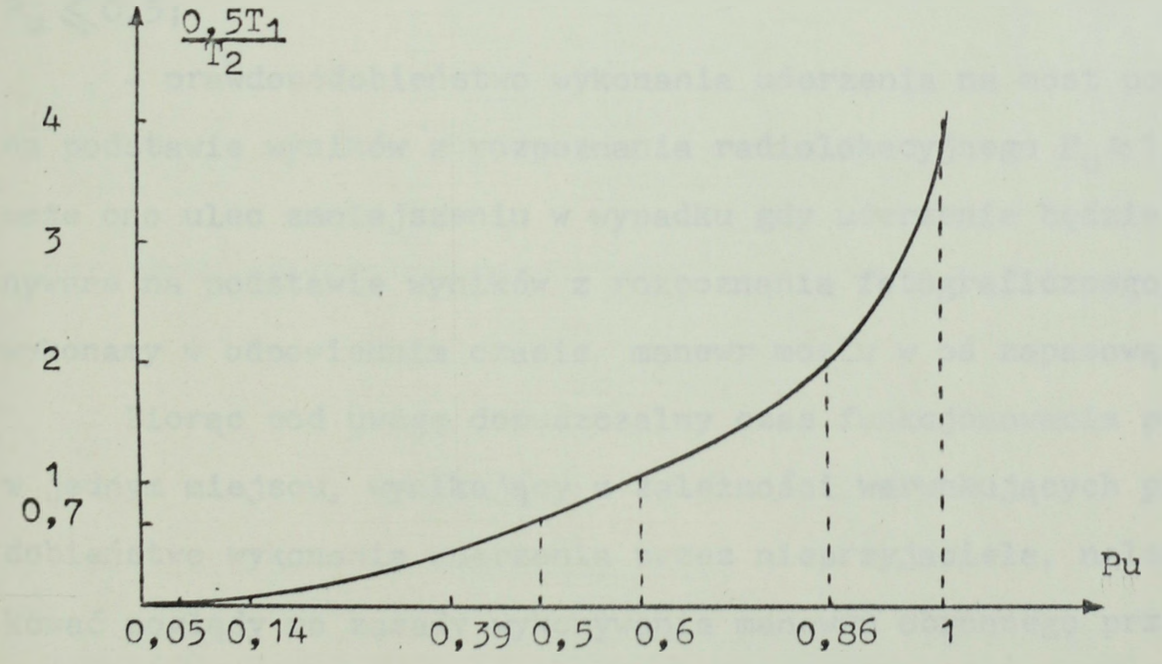
Tabela 4

Zależność prawdopodobieństwa wykonania uderzenia /P_u/ na obiekt przed opuszczeniem przez niego zajmowanego rejonu od czasu przebywania w tym rejonie /T_1/ oraz od czasu niezbędnego na rozpoznanie /przygotowanie i wykonanie uderzenia T_2/.

T_1 przy T_2 =

P_u		0,38	0,86	0,63	0,5	0,39	0,22	0,14	0,1	0,05
T_1	T_2= 5	40	20	10	7	5	2,5	1,5	1	0,5
T_1	T_2= 10	80	40	20	14	10	5	3	2	1
T_1	T_2= 30	240	120	60	42	30	15	9	6	3
T_1	T_2= 60	480	240	120	84	60	30	18	12	6
T_1	T_2=120	960	480	240	168	120	60	36	24	12
$\frac{0,5\ T_1}{T_2}$		4	2	1	0,7	0,5	0,25	0,15	0,1	0,05

Nomogran 1



Funkcja prawdopodobieństwa wykonania uderzenia /P_u/ w zależności od czasu przebywania obiektu w zajmowanym rejonie /T_1/ oraz czasu niezbędnego na rozpoznanie i wykonanie uderzenia /T_2/.

Analizując zależność P_u od $\frac{0,5T_1}{T_2}$ należy stwierdzić, że:

- chcąc utrzymać prawdopodobieństwo wykonania uderzenia na niezmienionym poziomie, należy czas przebywania obiektu w tym samym rejonie zmniejszać proporcjonalnie do zmian jakie zachodzą w czasie niezbędnym na rozpoznanie, opracowanie i przekazanie danych o obiekcie oraz na przygotowanie i wykonanie uderzenia;

- aby prawdopodobieństwo wykonania uderzenia /P_u/ było mniejsze od 0,5, to ze względu na artyleryjskie systemy rozpoznania i kierowania ogniem, oparte na rozpoznaniu radiolokacyjnym, w którym średni czas T_2 możemy przyjąć 5 minut, to czas T_1 nie powinien przekraczać 7 minut; gdy weźmiemy pod uwagę rozpoznanie fotograficzne i przyjmiemy $T_2 = 0,5 \div 1$ godz, to $T_1 \approx 1 \div 1,5$godz. natomiast gdy T_2 wzrośnie do 1 - 2 godz., to $T_1 \approx 2 - 3$ godziny;

- prawdopodobieństwo wykonania uderzenia na prom, zakładając że czas jego załadunku lub rozładunku nie przekracza 5 - 8 minut $P_u \leqslant 0,5$;

- prawdopodobieństwo wykonania uderzenia na most pontonowy na podstawie wyników z rozpoznania radiolokacyjnego $P_u \approx 1$, jednakże może ono ulec zmniejszeniu w wypadku gdy uderzenie będzie wykonywane na podstawie wyników z rozpoznania fotograficznego, a my wykonamy w odpowiednim czasie manewr mostu w oś zapasową.

Biorąc pod uwagę dopuszczalny czas funkcjonowania przepraw w jednym miejscu, wynikający z zależności warunkujących prawdopodobieństwo wykonania uderzenia przez nieprzyjaciela, należy weryfikować poglądy na zasady wykonywania manewru obronnego przeprawami.

Prawdopodobieństwo porażenia obiektu przy danej dokładności uderzenia możemy określić z następującej zależności:

$$P_{du} = 1 - e^{-\varphi^2 \frac{R^2}{D^2 + d^2}}$$

gdzie:

ϱ - stały współczynnik równy 0,22;

R - promień rażenia;

D - prawdopodobne uchylenie kołowe;

d - średni błąd określania położenia obiektu przez rozpoznanie.

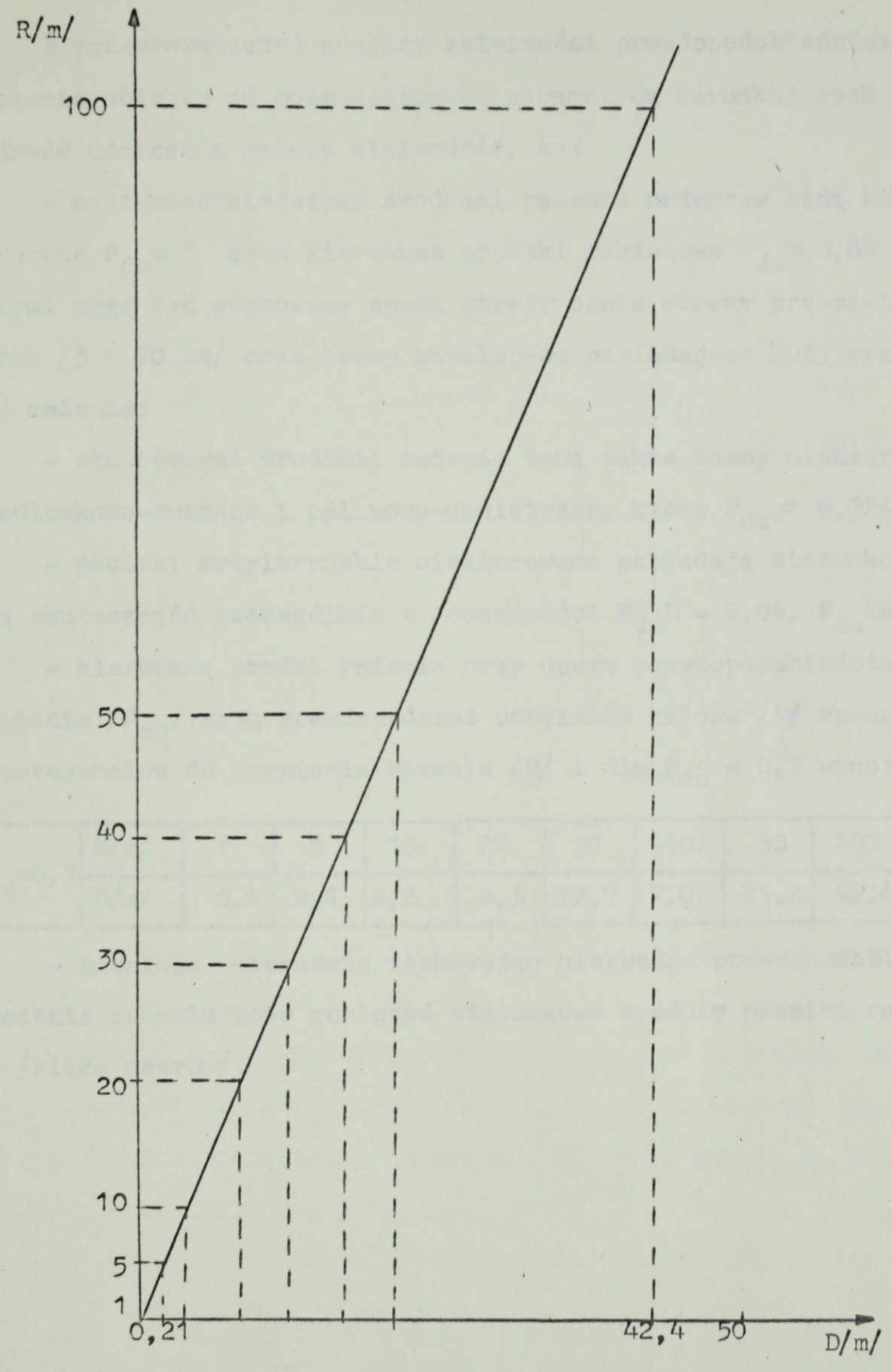
Tabela 5.

Prawdopodobieństwo porażenia obiektu przy danej dokładności uderzenia /P_{du}/ przez niektóre środki rażenia nieprzyjaciela[x/].

	Bomba odłamkowa /100-120 t/		Bomba zapalająca	Bomba paliwowo-powietrzna BLU-73	Bomba burząca	Pociski rakietowe, kierowane	Artyleria /haubica 155mm/
	Niekierowana	Kierowana					
sa ładunku kg/	50	50	70	34	60	120	6,5
n/	40	40	140	50	25	20	50
n/	25-30	3-5	25-30	25-30	25-30	1-9	E_D-100 E_K- 30
n/	1-5	1	1-5	1-5	1-5	1	20
	0,32-0,43	1	0,39-1	0,39-0,44	0,16-0,32	0,66-1	E_D=0,04 E_K=0,34

x/, Do opracowania tabeli i nomogramów wykorzystano: Vademecum o armiach obcych dla wojsk rakietowych i artylerii, Art.613/77, s. 136; Vademecum operacyjno-lotnicze Zachodniego TDW, DWL Poznań 1969, s. 249; Nawigatorskie zabezpieczenie działań lotnictwa, Lot. 1309/69, s. 139 i 159. Do obliczeń przyjmowano wartości średnie dla danego typu środka rażenia.

Nomogram 2.



Funkcja zależności prawdopodobnego uchylenia kołowego /D/ od promienia rażenia R przy założonym prawdopodobieństwie porażenia obiektu $P_u = 0,7$.

Z przeprowadzonej analizy zależności prawdopodobieństwa porażenia obiektu od poszczególnych parametrów warunkujących dokładność uderzenia należy stwierdzić, że:

- najskuteczniejszymi środkami rażenia przepraw będą bomby kierowane $P_{du} \approx 1$ oraz kierowane pociski rakietowe $P_{du} = 0,66 - 1$, którymi mogą być atakowane spoza strefy ognia obrony przeciwlotniczej /5 ÷ 70 km/ oraz bomby zapalające posiadające duży promień rażenia;

- skutecznymi środkami rażenia będą także bomby niekierowane odłamkowo-burzące i paliwowo-powietrzne, które $P_{du} = 0,32 \div 0,44$;

- pociski artyleryjskie niekierowane posiadają stosunkowo małą skuteczność szczególnie w donośności $P_{du}D = 0,04$, $P_{du}K = 0,34$;

- kierowane środki rażenia przy danym prawdopodobieństwie porażenia /P_{du}/ mają prawdopodobne uchylenie kołowe /D/ wprost proporcjonalne do promienia rażenia /R/ i dla $P_{du} = 0,7$ wynosi

P_{du}=0,7	R/m/	1	5	10	20	30	40	50	100
	D/m/	0,4	2,1	4,2	8,5	12,7	17,0	21,2	42,4

- amunicja kierowana zachowując niezbędne prawdopodobieństwo porażenia obiektu może posiadać stosunkowo nieduży promień rażenia /kilka metrów/.

Tabela 7.

Prawdopodobieństwo porażenia przepraw /P_p/ w zależności: od prawdopodobieństwa ich wykrycia /P_w/, prawdopodobieństwa wykonania uderzenia przed opuszczeniem zajmowanego rejonu /P_u/ i prawdopodobieństwa porażenia przy danej dokładności uderzenia /P_{du}/ dla jednej sztuki amunicji[x/].

aj przeprawy	Bomby niekierowane			Bomby kierowane	Pociski kierowane	Pociski artyleryjskie	
	Odł.-burz. Paliwo-wo-p.	Burzące	Zapalające			P_{pD}	P_{pK}
rawa mostowa efie taktycz-	0,19	0,11	0,5	0,5	0,42	0,02	0,16
rawa mostowa efie opera- j.	0,10	0,06	0,27	0,27	0,22	0,01	0,07
rawa desanto- promowa w ie taktycznej	0,5	0,03	0,13	0,5	0,42	0,01	0,04
rawa promowa efie opera- j.	0,3	0,01	0,07	0,27	0,22	0	0,02

Na podstawie analizy prawdopodobieństwa porażenia przepraw /P_p/-tabela 7 można stwierdzić, że:

- największe straty przeprawy będą ponosić od ataków lotnictwa i broni rakietowej nieprzyjaciela, szczególnie przy użyciu kierowanych środków rażenia, wykonywanych spoza strefy ognia obrony przeciwlotniczej;

- most pontonowy może być przerwany, a prom zniszczony w

---

x/. Tabelę wykonano w celu dokonania analizy wpływu parametrów poszczególnych środków rażenia na prawdopodobieństwo porażenia obiektu. Aby uzyskać niezbędne prawdopodobieństwo niszczenia /obezwładnienia/ należy prawdopodobieństwo porażenia przy danej dokładności /P_{du}/ obliczone dla jednej sztuki amunicji zwiększyć do żądanej wartości poprzez zwiększenie ilości środków rażenia.

razie bezpośredniego trafienia jedną bombą lub rakietą powietrze-ziemia;

- prawdopodobieństwo całkowitego zniszczenia mostu /3 - 5 trafień bezpośrednich w zależności od długości/ jest bardzo małe i praktycznie jest tylko możliwe przy ataku kierowanymi środkami rażenia;

- prawdopodobieństwo zniszczenia przepraw promowych i mostowych w strefie taktycznej jest dwukrotnie większe od prawdopodobieństwa ich zniszczenia w strefie operacyjnej;

- prawdopodobieństwo zniszczenia promu niekierowanymi środkami rażenia jest 3 - 4 razy mniejsze niż prawdopodobieństwo zniszczenia mostu.

Na podstawie orientacyjnych procentowych wskaźników strat powstałych w wyniku działań bojowych, możemy przyjąć, że średnio za dzień walki prowadzonej bez użycia broni jądrowej, straty w sprzęcie przeprawowym w oddziałach /pododdziałach/ inżynieryjnych ubezpieczających forsowanie i przeprawę wojsk mogą wynosić: w pułkach pierwszego rzutu w sprzęcie desantowo-przeprawowym do 70%; w dywizjach w sprzęcie desantowo-przeprawowym 22 - 30%, w parkach pontonowych 22%; w armii odpowiednio 15 - 20% i 15%x/.

Miny

Rejon przeprawy i same przeprawy będą dogodnym celem do minowania zdalnego. Koncentracja wojsk i skanalizowany ich ruch zapewniają dużą efektywność ustawionych pól minowych.

W pasie działania korpusu armijnego do minowania zdalnego mogą być użyte:

- saperskie systemy minowania, które są w stanie w pasie

---

x/. Orientacyjne procentowe wskaźniki strat powstałych w wyniku działań bojowych w sprzęcie wojsk inżynieryjnych podano w załączniku 9.

działania każdej brygady ustawić w ciągu doby: /A/-na odległość do 5 km 8 - 12 km pól minowych o głęb. do 300 m, /NZ/- 12-36 km;

- artyleryjskie systemy minowania mogące na głębokość 18/22/ km ustawić w ciągu doby 2,25 - 3,25km^2 pól minowych;

- rakietowy system minowania LARS o zasięgu do 15 km /w najbliższej przyszłości 20 km/ pozwalający na ustawienie pól minowych na szczeblu brygady 2 400 x 300 m, a na szczeblu dywizji 4 800 x 300;

- rakietowy system MARS o zasięgu 60 km i możliwościach 72 km^2 pól minowych na dobę i MLRS o zasięgu 40 km;

- śmigłowcowe systemy minowania o możliwościach 2,8 - 4,0km^2 pól minowych na dobę;

- lotnicze systemy minowania GATOR i BD-1 mogące ustawić około 45 km^2 pól minowych w ciągu doby[x/].

Systemy minowania zdalnego mogą być użyte do minowania:

- rejonów wyjściowych do forsowania;

- dróg doprowadzających do poszczególnych przepraw;

- przeszkód wodnych i brzegów, szczególnie na odcinkach dogodnych do urządzania przepraw;

- funkcjonujących przepraw.

Należy sądzić, że największe straty w środkach przeprawowych w rejonach wyjściowych do forsowania i na drogach marszu, będziemy ponosili na minach przeciwtransportowych o działaniu odłamkowym z zapalnikami zbliżeniowymi niekontaktowymi, które będą wybuchać z chwilą zbliżenia się pojazdu na odpowiednią odległość i dziurawić poszycie środków przeprawowych na znacznych odległościach. Miny przeciwpiechotne o działaniu odłamkowym mogą być także

---

x/. Płk mgr inż. B.Pawłowski, Rozwój narzutowych zapór minowych i ich wpływ na działania bojowe wojsk oraz możliwości pokonywania, Rozprawa doktorska, ASG WP 1982, s. 31.

przyczyną znacznych strat. Na przeprawach desantowych i promowych, szczególnie przy brzegach gdzie głębokość przeszkody wodnej umożliwia rażenie środków przeprawowych minami znajdującymi się na dnie oraz na przeprawach czołgów pod wodą i brodach, skutecznymi mogą być miny przeciwpancerne z ładunkiem kumulacyjnym, szczególnie przeciwdenne niekontaktowe z zapalnikami magnetycznymi i akustycznymi. Miny, które upadną bezpośrednio na środki przeprawowe z zasady nie powinny je natychmiast niszczyć, ponieważ uzbrajają się dopiero po wylądowaniu. Mogą one natomiast wybuchać przy poruszeniu się środka przeprawowego, bądź przy zbliżeniu się do niego innego pojazdu. Miny używane do minowania zdalnego będą przeważnie nierozbrajalne i nieusuwalne z elementem samolikwidacji.

Przeprawy mogą być również atakowane minami rzecznymi /morskimi/ spławianymi z przyczółków zajmowanych przez nieprzyjaciela lub przez grupy dywersyjno-rozpoznawcze przenikające w rejony przepraw oraz za pomocą samolotowych systemów minowania zdalnego, w których wykorzystuje się zasobnik SUU-54 z minami Piranha, przystosowany do podwieszania do samolotów Phantom, Tornado i Thunderbolt II.

Do minowania przeszkód wodnych mogą być użyte miny etatowe amerykańskie MK 50, MK 52, MK 81 i M 661, niemieckie P i MK oraz ładunki materiału wybuchowego zamontowane do pływaków. Należy liczyć się z możliwością wprowadzenia na uzbrojenie w najbliższych latach, inteligentnych min pływających. Miny rzeczne /morskie/ mogą mieć od kilku do kilkuset kilogramów materiału wybuchowego oraz kilka rodzajów zapalników i samolikwidator. Najczęściej stosowanymi zapalnikami będą: kontaktowe, magnetyczne, akustyczne, radiolokacyjne i na podczerwień, często z urządzeniami umożliwiającymi zaprogramowanie wybuchu dopiero po którymś kolejnym ustawio-

nym na liczniku impulsie. Samolikwidatory najczęściej będą ustawione w przedziale 0,5 ÷ 4,5 godziny, lecz mogą być zaprogramowane także powyżej 100 dni[x/]. /Charakterystykę taktyczno-techniczną min podano w załączniku 12/.

Skuteczność spławianych min rzecznych będzie uzależniona od ilości przeszkód /zapór/ naturalnych i sztucznych znajdujących się w korycie rzeki, prędkości prądu, ilości i ostrości zakrętów. Prawdopodobieństwo rażenia mostów pontonowych może wynosić P = 1, a przepraw promowych i samobieżnych środków przeprawowych P = 0,15 ÷ 0,2 i będzie się zmniejszało w zależności od odległości i ilości przeszkód jaką będzie miał środek rażenia do pokonania[xxx/]

Do atakowania przepraw mogą być wykorzystane także spływające z nurtem rzeki wyposażone w ładunki wybuchowe łodzie rybackie, uszkodzony nie zatopiony sprzęt przeprawowy nieprzyjaciela oraz środki żeglugi rzecznej. Dryfujące lub zdalnie sterowane środki pływające posiadające dużą masę nawet bez ładunków wybuchowych mogą skutecznie niszczyć nasze przeprawy, szczególnie mostowe oraz systemy zapór przeciwminowych i przeciwogniowych.

Środki zapalające

Przeprawy mogą być niszczone /obezwładniane/, środkami zapalającymi, których skuteczność jest 4 - 6 razy wyższa od pozostałych klasycznych środków rażenia działających niszcząco na cele za pomocą energii kinetycznej lub fali uderzeniowej. Straty bez-

---

x/. Płk dypl.mgr M.Reziecki, Minowanie śródlądowych przeszkód wodnych z powietrza, Myśl Wojskowa /tajna/, 1/1972, s. 109.

xx/. Kpt. 1 ranga J.Kosikow, Minnaja opasnost na riekach, Wojennyj wiestnik, 9/1983, s. 93.

xxx/. Płk dypl.L. Boguszewski, Wykorzystanie pułku pontonowego w urządzaniu i utrzymaniu przepraw mostowych /promowych/ na średnich i szerokich przeszkodach wodnych w operacji zaczepnej armii na północnonadmorskim kierunku operacyjnym, Rozprawa doktorska, ASG WP 1978, s. 56.

powrotne w stanach osobowych mogą dochodzić do 50%[x/]. Ataki wykonywane będą przy pomocy bomb i pocisków wypełnianymi środkami zapalającymi, głównie napalmem. Do tego celu mogą być użyte zbiorniki z napalmem zrzucane do przeszkody wodnej w odległości 200-400 m powyżej przepraw oraz instalacja rozlewcza.

Przewiduje się zastosowanie na przeszkodach wodnych zapór ogniowych wykonanych przy pomocy różnych cieczy palnych takich jak: ropa naftowa i jej pochodne lub mieszanki /napalm/. Do rażących czynników zapory ogniowej należą: wysoka temperatura 1 000- 1 100°C, mała zawartość tlenu, którego zawartość często jest mniejsza od 15% i duża koncentracja tlenku węgla przekraczająca 0,5% oraz zasysająca siła skierowana w stronę strefy ognia mogąca wessać środki przeprawowe znajdujące się w promieniu jej działania. W odległości 100 - 200 m porażeniu ulegają drogi oddechowe żołnierzy, a w odległości 50 m zapala się umundurowanie.

Na rzekach i kanałach zapalająca się ciecz rozprzestrzenia się z szybkością prądu. Grubość warstwy ropy naftowej na wodzie z zasady nie będzie większa od 2 - 2,5 cm a lekkich produktów naftowych 0,6 - 1,5 cm. Warstwa napalmu może być znacznie grubsza. Prędkość spalania środków zapalających wynosi około 1 mm warstwy cieczy na minutę, wysokość płomieni dochodzi do 6 m, a czarne kłęby dymu wznoszą się na wysokość kilkudziesięciu metrów tworząc naturalną zasłonę dymną. Warstwa ropy naftowej grubości mniejszej niż 0,3 cm, a benzyny 0,6 mm jest trudna do zapalenia. Według poglądów amerykańskich najlepsze efekty uzyskuje się przy tworzeniu szeregu ognisk pożarów oddalonych od siebie około 50 m[xx/].

---

x/. Płk J.D. Grabowoj kand. w nauk.doc., Wzgljady komandowanija NATO na primienienie zażygatelnogo orużja i zaszczyta od niewo, Wojennaja Mysl, 7/1978, s. 79.

xx/. Płk inż. R.S. Samojłow kand. tech.n.doc. Wodnyje i ogniowodnyje zagrażdienia, Zarubieżnoje wojennoje obozrienie, 12/1979, s. 48.

Na obszarze Europy Zachodniej istnieje bardzo duża ilość zbiorników z ropą naftową i jej pochodnymi, których większość usytuowana jest wzdłuż rzek i kanałów. Połączone są siecią rurociągów znajdujących się na dnie lub w pobliżu, z wyjściami do przeszkody wodnej. Stwarza to możliwość wykonania rozległych zapór ogniowych na przeciąg 20 - 25 minut, które mogą być szczególnie groźne podczas forsowania przeszkód wodnych.

Zapory wodne

Europa Zachodnia ma 2 000 węzłów wodnych ze zbiornikami o pojemności ponad 1 mln m^3. Zgromadzoną w nich wodę ocenia się na 175 km^3. Zniszczenie tylko części z nich może wywołać stan powodziowy na okres 2 - 7 dni. Fala powodziowa w pobliżu zbiorników może osiągnąć wysokość 20 - 30 m, szerokość zatopionych dolin rzek wyniesie 3 - 4 km, a prędkość prądu dojdzie do 10 m/sek[x/].

Wojska nieprzyjaciela podczas odwrotu zazwyczaj niszczyć będą węzły wodne, śluzy, akwedukty, urządzenia portowe, mosty i inne urządzenia hydrotechniczne oraz promy, statki wodne i barki. W razie nie zniszczenia przez nie ważnego obiektu do tego celu mogą być użyte: lotnictwo, rakiety i artyleria. Rozpatrywana jest również możliwość ewentualnego przegrodzenia koryt rzek sposobem wybuchowym. Przygotowuje się także do wysadzenia skaliste brzegi Renu, Wezery i innych rzek w celu ich przegrodzenia w odpowiednim momencie. W wypadku użycia do niszczeń min jądrowych nastąpi dodatkowo skażenie promieniotwórcze przyległego terenu. Nawet krótkotrwałe zatopienia mogą spowodować zabagnienie dolin rzecznych na okres do jednego miesiąca, co może ograniczyć manewr wojsk kanalizując ich ruch.

---

x/. Płk inż. R.S.Samojłow kand.tech.n.doc., Wodnyje i ogniowodnyje zagrażdienie w sowriemiennym boju i opieracji, Wojennaja Mysl, 8/1980.

Desanty powietrzne i grupy dywersyjno-rozpoznawcze.

Na funkcjonujące przeprawy lub w ich pobliżu, mogą być wysadzane desanty powietrzne, których zadaniem będzie niszczenie przepraw, a tym samym przerywanie /zakłócanie/ ciągłości narastania naszych sił i środków na uchwyconym przyczółku. Należy sądzić, że po wykonaniu zadania siły te, w przypadku gdy utrzymywanie rejonu przeprawy będzie niemożliwe bądź niecelowe, będą przechodziły do działań dywersyjnych, szczególnie w strefie operacyjnej gdzie połączenie się ich z siłami głównymi będzie z zasady przedsięwzięciem bardzo trudnym. Najbardziej zagrożonymi na ich działanie będą przeprawy mostowe. Natomiast grupy dywersyjno-rozpoznawcze najczęściej w sile około 12 osób działać będą głównie w nocy[x/]. W ich składzie mogą znajdować się płetwonurkowie. Grupy te będą przenikać w rejony przepraw i niszczyć /obezwładniać/ je przy pomocy min i ładunków wybuchowych, a także min jądrowych o mocy 0,02 - 1,0 kt. Środki rażenia mogą być spławiane z nurtem rzeki, bądź mocowane bezpośrednio do sprzętu przeprawowego lub umieszczane na dnie w odległości zapewniającej jego rażenie. Ładunki zakładane przez płetwonurków, ze względu na ich bezpieczeństwo mogą być wysadzone po około 30 minutach od chwili założenia.

x

x x

Dokonana analiza i ocena stanu aktualnego i perspektyw rozwojowych środków rozpoznania i rażenia głównych państw NATO, głównie pod kątem zagrożenia przepraw pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. W okresie drugiej wojny światowej i w późniejszych woj-

---

x/. Instrukcja o maskowaniu wojsk, Część I, Metody i sposoby prowadzenia rozpoznania przez główne państwa NATO. Szt.Gen. 784/76, s. 12.

nach lokalnych, duże straty w ludziach i sprzęcie ponoszone były głównie na przeprawach, a zwłaszcza tam, gdzie nie było należycie zorganizowane zabezpieczenie bojowe działań i bezpośrednia ochrona przepraw. Szczególnie duże straty ponoszono gdy promy i mosty budowane były na przyczółkach o zbyt małej głębokości, pozwalające na ich bezpośrednie rażenie z broni strzeleckiej i przeciwpancernej. Czas jaki potrzebował nieprzyjaciel na rozpoznanie, przygotowanie i wykonanie uderzenia był dość długi /rzędu od kilku do kilkunastu godzin/, stąd umożliwiał on wyprowadzenie sprzętu przeprawowego z zagrożonego rejonu poprzez wykonanie manewru, przy zachowaniu dużych odległości pomiędzy przeprawami rzeczywistymi i zapasowymi. Doświadczenia z lat ubiegłych wykazały, że maskowanie bezpośrednie przepraw i maskowanie dymami były skutecznymi i wystarczającymi przedsięwzięciami zabezpieczającymi przeprawy przed rozpoznaniem.

2. Siły i środki rozpoznawcze wojsk lądowych nieprzyjaciela pozwalają już obecnie na prowadzenie dokładnego rozpoznania z prawdopodobieństwem wykrycia P = 1 /oczywiście bez uwzględnienia naszego przeciwdziałania/ na całą głębokość taktyczną i operacyjną, niezależnie od warunków meteorologicznych i pory doby. Przyrządy optoelektroniczne umożliwiają określenie współrzędnych celu w dzień z dokładnością ± 5 m na głębokość 5 - 8 km, a w nocy z dokładnością ± 10 m na głębokość 5 km. Stacje radiolokacyjne naziemne zapewniają wykrywanie żołnierzy na głębokość /w oddaleniu/ 8 - 10 km, a pojazdów około 20 km z dokładnością określenia celu w odległości 10 - 20 km, w azymucie około 10 tysięcznych. W najbliższym czasie odległość wykrywania pojazdów wzrośnie do 50 - 60 km. Artyleryjskie systemy rozpoznawcze umożliwiają rozpoznanie, przygotowanie i przekazanie wykonawcom danych do otwarcia

ognia w ciągu od kilku sekund do 5 minut w zależności od użytych środków rozpoznania. Systemy rozpoznania powietrznego mogą prowadzić rozpoznanie w każdych warunkach z prawdopodobieństwem wykrycia celu powyżej 0,9 /bez uwzględnienia naszego przeciwdziałania/. Aparatura znajdująca się na ich wyposażeniu umożliwia kompleksowe rozpoznanie obiektów /ma to szczególne znaczenie przy rozpoznaniu obiektów ukrytych za naturalnymi i sztucznymi maskami oraz pod ziemią/ oraz zapewnia obieg informacji w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Zdjęcia lotnicze mogą być już wykorzystywane w procesie decyzyjnym po 30 minutach od wylądowania aparatu latającego. Do rozpoznania coraz szerzej mogą być wykorzystywane środki bezpilotowe. Prawdopodobieństwo wykrycia środków przeprawowych, uwzględniając perspektywiczne kompleksowe maskowanie przepraw oraz niszczenie i zakłócanie systemów rozpoznawczo-uderzeniowych i środków rozpoznania, może wynosić w strefie rozpoznania wzrokowego 0,5 - 0,7, natomiast poza tą strefą 0,3 - 0,5. Wojska inżynieryjne urządzające i utrzymujące przeprawy poprzez kompleksową, planową i ciągłą realizację przedsięwzięć związanych z ochroną i obroną przed rozpoznaniem, mogą obniżyć efektywność środków rozpoznania nieprzyjaciela o około 20 - 30%.

3. Najskuteczniejszymi środkami rażenia nieprzyjaciela będą ładunki jądrowe; rozszczepieniowe dla sprzętu przeprawowego i neutronowe dla stanu osobowego. Na głębokość 2 - 3 km od linii styczności wojsk, przeprawy prawdopodobnie nie będą zagrożone środkami jądrowymi. Minimalna odległość pomiędzy przeprawami ze względu na żywotność środków przeprawowych może wynosić w strefie taktycznej 1 km, a w strefie operacyjnej 2 km, jednakże ze względu na utratę zdolności bojowej żołnierzy po uderzeniach neutronowych należy dążyć aby te odległości wynosiły odpowiednio 2 i 3 km.

Rejon rozmieszczenia sprzętu przeprawowego i środków transportowych powinien być odległy od osi przeprawy w strefie taktycznej minimum 1,5 km, a w strefie operacyjnej 2,0 km. Bardzo groźnymi dla przepraw będą także konwencjonalne środki rażenia, szczególnie kierowane. Prawdopodobieństwo porażenia obiektu przy danej dokładności dla bomb kierowanych i zapalających wynosi $P_{dn} \approx 1$, dla pocisków kierowanych $P_{dn} \approx 0,66 - 1$, dla niekierowanych bomb odłamkowo-burzących i paliwowo-powietrznych 0,32 - 0,44. Przy trafieniu bezpośrednim jedną bombą lotniczą lub rakietą powietrze-ziemia, most pontonowy prawdopodobnie zostanie przerwany, a prom zniszczony. W zależności od rodzajów i wagomiaru bomby /rakiety/ może ulec całkowitemu zniszczeniu od 3 do 15 m mostu pontonowego, a uszkodzeniu przez odłamki do około 80 m. Przeprawy mogą być także atakowane kierowanymi środkami rażenia spoza strefy ognia obrony przeciwlotniczej z odległości 5 - 70 km. Prawdopodobieństwo zniszczenia /obezwładnienia/ przepraw w strefie taktycznej jest dwukrotnie większe niż w strefie operacyjnej, a prawdopodobieństwo zniszczenia promu jest 3 - 4 razy mniejsze niż mostu pontonowego przy atakach niekierowanymi środkami rażenia. Dużym zagrożeniem dla przepraw mogą być zapory ogniowe, miny rzeczne /morskie/ i środki taboru żeglugi śródlądowej spławiane z nurtem rzeki, minowanie narzutowe, zapory wodne oraz desanty powietrzne, grupy dywersyjno-rozpoznawcze i płetwonurkowie-dywersanci. Należy liczyć się z możliwością blokowania rejonów przepraw przez zniszczony /uszkodzony/ sprzęt pancerny w wyniku użycia przez nieprzyjaciela w strefie operacyjnej systemu ASSAULT-BREAKER, a w strefie taktycznej rakietowych i artyleryjskich samonaprowadzających się przeciwpancernych środków rażenia.

4. Stopień zagrożenia przepraw przez nieprzyjaciela z punktu

widzenia ich rozpoznania oraz niszczenia znacznie się zwiększył w porównaniu do ubiegłych wojen i ciągle wzrasta. Stwarza to potrzebę innego spojrzenia na obronę /osłonę/ przepraw środkami ogniowymi oraz ich ochronę inżynieryjną. Nowy, większy stopień zagrożenia, wymaga szerszego i lepszego przeciwdziałania zarówno aktywnego jak i też pasywnego. Aby te problemy rozwiązać, trzeba przeanalizować aktualne możliwości między innymi w zakresie ochrony inżynieryjnej przepraw.

III. ANALIZA I OCENA AKTUALNYCH MOŻLIWOŚCI WOJSK INŻYNIERYJNYCH W ZAKRESIE OCHRONY INŻYNIERYJNEJ PRZEPRAW W PORÓWNANIU Z POTRZEBAMI PODYKTOWANYMI WYMAGANIAMI PRZYSZŁEGO POLA WALKI

Doskonalenie ochrony inżynieryjnej przepraw jest procesem ciągłym, wynikającym z narastającego zagrożenia jakie stwarza przyszłe pole walki. Do jego realizacji niezbędnym jest określenie zakresu przedsięwzięć mających na celu zwiększenie ich żywotności i funkcjonalności w porównaniu z przedsięwzięciami realizowanymi przy aktualnych możliwościach wojsk inżynieryjnych. Z oceny zagrożenia przepraw dokonanej w poprzednim rozdziale wynika, że główny wysiłek wojsk inżynieryjnych urządzających przeprawy z zakresu ich ochrony powinien być skierowany na obniżenie prawdopodobieństwa wykrycia przepraw oraz na zmniejszenie efektywności środków rażenia, którymi mogą być atakowane. Przedsięwzięcia inżynieryjne i ich zakres, podyktowane będą głównie możliwościami taktyczno-technicznymi środków /systemów/ rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela i koncepcją ich użycia.

Aby ocenić aktualne możliwości wojsk inżynieryjnych w tym zakresie oraz dostosować ich strukturę organizacyjną i techniczne wyposażenie do potrzeb podyktowanych wymaganiami przyszłego pola walki, postawione zostały następujące pytania badawcze:

1. Jakie są wymagania taktyczno-techniczne przyszłego pola walki w zakresie inżynieryjnej ochrony przepraw?

2. Jaka jest efektywność dotychczasowych sposobów ochrony inżynieryjnej przepraw i wykorzystywanych środków do jej zabezpieczenia oraz jakie są możliwości jej zwiększenia?

3.1. Przedsięwzięcia z zakresu ochrony inżynieryjnej przepraw wynikające z możliwości taktyczno-technicznych środków rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela.

Wprowadzenie na uzbrojenie głównych państw NATO nowych środków /systemów/ rozpoznania i rażenia oraz doskonalenie istniejących, stwarza potrzebę opracowania nowych i dostosowania istniejących sposobów ich zwalczania /obezwładniania/ lub zmniejszania efektywności. Z zasady pojawiające się u przeciwnika jakościowo nowe środki zagrożenia o parametrach taktyczno-technicznych znacznie odbiegających od dotychczasowych zmuszają nas do aktualizacji sprzętu technicznego służącego do przeciwdziałania. Zbyt duża różnica /dysproporcja/ w poziomie technicznym między środkami rozpoznania i rażenia, a środkami przeciwdziałania może być przyczyną nieskuteczności naszych przedsięwzięć. Sposoby i środki przeciwdziałania rozpoznaniu, które były skuteczne w drugiej wojnie światowej i w wojnach lokalnych, na przyszłym polu walki będą niewystarczające w wyniku wprowadzenia w ostatnich latach, powietrznych i naziemnych środków rozpoznania, których kompleksowe użycie zapewnia prowadzenie ciągłej obserwacji pola walki niezależnie od pory doby i warunków meteorologicznych oraz obieg informacji zbliżony do rzeczywistego[x/]. Z kolei pojawienie się nowych jakościowo środków rażenia, którymi mogą być atakowane cele z dużych odległości z dużym prawdopodobieństwem trafienia, wymaga opracowania efektywnych sposobów przeciwdziałania.

W świetle powyższym rozwiązanie problemu ochrony inżynieryjnej

---

x/. Zestawienie niektórych metod zdalnego badania środowiska przedstawiono w załączniku 13.

przepraw powinno iść w dwóch zasadniczych kierunkach:

- po pierwsze - zmniejszenia prawdopodobieństwa wykrycia i określenia rodzaju przepraw i współrzędnych ich osi oraz rozpoznania rejonów zgrupowania sił i środków przeprawowych;

- po drugie - obniżenie skuteczności środków rażenia nieprzyjaciela.

Dalsze rozważania prowadzone w rozprawie będą dotyczyły próby rozwiązania tych dwóch zagadnień.

3.1.1. Przeciwdziałanie rozpoznaniu nieprzyjaciela

Przeciwdziałanie rozpoznaniu nieprzyjaciela ma na celu uniemożliwienie /utrudnienie/ rozpoznania poszczególnych /zasadniczych/ przepraw i ustalenie ich współrzędnych do wykonania uderzeń ogniowych. Biorąc pod uwagę możliwości prowadzenia obserwacji pola walki przez nieprzyjaciela na całą głębokość operacyjną, przeciwdziałanie rozpoznaniu powinno być realizowane w sposób ciągły poprzez:

- systematyczne wykrywanie i niszczenie /obezwładnianie/ systemów i środków rozpoznania nieprzyjaciela;

- organizowanie i realizowanie przedsięwzięć z zakresu maskowania;

- ubezpieczenie.

Zniszczenie /obezwładnienie/ całego systemu rozpoznawczego nieprzyjaciela jest niemożliwe, a nawet niecelowe. Dla zakłócenia funkcjonowania systemu rozpoznania wystarczy wyłączyć z niego tylko niektóre istotne elementy. Wybór tych elementów wymaga dokładnej znajomości ich działania oraz roli i znaczenia w ramach funkcjonowania całego systemu. Znajomość parametrów taktyczno-technicznych poszczególnych środków rozpoznania i zasad ich użycia przez nieprzy-

jaciela pozwoli na wypracowanie skutecznych sposobów obniżających ich efektywność.

Na szczeblu operacyjnym walkę z rozpoznaniem nieprzyjaciela organizuje się i prowadzi zgodnie z planem opracowanym przez sztab armii /frontu/. Uczestniczą w niej prawie wszystkie rodzaje wojsk /sił zbrojnych/ i służb. Na szczeblu dywizji i pułku zadania walki z rozpoznaniem nieprzyjaciela wynikają z planu walki, w myśl postawionych zadań /wytycznych/ sztabu nadrzędnego.

Maskowanie jest jednym z podstawowych sposobów przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela. Maskowanie dzieli się na operacyjne i bezpośrednie[x/]. Maskowanie operacyjne obejmuje szeroki kompleks przedsięwzięć natury organizacyjno-wykonawczej, realizowanych w celu wprowadzenia w błąd nieprzyjaciela co do zamiaru operacji, sposobu jej realizacji oraz ukrycia ważnych elementów ugrupowania operacyjnego i obiektów opłacalnych do uderzeń jądrowych. Maskowanie bezpośrednie wykonywane na szczeblach taktycznych polega na ciągłym ukrywaniu lub zmianie wyglądu zewnętrznego poszczególnych obiektów, urządzeń i sprzętu, za pomocą środków podręcznych lub etatowych. Realizowane jest przez wykorzystanie naturalnych właściwości maskujących otoczenia bez naruszania jego wyglądu - maskowanie naturalne oraz przez zastosowanie różnych technicznych środków maskowania - maskowanie techniczne.
Maskowanie operacyjne i bezpośrednie ściśle są ze sobą powiązane. Biorąc pod uwagę cechy charakterystyczne realizacji maskowania oraz użyte siły i środki możemy podzielić go na dezinformowanie, pozorowanie i ukrywanie. Tak w maskowaniu operacyjnym jak i bez-

---

x/. Instrukcja o maskowaniu wojsk, Część II, Szt.Gen. 785/76, s. 5.

pośrednim mogą występować wszystkie rodzaje maskowania, jednakże dla maskowania bezpośredniego typowym będzie ukrywanie.

Ze względu na zakres rozprawy rozpatrzone zostaną głównie te przedsięwzięcia z zakresu maskowania, które będą realizowane przez wojska inżynieryjne w czasie urządzania i utrzymania przepraw, a mieszczące się w ochronie inżynieryjnej przepraw.

Ukrywanie powinno być stosowane na wszystkich szczeblach organizacyjnych. Polegało będzie na zmianie wyglądu zewnętrznego i maskowaniu obiektów przed rozpoznaniem nieprzyjaciela. Sposoby jego realizacji w zależności od użytych środków rozpoznania przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7.

Możliwości przeciwdziałania środkom rozpoznania nieprzyjaciela w ramach maskowania.

Lp.	Sposób przeciwdziałania	Podsłuch	Przyrządy optyczne	Przyrządy optoelektroniczne	Kamery telewizyjne	Stacje radiolokacyjne naziemne i powietrzne.	Termowizory i termolokatory	Przyrządy rozpoznania radioelektronicznego	Kamera lotnicza-zdjęcia: - czarno-białe /orto i panchromatyczne, podczerwone/; - kolorowe; - spektrostrefowe	Przyrządy laserowe	Czujniki radioelektroniczne
1.	Wykorzystanie maskujących właściwości terenu.	-x/	+	+	+	+	+	-	+	+	-
2.	Maskowanie etatowymi siatkami maskującymi i środkami podręcznymi.	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
3.	Maskowanie deformacyjne: - malowanie maskujące; - maskowanie dekoracyjne.	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-
4.	Maskowanie w podczerwieni: - dobór materiałów maskujących o podobnych właściwościach spektrometrycznych w zakresie promieniowania podczerwonego.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
5.	Maskowanie cieplne: - zasłony termoizolacyjne i ekrany; - zasłony dymne i aerozolowe; - obniżenie temperatury obiektu /spalin/; - stosowanie sztucznych źródeł promieniowania cieplnego.	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+
6.	Maskowanie przeciwradiolokacyjne: - malowanie ochronne; - zasłony i ekrany przeciwradiolokacyjne; - odpowiednie rozmieszczenie w terenie; - odbijacze kątowe i dipolowe.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
7.	Maskowanie świetlne: - maskowanie oświetlenia; - stosowanie do oznakowań samoświecących farb luminescencyjnych; - demonstracje świetlne.	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-
8.	Maskowanie elektroniczne: - przestrzeganie dyscypliny pracy na radiostacjach; - zmiana danych radiowych.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
9.	Maskowanie dymami i aerozolami: - zasłony dymne i aerozolowe; - oślepianie.	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-
0.	Maskowanie dźwiękowe.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
1.	Pozorowanie: - stosowanie obiektów pozornych; - działania demonstracyjne.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

x/. Przeciwdziałanie obniżające efektywność środka rozpoznania /+/, przeciwdziałanie nie mające wpływu na efektywność środka rozpoznania /-/.

Tabelę przekonsultowano z płk doc.dr hab.inż.J. Saneckim w WAT.

Na podstawie analizy możliwości przeciwdziałania środkom rozpoznania nieprzyjaciela w ramach prowadzonego maskowania /tabela 7/ możemy stwierdzić, że maskowanie powinno być prowadzone w sposób kompleksowy, bowiem pojedyncze przedsięwzięcia maskownicze będą nieskuteczne przy jednoczesnym stosowaniu przez nieprzyjaciela różnych środków rozpoznania[x/]. W dalszej części rozprawy zostanie przeprowadzona analiza możliwości poszczególnych środków rozpoznania oraz zasad ich stosowania, co pozwoli nam na określenie warunków jakim powinno odpowiadać maskowanie.

Maskowanie przed rozpoznaniem wzrokowym.

Warunkiem zamaskowania w zakresie promieniowania widzialnego /380 - 760 nm/, jest zmniejszenie widzialności środka przeprawowego do granicy wartości progowej lub jego zakrycie /zamaskowanie/. Kontrast luminacji od którego uzależniona jest widzialność, możemy zmniejszyć wyrównując różnicę w widmowym współczynniku odbicia pomiędzy środkami przeprawowymi a terenem - w rejonach wyjściowych /rozmieszczenia sprzętu przeprawowego/, natomiast podczas funkcjonowania przepraw - pomiędzy mostem /promami/ a środowiskiem wodnym oraz zmieniając widmowy współczynnik transmisji w atmosferze pomiędzy detektorem a obiektami[xx/].

Skutecznym sposobem maskowania przed rozpoznaniem wzrokowym jest maskowanie naturalne, polegające na umiejętnym wykorzystaniu maskujących właściwości terenu, warunków atmosferycznych i oświetleniowych. Maski naturalne takie jak:lasy, zagajniki, nierówności terenu, zabudowania, znacznie utrudniają prowadzenie rozpoznania naziemnego i powietrznego. Wykorzystując do maskowania ukształtowanie terenu i pokrycie należy pamiętać o zróżnicowanym widmowym współczynniku odbicia poszczególnych fragmentów terenu. Trudne

---

x/. Metody zdalnego badania środowiska, załącznik 13.
xx/. J.Sanecki, Maskowanie, Cz. II, Techniczne środki maskowania, WAT- 1142/82, s. 50.

warunki atmosferyczne i oświetleniowe /noc, mgła, deszcz, śnieg, zapylenie atmosfery/ uniemożliwiają prowadzenie rozpoznania w zakresie promieniowania widzialnego.

Obok maskowania naturalnego, szerokie stosowanie technicznych środków maskowania może w zasadniczy sposób obniżyć efektywność rozpoznania wzrokowego.

Skutecznymi przedsięwzięciami maskowania technicznego przepra mogą być:

- malowanie maskujące środków przeprawowych;
- wykorzystanie do maskowania przepraw materiałów podręcznych /miejscowych/;
- stosowanie sztucznych masek w postaci sieci maskujących i zasłon;
- zmiana konfiguracji terenu w rejonach wyjściowych i ześrodkowania sprzętu przeprawowego, dróg doprowadzających do przepraw oraz przeszkód wodnych;
- maskowanie źródeł światła;
- urządzanie przepraw pozornych.

Malowanie zmniejsza kontrasty luminacji i barwy występujące między maskowanym obiektem i tłem.

Malowanie maskujące przepraw powinno obejmować:

- malowanie ochronne /jednobarwne/ sprzętu przeprawowego zmniejszające jego kontrast względem tła;
- malowanie imitujące /dekoracyjne/ przepraw stałych /mosty nisko i wysokowodne/ upodobniające je do otoczenia;
- malowanie kamuflażowe środków przeprawowych oraz przepraw stałych zmieniające ich kształt.

Malowanie ochronne /jednobarwne/ sprzętu przeprawowego jest zagadnieniem bardzo trudnym, ponieważ powinno ono obniżać kontrast

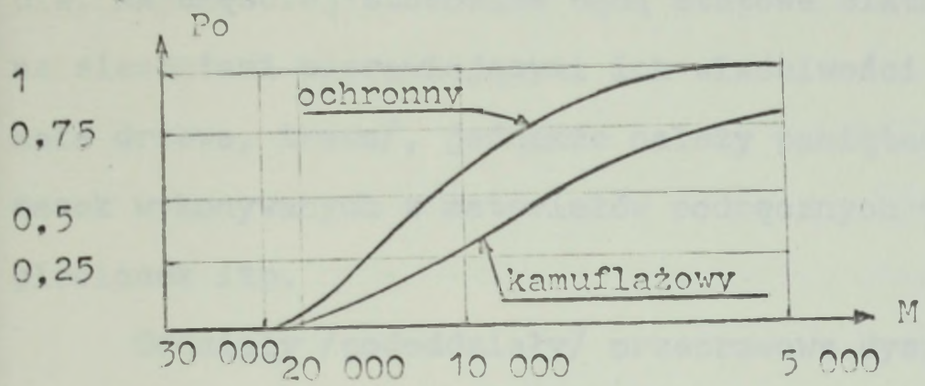
luminacji oraz kontrast barwy pomiędzy dwojakim tłem - wodą i roślinnością.

Biorąc pod uwagę to, że w terenie do maskowania środków przeprawowych obok maskowania naturalnego można stosować dodatkowo pokrowce, siatki maskujące i materiały podręczne, co jest trudne do zrealizowania w czasie ich eksploatacji na przeszkodach wodnych, a także fakt, że największe straty w środkach przeprawowych ponoszone były na przeszkodach wodnych - celowym wydaje się przystosowanie ich koloru do środowiska wodnego. Należy sądzić, że malowanie ochronne na kolor niebiesko-szary części kadłuba i pokładu, które są widzialne w czasie pracy środka przeprawowego na wodzie, w znacznym stopniu zwiększy skuteczność naszego maskowania. Malowanie imitacyjne można stosować z pozytywnym rezultatem na przeprawach stałych istniejących oraz przeprawach mostowych z parków pontonowych i mostach niskowodnych. Malowanie kamuflażowe w znacznym stopniu zmniejsza prawdopodobieństwo rozpoznania obiektu w stosunku do malowania ochronnego.

Na podstawie analizy nomogramu 3, przedstawiającego prawdopodobieństwo rozpoznania techniki wojskowej malowanej na kolor ochronny i kamuflażowy przy interpretacji zdjęć lotniczych, możemy stwierdzić, że przy rozpoznaniu wzrokowym gdzie skuteczność tego typu maskowania jest znacznie większa, prawdopodobieństwo rozpoznania sprzętu przeprawowego /mostów/ przy malowaniu kamuflażowym zmniejszy się o 0,2 - 0,3 w stosunku do malowania ochronnego.

Nomogram 3.

Prawdopodobieństwo rozpoznania techniki wojskowej malowanej na kolor ochronny i kamuflażowy przy interpretacji zdjęć lotniczych[x/].



M - mianownik skali zdjęcia.

Malowanie kamuflażowe sprzętu przeprawowego ze względów podobnych jak przy malowaniu ochronnym, stanowi problem wymagający rozwiązania. Teoretyczne rozwiązania sugerują celowość przeprowadzenia badań przez wyspecjalizowany ośrodek, aby ustalić optymalną ilość barw kamuflażu, rozmiarów i form plam oraz położenia ich na środkach przeprawowych.

Do malowania sprzętu przeprawowego nie należy używać farb wykonanych dla potrzeb gospodarki cywilnej, gdyż z zasady nie posiadają wymaganych właściwości spektrometrycznych i odpornościowych na ścieranie.

Maskowanie materiałami podręcznymi, głównie roślinnością jest przedsięwzięciem łatwym i stosunkowo skutecznym w zakresie promieniowania widzialnego. Należy jednak pamiętać, że spełnia ono swoje zadanie stosunkowo krótko, szczególnie latem gdy ścięta zieleń szybko wysycha i jest łatwo rozpoznawalna w podczerwieni[xx/].

Maski sztuczne są skutecznym środkiem maskowania środków

---

x/. J.Sanecki, Masowanie, Cz. II, Techniczne środki maskowania, s. 86.

xx/. T.Królikiewicz, Maskowanie, WMON 1966, s. 101 /Latem w ciągu 4 godzin remisja promieniowania podczerwonego ściętej roślinności zmniejsza się o 50%/.

przeprawowych. Używane są w warunkach utrudnionego maskowania naturalnego celem jego uzupełnienia. Mogą one być stosowane jako maski pionowe, poziome, pochyłe, deformujące oraz maski - przykrycia. Najczęściej stosowane będą etatowe siatki maskujące uzupełnione elementami poprawiającymi ich właściwości maskujące /gałęzie, małe drzewa, trawa/, jednakże należy pamiętać o wykorzystywaniu masek wykonywanych z materiałów podręcznych w postaci mat, sieci, plecionek itp.

Oddziały /pododdziały/ przeprawowe dysponują etatowymi siatkami maskującymi przystosowanymi do maskowania sprzętu w terenie pokrytym roślinnością, natomiast nie posiadają masek umożliwiających maskowanie promów, mostów pontonowych, niskowodnych, składanych i stałych na przeszkodach wodnych. Siatki maskujące, przystosowane do środowiska wodnego mogą w znacznym stopniu obniżyć efektywność rozpoznania, szczególnie powietrznego. Materiały i farby używane do wykonania masek powinny posiadać wymagane właściwości spektrometryczne x/.

Zmiana wyglądu tła będzie miała na celu usuwanie punktów orientacyjnych i tworzenie nowych, fałszywych oraz zmniejszenie kontrastu między ukrywanym obiektem a tłem. W rejonach przepraw może być realizowana przez zmianę konfiguracji przeszkód wodnych, maskowanie jej odcinków z funkcjonującymi przeprawami, szczególnie mostowymi, a także urządzenie w pobliżu podobnych obiektów pozornych. Maskowane powinny być także drogi doprowadzające do przepraw rzeczywistych i pozorowane do przepraw pozornych.

Maskowanie źródeł światła będzie miało duży wpływ na efektyw-

---

x/. Szwedzka firma Barracudaverken zaopatruje armie państw NATO w zestawy farb i siatek maskujących o szerokich właściwościach spektrometrycznych i pochłaniających także promieniowanie cieplne, które przystosowane są do maskowania we wszystkich porach roku, w różnym terenie, a także na tle środowiska wodnego, Systemy rozpoznania termalnego w armiach państw NATO, ASG 1981, s. 86.

ność przedsięwzięć maskowniczych prowadzonych w warunkach ograniczonej widoczności. Wszystkie źródła światła na kierunkach prowadzonej obserwacji przez nieprzyjaciela powinny być ekranizowane i zmniejszone w nich do minimum natężenie oświetlenia. Do urządzeń sygnalizacyjnych i oznakowań przepraw należy stosować materiały fluorescencyjne oraz świecące pod wpływem promieniowania ultrafioletowego lub podczerwonego[x/]. W nocy wszystkie pojazdy powinny być prowadzone przy pomocy noktowizorów. Stosowanie zasłon dymnych uniemożliwia prowadzenie rozpoznania w zakresie promieniowania ultrafioletowego i widzialnego. Zasłony dymne o dużej koncentracji wytworzone przy pomocy agregatów dymotwórczych mogą obniżyć efektywność rozpoznania w bliskiej podczerwieni, a zasłony aerozolowe wytwarzane z wysokomolekularnych smół pochodzenia organicznego w postaci zawiesiny piankowej-w zakresie średniej i dalszej podczerwieni oraz w znacznym stopniu utrudnić wykorzystanie przyrządów rozpoznawczych opartych na technice laserowej[xx/].

Maskowanie przed rozpoznaniem fotograficznym i telewizyjnym.

Wymagania stawiane maskowaniu przed rozpoznaniem fotograficznym są analogiczne jak przy rozpoznaniu wzrokowym. Używane do maskowania materiały i barwniki muszą jednak charakteryzować się szerszymi właściwościami spektrometrycznymi ze względu na pasmo rejestrowanego fotograficznie widma spektralnego /0,35 - 1,2 μm/ oraz stosowanie barwnych materiałów strefowo-widmowych, umożliwiających uzyskiwanie różnego kontrastu rozpoznawczych obiektów w

---

x/. W.Jefimow, W.Kolczewskij, S.Czermaszencew, Maskirowka, Czast I, Osnowy i technika maskirowki, WIA, Moskwa 1971, s. 75.

xx/. Skuteczność zasłon dymnych w zakresie promieniowania widzialnego i podczerwonego potwierdziły badania prowadzone podczas ćwiczeń pk. "Orzeł-75", prowadzonych przez wojska lotnicze i S.W.Chem. POW w 1972 r. oraz badania do rozprawy doktorskiej płk E.Wejnera, ASG WP 1984, przeprowadzane z wojskami w lutym 1982 r. i sierpniu 1983 r. w Czerwonym Borze /PODLASIE-83/. Podczas ćwiczenia "LATO-84" podjęto próby zastosowania dymów maskujących do ochrony czołgów i BWP przed oddziaływaniem systemów rozpoznawczo-uderzeniowych nieprzyjaciela.

poszczególnych warstwach materiału. Mgiełka atmosferyczna przy fotografowaniu w zakresie podczerwieni ma dużo mniejszy wpływ na kontrast zdjęcia niż w zakresie widzialnym. Fotografowanie przez chmury, mgłę, zasłony dymne i aerozolowe jest praktycznie niemożliwe[x/]. W obiektach pozornych wymagana jest większa dokładność w odwzorowaniu poszczególnych elementów, ze względu na możliwość rozróżniania szczegółów w planie o wymiarach 6 - 10 cm, a w wysokości do kilku centymetrów[xx/].

Przy rozpoznaniu telewizyjnym z uwagi na pasmo promieniowania w zakresie którego może być ono prowadzone, wszystkie przedsięwzięcia realizowane podczas maskowania przed fotografowaniem będą również i tutaj skutecznymi. Należy szczególnie zwracać uwagę na dobieranie maskujących materiałów i barwników o wymaganych właściwościach spektrometrycznych w zakresie promieniowania widzialnego i podczerwonego /0,4 - 3 μm/.

Maskowanie przed rozpoznaniem cieplnym i w podczerwieni.

Maskowanie przed rozpoznaniem w podczerwieni powinno być realizowane zarówno w dzień jak i w nocy, na podobnych zasadach jak przed rozpoznaniem wzrokowym, z uwzględnieniem właściwości spektrometrycznych materiałów i farb używanych do maskowania w zakresie promieniowania podczerwonego. Ze względu, że przyrządy optoelektroniczne są zazwyczaj mało skuteczne w trudnych warunkach atmosferycznych /deszcz, mgła/ oraz w wypadku stosowania zasłon dymnych i aerozolowych, należy więc to jak najszerzej wykorzystywać w maskowaniu. Do zakłócania pracy /oślepiania/ przyrządów optoelektronicznych /noktowizorów/ mogą być używane silne środki oświetlające, lampy łukowe i ładunki pirotechniczne.

---

x/. W.Jefimow, W. Kolczewskij, S.Czermaszencew, Maskirowka, Czast I, Osnowy i technika maskirowki. WIA, Moskwa 1971, s. 94.

xx/. R.Kaczyński, S.Mroczek, J. Banecki, Rozpoznanie obrazowe, WMON 1982, s. 84.

Maskowanie przed rozpoznaniem cieplnym polegało będzie na obniżeniu promieniowania cieplnego nagrzewających się w czasie pracy poszczególnych elementów środków przeprawowych. Może być realizowane poprzez obniżenie ich temperatury, ekranizowanie materiałami termoizolacyjnymi, pokrywanie powłokami ze specjalnych tworzyw sztucznych oraz w miarę możliwości zmniejszanie rozmiarów nagrzewających się elementów[x/]. Główną uwagę należy zwrócić na maskowanie silników i rur wydechowych kutrów holowniczych i samobieżnych środków przeprawowych. Skutecznym sposobem przeciwdziałania rozpoznaniu cieplnemu może być także tworzenie zniekształconego obrazu cieplnego rejonów przepraw rzeczywistych oraz pozorowanie źródeł ciepła w rejonach przepraw pozornych.

Maskowanie przed rozpoznaniem radiolokacyjnym.

Chcąc utrudnić nieprzyjacielowi prowadzenie rozpoznania radiolokacyjnego i obniżyć jego efektywność należy zmniejszyć radiolokacyjny kontrast pomiędzy środkami przeprawowymi a tłem, ekranizować je od radiolokacyjnego promieniowania oraz umiejętnie rozmieszczać w terenie wykorzystując maskownicze właściwości jego rzeźby i pokrycia, z uwzględnieniem rozróżnialności stacji radiolokacyjnych /odległościową i kątową/. Obniżenie radiolokacyjnego kontrastu pomiędzy obiektem i tłem możemy uzyskać drogą zmniejszenia pomiędzy nimi różnicy w właściwościach odbijania fal elektromagnetycznych /wyrównywanie współczynnika odbicia/. Zmniejszanie intensywności odbijania promieniowania radiolokacyjnego środków przeprawowych może być realizowane przez stosowanie specjalnych

---

x/. Pokrycia wykonywane ze specjalnych tworzyw pochłaniających powodują odbicie około 7% energii promieniowania podczerwonego, podczas gdy zwykłe pokrycia / farby/ odbijają około 60% tej energii.
L.K., Środki walki radioelektronicznej w lotnictwie sił lądowych Stanów Zjednoczonych, Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 4/1983, s. 102.

xx/. W. Jefimow, W. Kolczewskij, S. Czermaszencew, Maskirowka, Czast I, Osnowy i technika maskirowki, WIA, Moskwa 1971, s. 122.

siatek maskujących, powłok malarskich przeciwradiolokacyjnych rozpraszających i tłumiących fale elektromagentyczne w zakresie promieniowania 0,8 - 10 cm, natomiast zwiększenie intensywności drogą stosowania powłok malarskich zwiększających współczynnik odbicia oraz różnego rodzaju odbijaczy kątowych i dipoli zakłócających. Skutecznymi sposobami maskowania będzie także rozmieszczanie sprzętu przeprawowego za naturalnymi zasłonami terenowymi /wzniesienia, fałdy terenowe, jary, wąwozy, budowle/, maskami ekranami z materiałów podręcznych rozpraszających i pochłaniających fale elektromagnetyczne. Maski ekrany mogą być wykonane z metalowej /metalizowanej/ siatki o oczkach nie większych niż $1/6\lambda$, oraz ściętych drzew, chrustu, trzciny, słomy itp.

Ścięte drzewa o wysokości 4 - 5 m ustawia się w trzy rzędy odległe od siebie po 2 m. Wysokość ekranów z materiałów podręcznych powinna wynosić około 3,5 m, a ich grubość uzależniona jest od rodzaju materiału z jakich są wykonane i od długości fali stacji radiolokacyjnej[x/]. Zależności te przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8.

Charakterystyka przeciwradiolokacyjnych ekranów wykonanych z materiałów podręcznych.

Długość fali /cm/	Grubość maty /cm/		Wielkość oczek siatki metalowej /m/
	Chrust	Trzcina /słoma/	
0,8	3	6	0,1
3,2	6	12	0,5
10	10	19	1,6

Maski-ekrany przeciwradiolokacyjne mogą być skutecznie stosowane do maskowania odcinków dróg doprowadzających do przepraw

---

x/. Tamże, s. 280.

mostowych, głównie pomiędzy rokadami przybrzeżnymi, a także do maskowania linii brzegowych w miejscach lądowania promów oraz na odcinkach przygotowywanych do maskowania członów /odcinków/ mostowych.

Bardzo skutecznym sposobem przeciwdziałania rozpoznaniu radiolokacyjnemu nieprzyjaciela jest aktywne zakłócanie pracy jego stacji radiolokacyjnych, prowadzone w ramach walki radioelektronicznej. Zakłócenia wywołuje także podwyższona jonizacja atmosfery wywołana wybuchami jądrowymi, burzą i ulewnym deszczem.

Analiza możliwości środków radiolokacyjnych rozpoznania naziemnego i powietrznego wykazała, że maskowanie przeciwradiolokacyjne odbijaczami kątowymi powinno być skuteczne w zakresie rozróżnialności odległościowej δo = 15 m i kątowej θ_k = 0 - 0,5 x/. Stąd minimalna odległość pomiędzy odbijaczami kątowymi o zbliżonej do pozorowanego obiektu efektywnej powierzchni odbicia, z uwzględnieniem możliwości niekorzystnego ustawienia odbijacza w stosunku do stacji radiolokacyjnej powinna wynosić:

- przy maskowaniu dróg dofrontowych i pozorowaniu mostów na przeszkodzie wodnej;

$l_d \leqslant \frac{So}{2} \leqslant 7{,}5$ m , a przy ustawianiu odbijaczy parami

$l_d \leqslant 15$ m

- przy maskowaniu dróg rokadowych i zniekształcaniu konturów linii brzegowej;

$l_r \leqslant D \cdot \theta_k \leqslant 5D$

Odległość od stacji radiolokacyjnej D /km/	1	2	3	5	10	20	30	50
Odległość pomiędzy odbijaczami ustawianymi parami l_r /m/	5	10	15	25	50	100	150	250

x/. Tamże, s. 127.

- przy powierzchniowych maskach zakłóceń ustawianych na wodzie 75 - 100 m;

- przy powierzchniowych maskach zakłóceń ustawianych w rejonach przepraw, pomiędzy rzędami prostopadłymi w stosunku do stacji radiolokacyjnej - jak przy maskowaniu dróg rokadowych, natomiast w rzędzie co 20 - 25 m[x/].

Maskowanie przepraw dymami metalizowanymi wytwarzanymi z pianotwórczych wysokomolekularnych substancji pochodzenia epoksydowego, fenolowego, poliuretanowego, silikonowego lub uretanowego, może skutecznie zakłócać pracę stacji radiolokacyjnych. Rozpylone substancje w strumieniu gorących gazów tworzą zawiesinę piankową o nieznacznej prędkości opadania[xx/]. Tego rodzaju zasłony dymne pochłaniają fale elektromagnetyczne o długości poniżej 1 cm i tworzą sygnały pozorne na ekranach stacji radiolokacyjnych. Stosowane obecnie zasłony dymne powodują nieznaczne zakłócenia, jednakże mogą uzupełniać inne przedsięwzięcia z zakresu maskowania przeciwradiolokacyjnego[xxx/].

---

x/. Odbijaczekątowe do maskowania przeciwradiolokacyjnego, Inż. 274/70, s. 28 - 36.

xx/. Płk dypl.J. Górski, por.mgr inż. M. Pilitowicz, Możliwości wykorzystania dymów maskujących na współczesnym polu walki, Myśl Wojskowa, 3/1975, s. 189.

xxx/. W armii USA produkuje się farby obniżające współczynnik odbicia promieniowania w zakresie fal długich, w bliskiej podczerwieni i fal elektromagnetycznych, co znacznie zmniejsza efektywność środków rozpoznania pracujących w tym zakresie promieniowania, oraz skuteczność kierowanych środków rażenia. NATO posiada sieci maskujące przed rozpoznaniem radiolokacyjnym. RFN prowadzi badania nad sieciami maskującymi metalizowanymi cienką warstwą aluminium. Na wyposażeniu wojsk NATO znajdują się etatowe makiety z nadmuchiwanych elementów oraz substancji pianotwórczych, w których uwzględniono kompleksowość rozpoznania. Wiele uwagi poświęca się maskowaniu dymami, wprowadzając na uzbrojenie generatory dymu. Opracowano pocisk dymny do wyrzutni LARS oraz udoskonalono amunicję lotniczą i artyleryjską. Wozy bojowe wyposaża się w wyrzutnie granatów dymnych. Siergakow L. Maskirowka na polie boja, Krasnaja zwiezda 18.05.1983, nr 113, s. 3.

Pozorowanie przepraw

Pozorowanie przepraw realizowane w ramach maskowania operacyjnego organizowane będzie w celu wprowadzenia nieprzyjaciela w błąd co do kierunku głównego uderzenia naszych wojsk oraz miejsca i czasu utrzymywanych poszczególnych przepraw rzeczywistych. Obejmować ono może działanie demonstracyjne oraz urządzanie przepraw pozornych i manewr nimi. Organizując i realizując pozorowanie przepraw należy dążyć, aby pozorowane obiekty oddziaływały kompleksowo na systemy /środki/ rozpoznania nieprzyjaciela.

Przeprawy pozorne powinny charakteryzować się:

- dużym stopniem dokładności odwzorowania poszczególnych detali sprzętu przeprawowego tak w planie jak i w wysokości - 5 - 10 cm /dopuszczalna różnica pomiędzy wymiarami sprzętu rzeczywistego a pozornego /;

- zbliżonymi do obiektu rzeczywistego właściwościami spektrometrycznymi w zakresie promieniowania widzialnego i podczerwonego;

- podobną jak w obiektach rzeczywistych charakterystyką termiczną /nagrzewające się elementy w kutrach holowniczych, samobieżnych środkach przeprawowych, silnikach zaburtowych;

- zbliżoną do obiektu rzeczywistego skuteczną powierzchnią odbicia fal radiolokacyjnych;

- ruchem pojazdów i żołnierzy;

- równoległym urządzaniem i utrzymywaniem oraz częstotliwością dokonywanych manewrów w stosunku do przepraw rzeczywistych.

Część wyżej wymienionych warunków powinna być zrealizowana w warsztatach remontowych /zakładach/, w ramach przystosowania sprzętu przeprawowego do wymagań wynikających z możliwości taktyczno-technicznych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych i środków rozpoznania nieprzyjaciela. Szerokie stosowanie zasłon dymnych i aerozolowych

oraz maskowanie na przeprawach pozornych będzie skutecznym przedsięwzięciem utrudniającym ich identyfikację z obiektami rzeczywistymi szczególnie przez rozpoznanie wzrokowe i fotograficzne. Przedsięwzięcia z zakresu walki radioelektronicznej mogą skutecznie uzupełniać maskowanie ich przed identyfikacją przez rozpoznanie radioelektroniczne.

Opłacalnymi i możliwymi obiektami do pozorowania będą mosty pontonowe, niskowodne i przeprawy stałe[x/]. Z analizy warunków skutecznego maskowania obiektów pozornych wynika, że obecnie posiadany etatowy most pozorny ma zbyt dużą rozbieżność w wymiarach elementów i poszczególnych detali w stosunku do rzeczywistego oraz nieporównywalnie mniejszą efektywną powierzchnię odbicia promieniowania radiolokacyjnego, w związku z czym stosunkowo łatwo będzie identyfikowany przez rozpoznanie fotograficzne i radiolokacyjne[xx/]. Aby zmniejszyć prawdopodobieństwo jego identyfikacji, należałoby stosować go łącznie z odbijaczami kątowymi oraz maskować i zadymiać w sposób podobny jak most rzeczywisty.

Analiza możliwości przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela pozwala stwierdzić, że:

- pozytywne rezultaty w zakresie przeciwdziałania mogą być osiągnięte tylko przez kompleksową, planową i ciągłą, niezależnie od pory doby i warunków meteorologicznych realizację przedsięwzięć

---

x/. Most pozorny, Inż. 456/80.

xx/. Efektywna powierzchnia odbicia promieniowania radiolokacyjnego zależy od:
- materiału jakim pokryta jest powierzchnia obiektu;
- kształtu i rozmiarów obiektu;
- kąta ustawienia obiektu w stosunku do stacji radiolokacyjnej.

Przykładowo odbicie fali elektromagnetycznej centymetrowej długości od metalu jest 3 - 5 razy silniejsze niż od betonu i 8 - 10 razy silniejsze niż do muru z cegły. Odbicie fali = 3 cm od metalowej powierzchni zachodzi w warstwie grubości ok. 0,01 mm. W związku z czym metalizowanie powłok obiektów pozornych /makiet/ może być skutecznym sposobem przeciwdziałania rozpoznaniu radiolokacyjnemu. Na wyposażeniu armii radzieckiej znajdują się pneumatyczne makiety z metalizowanymi powłokami. W.A.Efieniew, W.E.Kolczewskij, S.Czermaszencew, Maskirowka, Czast I, WIA, Moskwa 1971, s. 135.

związanych z obroną i ochroną przed rozpoznaniem;

- doskonalenie przez nieprzyjaciela istniejących środków rozpoznania i wprowadzanie nowych nie eliminuje dotychczasowych przedsięwzięć maskowniczych, a wymaga zwiększenia ich skuteczności i uzupełnienia nowymi;

- do maskowania należy używać tylko środki i materiały posiadające niezbędne właściwości zapewniające skuteczność ich użycia w przeciwdziałaniu kompleksowemu rozpoznaniu nieprzyjaciela;

- na wyposażeniu wojsk powinny znaleźć się nowe środki przeciwdziałania takie jak: przyrządy ostrzegające o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym i laserowym; siatki maskujące skuteczne w paśmie od promieniowania ultrafioletowego do podczerwonego oraz posiadające właściwości termoizolacyjne, a także absorpcyjne i rozpraszające promieniowanie radiolokacyjne, przystosowane do maskowania niezależnie od pory roku w każdym terenie, a w tym na tle środowiska wodnego[x/], zestawy farb o analogicznych jak siatki maskujące właściwościach; odbijacze kątowe o konstrukcji umożliwiającej ich szybką i nieskomplikowaną obsługę, a także odbijacze pływające /pneumatyczne/ do pośpiesznego użycia na przeszkodach wodnych[xx/]; wysokowydajne urządzenia do maskowania dymem i aerozolami sprzętu technicznego i rejonów wykonywanych zadań;

- sprzęt znajdujący się na wyposażeniu wojsk, a w tym także środki przeprawowe, powinien być przystosowany do wymogów podyktowanych kompleksowym rozpoznaniem nieprzyjaciela;

- pozorowanie, pomimo że będzie niejednokrotnie przedsięwzięciem bardzo trudnym do zrealizowania i wymagało będzie dużego

---

x/. Efekt absorpcji i rozproszenia promieniowania radiolokacyjnego uzyskuje się przez wplecienie w siatkę maskującą dipoli włosowych. J.P.Bulger, Obscurants, Countermeasure to Modern Weapons, Military Review 51/1982, s. 45.

xx/. Armia radziecka posiada na wyposażeniu pneumatyczne odbijacze kątowe "Sfera" przeznaczone do użycia na wodzie.

nakładu sił i środków, może być jednym z bardziej efektywnych sposobów przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela;

- wszystkie rodzaje wojsk i służb w ramach maskowania bezpośredniego, obok realizowanego dotychczas maskowania przed rozpoznaniem w zakresie promieniowania widzialnego, powinny prowadzić maskowanie przed rozpoznaniem cieplnym, w podczerwieni i radiolokacyjnym.

3.1.2. Przedsięwzięcia obniżające skuteczność ogniowych środków rażenia nieprzyjaciela.

3.1.2.1. Przedsięwzięcia obniżające skuteczność kierowanych środków rażenia.

Wprowadzone na uzbrojenie państw NATO środki rażenia wyposażone w optoelektroniczne półautomatyczne i automatyczne układy naprowadzania na cel, pracujące w różnych pasmach widma promieniowania elektromagnetycznego, w zasadniczy sposób zwiększyły zagrożenie zniszczenia /obezwładnienia/ przeprawy pierwszym uderzeniem.

Możliwymi sposobami walki z samonaprowadzającymi się pociskami /bombami/ jest zapobieżenie ich wystrzeleniu, przerwanie procesu samonaprowadzania lub zwiększenia ich prawdopodobnego uchylenia kołowego. Oddziaływanie obezwładniające środki rażenia nieprzyjaciela, będzie prowadzone przez środki ogniowe wojsk lądowych i lotnictwo. Niszczenie /uszkodzenie/ odbiorników w głowicach optycznych samonaprowadzania w zakresie promieniowania widzialnego i podczerwonego może być realizowane także przez silne promienniki /lasery, reflektory/.

Przerwanie procesu samonaprowadzania można osiągnąć przez zmniejszenie siły promieniowania własnego /głowice pasywne/, lub osłabienie właściwości odbijania promieniowania /głowice aktywne i półaktywne/ obiektów atakowanych, a także drogą zmniejszenia

/zakłócenia/ sygnału elektromagnetycznego przez zmianę właściwości środowiska pomiędzy głowicą samonaprowadzenia a celem. Promieniowanie własne ma głównie charakter cieplny i jego zmniejszenie możemy osiągnąć stosując specjalne ekrany przesłaniające nagrzewające się elementy, wykorzystując do maskowania materiały o dobrej izolacji termicznej, pokrywając sprzęt powłokami termoizolowanymi oraz dodając do paliw środki zapewniające dokładne ich spalanie i tworzenie się gazów o strukturze jednoatomowej o niskim współczynniku promieniowania cieplnego /0,1 i mniej/. W zakresie promieniowania widzialnego dobre rezultaty można uzyskać stosując maskowanie i siatki maskujące. Osłabienie właściwości odbijania promieniowania elektromagnetycznego możemy uzyskać przez stosowanie ekranów i powłok malarskich o właściwościach absorpcyjnych i rozpraszających promienie elektromagnetyczne[x/].

Dymy i aerozole posiadające właściwości dyspersyjno-absorpcyjne, mogą do tego stopnia stłumić rozchodzące się fale elektromagnetyczne, że układ poszukujący nie będzie w stanie wykryć celu[xx/].

Odchylenie samonaprowadzających się środków rażenia od celu możemy uzyskać urządzając obiekty pozorne i stosując pułapki. Obiekty pozorne muszą charakteryzować się parametrami zbliżonymi do obiektów rzeczywistych w takim stopniu, aby systemy samonaprowadzania nie były w stanie ich zidentyfikować.

Obiekty rzeczywiste powinny być osłaniane przez ustawione i wystrzeliwane w czasie bezpośredniego zagrożenia pułapki, o parametrach podobnych jak w obiektach rzeczywistych. Powodują

---

x/. A.Wolzin, J.Sizow, Borba z samonawodjaszczimsja rakietami, technika i woorużenie, 11/1979, s. 14.

xx/. Ppłk mgr inż.J.M.Foeller, Elektrooptyczne środki walki, Wojskowy Przegląd Techniczny, 8/1983, s. 355.

one zmianę kursu głowicy samonaprowadzania i zadziałania środka rażenia na jednej z nich. Do zwalczania głowic samonaprowadzania z optoelektronicznymi pasywnymi układami można stosować pułapki ze specjalnych źródeł promieniowania koherentnego i niekoherentnego, jednorazowego i wielorazowego użycia.[x] Głowice samonaprowadzające się na podczerwień mogą być wprowadzone w błąd ładunkami spalanymi w otwartej przestrzeni, opartymi na mieszankach pirotechnicznych /magnez z polifluoroetylenem, magnez z aluminium i tlenkiem żelaza[xx]/. Głowice z optycznymi i telewizyjnymi układami mogą być zwalczane przy pomocy lamp błyskowych /łukowo-cezowe, ksenonowe, argonowe, cyrkonowe/, substancji ceramicznych podgrzewanych elektrycznie i urządzeń laserowych. Z dużym skutkiem wykorzystywano w Wietnamie rozgrzane przedmioty i ogniska. Skutecznymi sposobami zwalczania aktywnych i półaktywnych układów naprowadzania mogą być pasywne pułapki z odbijaczy kątowych i aktywne systemy odbiorczo-przekaźnikowe. Jednym ze skuteczniejszych sposobów zakłócania układów samonaprowadzania pracujących w zakresie promieniowania mikro i radiofalowego może być wystrzeliwanie dipoli /paski z folii metalizowanej/ i nadajników zakłóceń aktywnych[xxx]/. Efektywność stosowanych pułapek uzależniona będzie od sprawności systemu wykrywania i powiadamiania o napromieniowaniu podczerwonym lub laserowym przy aktywnych głowicach samonaprowadzania oraz o wykonywaniu ataku przez nieprzyjaciela przy głowicach pasywnych. Efektywność przeciwdziałania układom samonaprowadzania zależeć będzie także od uruchomienia we właściwym czasie roz-

---

x/. Płk mgr inż.J.M.Foeller, Elektrooptyczne środki walki, Wojskowy Przegląd Techniczny, 8/1983, s. 355.

xx/. E.R. i Z.R., Systemy podczerwieni i środki przeciwdziałania, s. 127, WPZ 4/81.

xxx/. A.Sz., Brytyjskie przeciwdziałanie radioelektroniczne w konflikcie falklandzkim, s.43, WPZ 6/82.

stawionych wokół obiektu pułapek lub wystrzelenia ładunków pirotechnicznych / pakietów, dipoli/. Aktywne zakłócanie pracy układów samonaprowadzania prowadzą pododdziały walki radioelektronicznej, natomiast przedsięwzięcia związane z obniżeniem promieniowania własnego i ze zmniejszeniem współczynnika promieniowania elektromagnetycznego środków przeprawowych oraz urządzanie obiektów pozornych i pułapek powinny realizować wojska inżynieryjne utrzymujące przeprawy[x/].

Stosowanie manewru obronnego przeprawami w celu wyjścia spod uderzenia kierowanymi środkami rażenia będzie miało znikomy wpływ na obniżenie prawdopodobieństwa ich zniszczenia, ze względu na możliwość reagowania układów samonaprowadzających na zmianę położenia celu[xx/]. Szczególnie dotyczy to przepraw mostowych, gdzie czas na rozprowadzenie mostu i manewr jego członami jest kilkakrotnie większy od czasu niezbędnego do dokonania korekty współrzędnych celu oraz przygotowania i wykonania uderzenia.

Dymy i aerozole mogą również uniemożliwić lub w zasadniczy sposób ograniczyć działanie laserowego systemu kierowania, tłumiąc jego promieniowanie i częściowo odbijając. Powoduje to utrudnienie dla układu poszukującego, a nawet w niektórych wypadkach może być przyczyną skierowania pocisku na promieniowanie odbite [xxx/].

---

x/. W lotnictwie NATO wprowadza się szereg środków zakłóceń elektrooptycznych aktywnych i pasywnych, takich jak: wyrzutnie ładunków pirotechnicznych i dipoli zakłócających, źródła promieniowania podczerwonego, materiały izolacyjne zabezpieczające nagrzewające się elementy, farby o małym współczynniku odbicia promieniowania podczerwonego i radiolokacyjnego oraz urządzenia do namiaru promieniowania laserowego i podczerwonego. Prace nad urządzeniami do zakłóceń optycznych i telewizyjnych systemów broni kierowanej znajdują się w stadium zaawansowanych badań. Na podstawie analizy koszt - efekt należy sądzić, że inne rodzaje wojsk także szeroko wprowadzają wymienione środki na swoje wyposażenie. Ppłk mgr inż. Foeller, ITWL, Elektroniczne środki walki, WPT, 8 - 1983, s.355

xx/. Pod pojęciem manewru obronnego przeprawami należy rozumieć zmianę rejonów, przepraw rzeczywistych i pozornych lub przejście na inny rodzaj przeprawy /z mostowej na promową/ celem zachowania ich żywotności. J.Bordziłowski, Wojska inżynieryjne na polu walki, MON 1977, r. 151.

xxx/. Ppłk J.P.Bugler, Obscurantts: Countermeasuve to Modern Weapons, Military Review, 5/1982, s. 45.

Omówione sposoby przeciwdziałania układom samonaprowadzania mogą być bardzo skuteczne w przypadku ich kompleksowego stosowania. W zasadniczy sposób wpłyną na zmniejszenie strat w sprzęcie przeprawowym, stwarzając tym samym warunki do dłuższej eksploatacji przepraw szczególnie mostowych w jednym rejonie.

3.1.2.2. Przedsięwzięcia obniżające skuteczność niekierowanych środków rażenia.

Obniżenie skuteczności niekierowanych środków rażenia nieprzyjaciela możemy uzyskać przez:

- niedopuszczenie do ich użycia /aktywne ich zwalczanie/;
- obniżenie prawdopodobieństwa rozpoznania i stopnia dokładności określenia współrzędnych poszczególnych obiektów;
- wyprowadzenie obiektów spod uderzenia[x/].

Pierwsze dwa problemy zostały już omówione w poprzednich rozważaniach, stąd nie ma potrzeby ich powtarzania. Jeżeli chodzi o wyprowadzenie obiektu spod uderzenia, to realizuje się go drogą wykonania nim manewru obronnego/ zmianę położenia/. Przedsięwzięcie to we współczesnych warunkach będzie na ogół trudnym do zrealizowania, a niejednokrotnie wręcz niemożliwe ze względu na bardzo krótki czas niezbędny na rozpoznanie nowego położenia obiektu, określenie jego współrzędnych i wykonanie uderzenia. W systemach rozpoznawczo-uderzeniowych SOTAS i ARGUS na te przedsięwzięcia potrzeba od kilku sekund do 5 minut. Środki przeprawowe takie jak: PTS, GSP, promy z parku PP-64, mogące dość często zmnieniać miejsce odbijania i lądowania oraz oś przeprawy, będą zazwyczaj mniej narażone

---

x/. Płk doc.dr T.Procak, Wykorzystanie oddziałów pontonowych i mostowych armii i frontu do zabezpieczenia forsowania i przeprawy wojsk w operacji zaczepnej, ASG wewn. 3269/77, s. 48.

na zniszczenie. Prawdopodobieństwo ich zniszczenia jest 3 -4 razy mniejsze niż przepraw mostowych. Dotychczasowe poglądy na czas funkcjonowania przepraw mostowych w jednym miejscu są bardzo zróżnicowane. W większości ćwiczeń dowódczo-sztabowych planowano utrzymywać przeprawy mostowe w jednej osi nawet do kilkunastu godzin. Ze względów taktyczno-operacyjnych zakłada się, że przy obecnych możliwościach oddziałów /pododdziałów/ przeprawowych i przyjętej strukturze organizacyjnej czas ten powinien wynosić minimum 3 - 4 godz., a maksimum 5 - 6 godz.x/

Poglądy te nie uwzględniają jakościowo nowych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych i środków rażenia nieprzyjaciela. W strefie taktycznej, w zasięgu rozpoznania wzrokowego i telewizyjnego /około 8 - 10 km/, gdzie czas obiegu informacji rozpoznawczych i przygotowania uderzeń ogniowych zbliżony jest do rzeczywistego, przeprawy mostowe będą miały bardzo małą żywotność, a manewr nimi w osie zapasowe w związku z prowadzoną ciągłą obserwacją pola walki nie wpłynie na jej zwiększenie. Urządzanie przepraw mostowych w tej strefie będzie możliwe tylko w razie uzyskania znacznej przewagi nad nieprzyjacielem i zniszczenia /obezwładnienia/ znacznej części jego systemów /środków/ rozpoznania i rażenia oraz obniżenia skuteczności pozostałych. W strefie taktycznej na głębokości większej od 8 - 10 km i w strefie operacyjnej, w których możemy uzyskać większą efektywność przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela, czas niezbędny na potwierdzenie danych z rozpoznania radiolokacyjnego przez rozpoznanie fotograficzne może wynosić 0,5 - 1 godziny. Przeprawy mostowe przy prawdopodobieństwie wyko-

---

x/. Ppłk dypl.L. Boguszewski, Wykorzystanie pułku pontonowego w urządzeniu i utrzymaniu przepraw mostowych /promowych/ na średnich i szerokich przeszkodach wodnych w operacji zaczepnej armii na północnonadmorskim kierunku operacyjnym, Rozprawa doktorska, ASG - 1978, s. 177.

nania na nie uderzenia P_u 0,5 mogą więc tam funkcjonować w jednym miejscu 1 - 1,5 godziny. W wypadku gdyby ze względu na trudne warunki /noc, niesprzyjające warunki atmosferyczne/, czas rozpoznania powietrznego wzrósł do 1,5 - 2 godz., czas funkcjonowania przeprawy mostowej w jednym miejscu mógłby wynosić 2 - 3godz[x/]. Biorąc pod uwagę niezbędny czas funkcjonowania przeprawy mostowej na jednym kierunku podyktowany wymogami taktyczno-operacyjnymi /3 - 4 godz. - czas przeprawiania głównych sił dywizji/ oraz możliwości nieprzyjaciela dotyczące korygowania współrzędnych poszczególnych obiektów w czasie rzeczywistym, można stwierdzić, że manewr obronny przeprawami według przyjętych dotychczas zasad nie obniży prawdopodobieństwa wykonania na nie uderzenia /P_u/ przed opuszczeniem zajmowanego rejonu.

Manewr obronny przeprawami mostowymi będzie możliwy do zrealizowania i może być w miarę skuteczny w przypadku:

- zwiększenia liczby /podwojenia/ przepraw mostowych, a przez to zmniejszenie minimalnego czasu funkcjonowania przeprawy na jednym kierunku do 1 - 1,5 godz. w dzień i 2 - 3 godz. w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych, co znacznie zwiększy zapotrzebowanie na środki pontonowe w dywizji i w armii;

- zmniejszenia odległości do przepraw zapasowych z 3 - 5 km do 2 km w celu skrócenia czasu manewru przeprawami;

- urządzania i manewru przeprawami pozornymi równolegle z przeprawami rzeczywistymi;

- przechodzenia z przepraw mostowych na promowe i odwrotnie w zależności od skuteczności oddziaływania nieprzyjaciela, warunków meteorologicznych i pory doby.

---

x/. Czas funkcjonowania przepraw w jednym miejscu w zależności od prawdopodobieństwa wykonania uderzenia przez nieprzyjaciela został określony w podrozdziale 2.3.2.

Biorąc pod uwagę rolę przepraw mostowych w zabezpieczeniu natarcia /operacji/ naszych wojsk, oraz ich dużą efektywność w stosunku do innych przepraw, należy liczyć się z tym, że nieprzyjaciel może niekiedy rezygnować z potwierdzenia wyników uzyskanych przez rozpoznanie radiolokacyjne i wykonać uderzenie niezwłocznie, aby skrócić do minimum czas ich funkcjonowania. W tym wypadku nawet manewr obronny mostem wykonywany co 1 - 1,5 godz. nie wpłynie na obniżenie prawdopodobieństwa wykonania na niego uderzenia. W związku z tym, prawdopodobieństwo zniszczenia przeprawy mostowej będzie uzależnione między innymi od ilości niezidentyfikowanych przepraw pozornych przypadających na jedną przeprawę rzeczywistą przy założeniu, że nieprzyjaciel nie zawsze będzie w stanie wykonać jednoczesnego uderzenia na wszystkie wykryte przeprawy. W wypadku wykonania uderzenia na wszystkie wykryte przeprawy /rzeczywiste i pozorne/, znaczna część jego środków rażenia zostanie użyta nieefektywnie, co obniży jego globalne możliwości ogniowe w toku prowadzenia operacji. Przeprawy pozorne mogą także wprowadzić nieprzyjaciela w błąd co do głównego kierunku działania naszych wojsk.

Liczba urządzanych przepraw pozornych jest uzależniona od zakładanej do uzyskania efektywności maskowania. Zamaskowanie przepraw mostowych przy współczesnych systemach rozpoznawczych jest praktycznie niemożliwe. Biorąc pod uwagę, że prawdopodobieństwo wykrycia niezamaskowanych przepraw mostowych wynosi $P_o = 1$, zaś po uwzględnieniu naszego kompleksowego przeciwdziałania /maskowanie, niszczenie i zakłócanie systemów i środków rozpoznania/ w strefie rozpoznania wzrokowego może wynosić około 0,5 - 0,7, a poza tą strefą 0,3 - 0,5, wpływ przepraw pozornych na skuteczność

maskowania możemy określić ze wzoru[x/]

$$E_p = P_o - P_w \cdot K$$

gdzie:

E_p - skuteczność przeciwdziałania rozpoznaniu z uwzględnieniem maskowania, niszczenia i obezwładniania środków rozpoznania nieprzyjaciela;

P_o - prawdopodobieństwo wykrycia nie zamaskowanej przeprawy;

P_w - prawdopodobieństwo wykrycia przeprawy po uwzględnieniu naszego przeciwdziałania;

K - współczynnik uwzględniający wpływ systemu przepraw pozornych na ustalenie w nim przeprawy rzeczywistej.

$$K = \frac{1}{1 + \frac{P_p \cdot N_p}{P_w \cdot N_r}}$$

gdzie:

P_p - prawdopodobieństwo identyfikacji mostu pozornego;

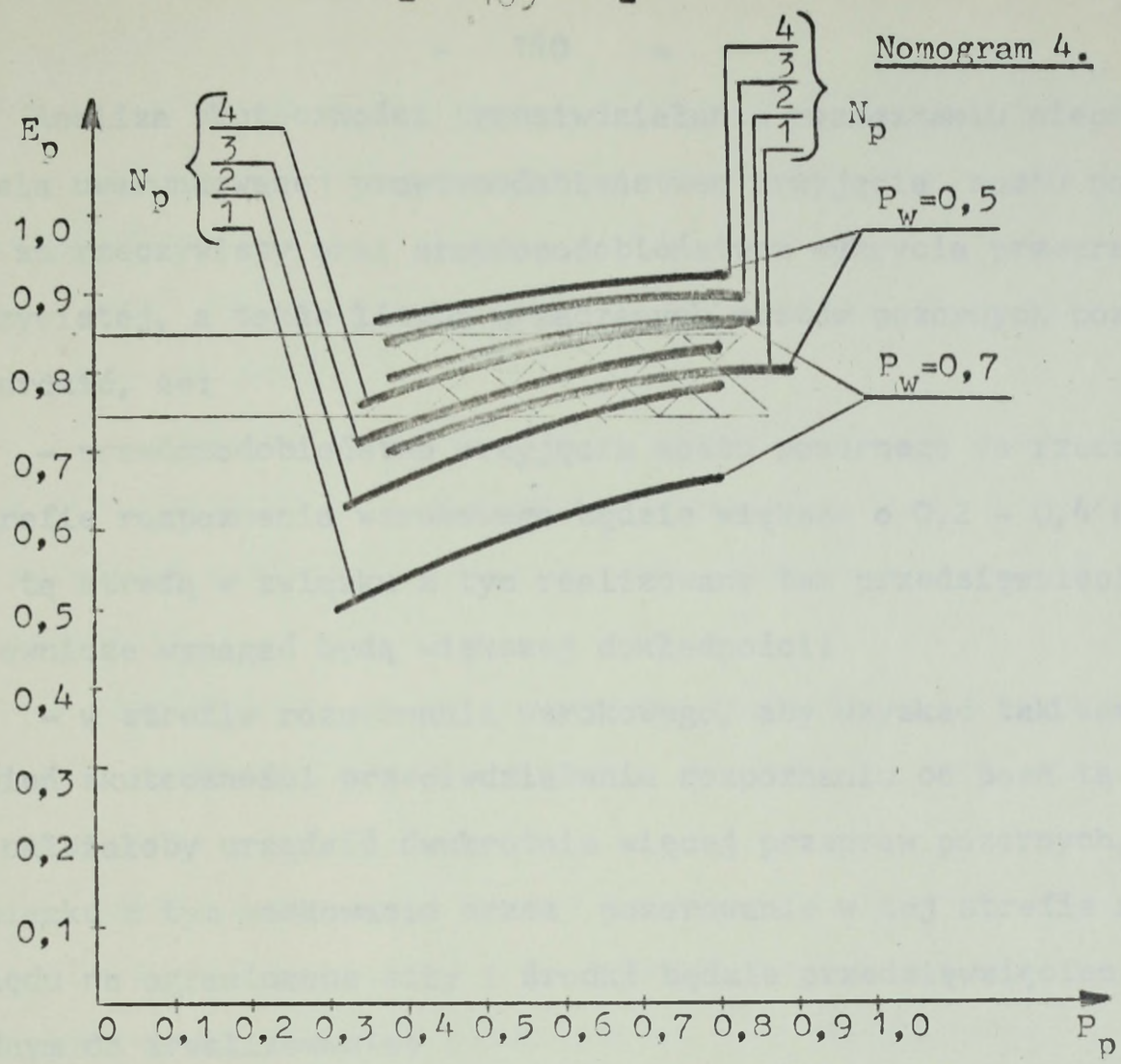
N_p - liczba mostów pozornych;

N_r - liczba mostów rzeczywistych.

---

x/. Ppłk dypl.L.Boguszewski, Wykorzystanie pułku pontonowego w urządzaniu i utrzymaniu przepraw mostowych /promowych/ na średnich i szerokich przeszkodach wodnych w operacji zaczepnej armii na północnonadmorskim kierunku operacyjnym, Rozprawa doktorska ASG 1978, s. 177.
Wzór stosowany do określenia skuteczności maskowania wykorzystano do określenia obliczenia skuteczności przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela, w zależności od prawdopodobieństwa przyjęcia mostu pozornego za rzeczywisty, uwzględniając własne maskowanie oraz niszczenie i zakłócanie środków rozpoznania nieprzyjaciela. Obliczenia w podrozdziale 1.2.3.

Nomogram 4.



		P_p /P_w=0,5/					P_p /P_w=0,7/				
	N_p	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
E_p	1	0,92	o,75	0,77	0,79	0,81	0,55	0,59	0,62	0,65	0,67
	2	0,81	0,83	0,85	0,86	0,88	0,67	0,71	0,74	0,76	0,79
	3	0,85	0,88	0,89	0,90	0,91	0,74	0,78	0,80	0,82	0,84
	4	0,88	0,9	0,91	0,92	0,93	0,79	0,82	0,84	0,66	0,87

Funkcja zależności skuteczności przeciwdziałania rozpoznaniu E_p od prawdopodobieństwa przyjęcia mostu pozornego na rzeczywisty P_p, prawdopodobieństwa wykrycia przeprawy oraz liczby urządzanych mostów pozornych.

Analiza skuteczności przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela uwarunkowanej prawdopodobieństwem przyjęcia mostu pozornego za rzeczywisty oraz prawdopodobieństwem wykrycia przeprawy rzeczywistej, a także liczba urządzanych mostów pozornych pozwala stwierdzić, że:

- prawdopodobieństwo przyjęcia mostu pozornego za rzeczywisty w strefie rozpoznania wzrokowego będzie większa o 0,2 - 0,4 niż poza tą strefą w związku z tym realizowane tam przedsięwzięcia maskownicze wymagać będą większej dokładności;

- w strefie rozpoznania wzrokowego, aby uzyskać taki sam stopień skuteczności przeciwdziałania rozpoznaniu co poza tą strefą, należałoby urządzić dwukrotnie więcej przepraw pozornych, w związku z tym maskowanie przez pozorowanie w tej strefie ze względu na ograniczone siły i środki będzie przedsięwzięciem bardzo trudnym do zrealizowania;

- zwiększając liczbę przepraw pozornych urządzanych poza strefą rozpoznania wzrokowego z 1 - 2 do 2 - 3 możemy znacznie zwiększyć żywotność przepraw rzeczywistych co ma szczególne znaczenie w warunkach ograniczonych możliwości wykonywania nimi manewrów[x/].

Z przeprowadzonej analizy skuteczności przeciwdziałania środkom rażenia nieprzyjaciela wynika, że w ramach ochrony inżynieryjnej

---

x/. Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych, Inż. 385/75, s. 47. "Na średnich i szerokich przeszkodach wodnych zgodnie z planem armii, buduje się na każdy czynny most 1-2 mosty pozorne". Łokalnyje wojny. Istoria i sowriemennost, Pod redakcją I.E. Szawrowa, WI 1981, s. 157. Podczas wojny na Bliskim Wschodzie w 1973 r. wojska egipskie na każdy rzeczywisty most na kanale, budowały dwa mosty pozorne. W sumie w pasie 2 i 3 armii wybudowano 11 mostów rzeczywistych i 17 mostów pozornych. Odległość pomiędzy mostami rzeczywistymi wynosiła ok. 10 km, a pomiędzy rzeczywistymi i pozornymi 3 - 4 km.

przepraw powinny być realizowane następujące przedsięwzięcia:

- aktywne zakłócanie systemów naprowadzania bomb, rakiet i pocisków kierowanych;

- tworzenie pułapek dla głowic samonaprowadzania celem zmiany kierunku ich lotu;

- rozszerzanie i uzupełnianie przedsięwzięć w ramach maskowania przed rozpoznaniem cieplnym i radiolokacyjnym, w zakresie zapewniającym zakłócanie systemów naprowadzania kierowanych środków rażenia;

- urządzanie przepraw pozornych, szczególnie mostowych, dążąc aby na każdy funkcjonujący most rzeczywisty były urządzane 2 - 3 pozorne;

- częste zmienianie rejonów załadowania, miejsca odbijania, lądowania i osi przeprawy poszczególnych środków przeprawowych oraz wykonywanie manewrów obronnych mostami rzeczywistymi i pozornymi w osie zapasowe na odległość około 2 km z częstotliwością w dzień 1 - 1,5 godz., a w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych 2 - 3 godziny;

- szerokie wykorzystywanie dymów i aerozoli o dużej koncentracji obniżających znaczenie efektywność kierowanych środków rażenia;

- ciągłe dostosowywanie zasad urządzania i utrzymania przepraw do aktualnych możliwości nieprzyjaciela w zakresie ich niszczenia /obezwładniania/.

3.1.3. Przeciwdziałanie innym środkom rażenia przepraw.

Przedsięwzięcia z zakresu ochrony inżynieryjnej przepraw powinny także uwzględniać możliwości oddziaływania nieprzyjaciela na przeprawy przy pomocy min, środków zapalających, wpływu zapór

wodnych, desantów powietrznych, grup dywersyjno-rozpoznawczych i płetwonurków-dywersantów.

Opierając się na dotychczasowych doświadczeniach możemy stwierdzić, że skutecznymi sposobami przeciwdziałania atakom nieprzyjaciela wzdłuż koryta przeszkody wodnej, przy pomocy min pływających i innych spławianych środków wybuchowych oraz dryfujących i zdalnie sterowanych środków pływających mogą być:

- rozstrzeliwanie, kotwiczenie lub zatapianie, spływających środków rażenia w bezpiecznej odległości od funkcjonujących przepraw, głównie przez czaty wodne;
- zatrzymywanie na zaporach przeciwminowych niezniszczonych środków rażenia i w miarę możliwości ich unieszkodliwianie /odholowanie i zniszczenie/;
- budowanie pozornych mostów i kładek, które mogą powodować zadziałanie zapalników radiolokacyjnych i na podczerwień w spływających minach.

W razie zastosowania przez nieprzyjaciela minowania zdalnego, należy sądzić, że przejścia w polach minowych na podejściach do przepraw i na brzegach przeszkody wodnej, będzie można wykonać na ogólnie przyjętych zasadach. Torowanie przejść w korycie przeszkody wodnej będzie przedsięwzięciem bardzo trudnym i czasochłonnym, dlatego też należałoby w pierwszej kolejności gdy tylko to będzie możliwe, dążyć do zmiany osi przeprawy. Do rozminowania brodów o twardym dnie będzie można wykorzystać trały naciskowego działania, natomiast przy grząskim dnie oraz na większych głębokościach wody, gdzie będą urządzane przeprawy czołgów pod wodą, a także przeprawy desantowe, promowe i mostowe - trały magnetyczne i ładunki wydłużone. Do rozminowania mostu /promu/ można przystąpić dopiero po wyłączeniu bloku pontonowego na który upadła

mina z mostu /promu/ i odholowanie go na bezpieczną odległość. Minę można usunąć drogą spłukiwania strumieniem wody lub przy pomocy kotwiczki.

Analiza zasad i sposobów używania środków zapalających przez nieprzyjaciela, a także ich czynników rażenia pozwala sądzić, że skutecznymi przedsięwzięciami z zakresu przeciwdziałania mogą być:

- niedopuszczenie do rozlania cieczy palnej drogą wcześniejszej likwidacji bądź zabezpieczenia zbiorników, rurociągów, systemów rozlewczych oraz tankowców i elastycznych pojemników służących do jej transportu;

- lokalizacja poszczególnych ognisk pożarów przy pomocy zapór przeciwogniowych i spalanie środków zapalających, niedopuszczając do przenikania ich w rejony przepraw;

- likwidacja środków zapalających przy pomocy neutralizujących substancji chemicznych rozsiewanych i rozlewanych przez samoloty lub śmigłowce[x/];

- gaszenie palących się środków przeprawowych piaskiem, środkami chemicznymi lub strumieniem wody.

Przeciwdziałać powstawaniu zapór wodnych, to jest szybkiemu podnoszeniu się poziomu wód na przeszkodach wodnych i zatopieniu przyległego do nich terenu, możemy przez opanowywanie desantami i oddziałami wydzielonymi ważnych obiektów hydrotechnicznych na przeszkodach wodnych lub wcześniejsze ich likwidowanie przez lotnictwo, broń rakietową, artylerię lub grupy dywersyjne. Wojska urządzające i utrzymujące przeprawy mogą zmniejszyć skutki działa-

---

x/. Ćwiczenie dowódczo-sztabowe pk. "Rybitwa-75", 7-25.06.75 r. wykazała, że minerał DIADOMIG rozsiewany przez samolot, skutecznie gasi palącą się ropę naftową na powierzchni wody wytrącając jej składniki przez koagulację. Zużycie środka - około 70kg na ha. Wyniki badań wykazały celowość kontynuacji prac nad poszukiwaniem skutecznych środków chemicznych do gaszenia zapór ogniowych.

nia fali powodziowej organizując uprzedzanie o zagrożeniu i dokonując manewru środkami przeprawowymi.

Przed desantami powietrznymi, pododdziałami nieprzyjaciela działającymi na naszych tyłach i grupami dywersyjno-rozpoznawczymi, rejony przepraw bronione będą przez wyznaczone do tego celu pododdziały z wojsk przeprawiających się, zazwyczaj ogólnowojskowe wzmacniane artylerią. Dowódca oddziału /pododdziału/ urządzającego przeprawę powinien utrzymywać z tymi pododdziałami stałe współdziałanie a nadto własnymi siłami zabezpieczyć przeprawy przed niespodziewanym atakiem. Należy zwrócić uwagę także na możliwość przenikania korytem przeszkody wodnej w rejon przepraw nurków-dywersantów.

Skutecznymi przedsięwzięciami w tym zakresie mogą być:

- ubezpieczenie bezpośrednie przepraw, a nawet rejonów ześrodkowania sprzętu przeprawowego i środków transportowych;

- ochrona przepraw z góry i z dołu przeszkody wodnej przez czaty;

- stosowanie zapór przeciwdywersyjnych;

- okresowe wysadzanie ładunków wybuchowych /około 2 kg/ w środowisku wodnym celem porażenia płetwonurków-dywersantów;

- osłona przepraw, szczególnie na zagrożonych kierunkach zaporami minowymi;

- manewr przeprawami z zagrożonych rejonów do rejonów zapasowych.

Biorąc pod uwagę charakter zagrożenia przepraw, obrona i ich ochrona powinna być realizowana w sposób ciągły, z chwilą przystąpienia wojsk do ich urządzania. Zakres przedsięwzięć i użyte siły i środki powinny być adekwatne do stopnia zagrożenia. Poziom techniczny środków użytych do przeciwdziałania powinien odpowiadać współczesnym środkom rażenia.

Analiza dotychczas prowadzonych badań pozwala stwierdzić, że najbardziej efektywnym przedsięwzięciem z zakresu ochrony przepraw przed spływającymi minami, środkami zapalającymi i płetwonurkami dywersantami jest ich osłona zaporami przeciwminowymi i przeciwdywersyjnymi lub uniwersalnymi łączącymi ich właściwości[x/]. W WITI, WSOWInż. oraz w niektórych oddziałach inżynieryjnych opracowano szereg nowych projektów zapór uniwersalnych i wyprodukowano kilka prototypów z którymi przeprowadzono badania[xx/]. Należy sądzić, iż najlepsze z nich wejdą w skład wyposażenia wojsk inżynieryjnych.

Mając na uwadze doświadczenia z wojen lokalnych w zakresie użycia wyżej wymienionych środków rażenia i aktualne możliwości nieprzyjaciela oraz przeprowadzone badania nad skutecznością dotychczas opracowanych zapór uniwersalnych możemy stwierdzić, że powinny one odpowiadać następującym warunkom:

- powinny być w miarę uniwersalne, to znaczy ochraniać przeprawy przed spływającymi minami, środkami zapalającymi i płetwonurkami-dywersantami;

- być przystosowane do ustawiania na przeszkodach wodnych o dowolnej szerokości z prędkością prądu do 1,5 m/s;

- czas ich ustawiania i demontażu przez drużynę nie powinien przekraczać na wąskich przeszkodach 10 - 15', średnich 15 - 20' i szerokich 25 - 30';

- powinny charakteryzować się dużą odpornością na czynniki rażenia, możliwością szybkiego odtworzenia uszkodzeń i dużym prawdopodobieństwem uzyskania zakładanej efektywności;

---

x/. Przedstawione we wnioskach z ćwiczeń doświadczalnych, SWInż. MON, Warszawa 1979, Nr 01809/R z 21.05.1979.

xx/. Album nieetatowych zapór przeciwminowych, SWInż. MON, Warszawa 1970, Uniwersalna zagroda dla ochrony przepraw przed minami i środkami zapalającymi, Temat naukowo-badawczy, WSOWInż. 1981.

- część z nich powinna być przystosowana do ustawiania w styczności z nieprzyjacielem celem zabezpieczenia forsowania przeszkód wodnych na BWP;

- powinny być etatowym wyposażeniem oddziałów /pododdziałów/ inżynieryjnych zabezpieczających forsowanie i przeprawę wojsk.

Potwierdzają to także badania prowadzone przez SWInż. MON.

3.2. Organizacja ochrony inżynieryjnej przepraw realizowanej obecnie przez wojska inżynieryjne.

Obrona i ochrona przepraw mająca na celu zwiększenie ich żywotności realizowana jest przez wszystkie rodzaje wojsk i służb. Analizie zostaną poddane tylko te przedsięwzięcia, które są realizowane bezpośrednio na przeprawach przez wojska inżynieryjne. Przeprowadzone badania literatury przedmiotu wykazały, że poglądy na ochronę inżynieryjną przepraw oraz obowiązujące zasady jej organizacji i sposoby realizacji, niewiele się zmieniły od okresu drugiej wojny światowej choć ich zagrożenie w sposób zasadniczy wzrosło. Aktualnie organizuje i realizuje się ochronę inżynieryjną urządzanych przepraw przed oddziaływaniem nieprzyjaciela w następujący sposób:

a/ w zakresie przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela:

- organizowanie forsowania na szerokim froncie;

- stosowanie maskowania naturalnego i etatowymi siatkami maskującymi;

- urządzanie przepraw pozornych z etatowych mostów pozornych i z odbijaczy kątowych;

- stosowanie zasłon dymnych;

b/ w zakresie obrony przed bronią masowego rażenia:

- organizowanie rozpoznania i powiadamiania o skażeniach;

- wykonywanie przedsięwzięć związanych z ochroną wojsk przed BMR i likwidacją skutków jej użycia;

c/ w zakresie przeciwdziałania konwencjonalnym ogniowym środkom rażenia:

- organizowanie zwalczania nisko lecących samolotów i śmigłowców nieprzyjaciela;

- prowadzenie rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów przepraw;

- urządzanie pozornych przepraw mostowych;

- wykonywanie manewrów obronnych przeprawami mostowymi;

d/ w zakresie przeciwdziałania innym środkom rażenia:

- ubezpieczanie bezpośrednie przepraw;

- osłanianie przepraw zaporami minowymi;

- ochranianie przepraw zaporami przed minami pływającymi, środkami zapalającymi i płetwonurkami-dywersantami;

- organizowanie powiadamiania o zagrożeniu i manewr przeprawami w wypadku podniesienia się poziomu wody.

Służba porządkowo-ochronna na odcinku forsowania organizowana jest przez sztab armii /dywizji, pułku/. Za sprawne podchodzenie wojsk do przeszkody wodnej, pokonywanie jej zgodnie z grafikiem przeprawy, przestrzeganie przez wojska zasad maskowania oraz właściwe pełnienie służby porządkowo-ochronnej odpowiada komendant danego odcinka forsowania. Komendantowi odcinka forsowania podlegają komendanci przepraw, którymi są dowódcy oddziałów /pododdziałów/ urządzających poszczególne przeprawy[x/]. Komendanci

---

x/. "Na przeprawach czołgów i artylerii w bród i pod wodą oraz na przeprawach organizowanych przez oddziały /pododdziały/ na transporterach opancerzonych, komendantów przepraw wyznacza się ze składu przeprawiających się wojsk".
Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych, Inż. 385/75, s. 42.

przepraw są odpowiedzialni za ochronę inżynieryjną przepraw. Organizują oni służbę porządkowo-ochronną na przeprawach, która realizuje przedsięwzięcia z zakresu przeciwdziałania środkom rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela. Skład służb porządkowo-ochronnych i zakres ich obowiązków jest różny w zależności od rodzaju i wielkości przeprawy. Najczęściej będzie ona w składzie: komendant przeprawy, 2 - 3 pomocników komendanta przeprawy, inżynieryjny posterunek obserwacyjny, inżynieryjne posterunki regulacji ruchu, grupa ratunkowa i medyczny punkt przeprawy. Na przeprawie mostowej wyznacza się dodatkowo: wartę mostową, pododdział dyżurny, grupę ewakuacyjno-ratunkową, czaty wodne i posterunek obserwacji lustra wody[x/].

Ubezpieczenie przepraw organizują dowódcy odcinków forsowania. Niezależnie od tych ubezpieczeń pododdziały urządzające przeprawy wystawiają ubezpieczenie bezpośrednie, głównie na przeprawach mostowych i promowych oraz osłaniają je zaporami minowymi[xx/]. W sposób ciągły ubezpieczają przeprawy także: inżynieryjny posterunek obserwacyjny, inżynieryjna regulacja ruchu, warta mostowa i pododdział dyżurny. System ubezpieczeń powinien osłaniać rejony przepraw ze wszystkich kierunków, uniemożliwiając prowadzenie ognia do środków przeprawowych z broni strzeleckiej, pociskami kierowanymi i artyleryjskiego ognia na wprost. Do budowy zapór i rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów przepraw wykorzystuje się pododdziały dyżurne i inne elementy służb porządkowo-ochronnych, w miarę ich zwalniania od prac przy urządzaniu przepraw oraz wydzielone do tego celu pododdziały inżynieryjne.

---

x/. Zabezpieczenie inżynieryjne walki /pułk, dywizja/, Inż. 241/69, s. 60. Przeprawy /Podręcznik/, Inż. 409/77, s. 202 i 284.

xx/. Działanie oddziałów i pododdziałów wojsk inżynieryjnych w zasadniczych rodzajach walki /pułk, dywizja/, Inż. 351/72, s. 254.

W celu niedopuszczenia do przenikania nieprzyjaciela i jego środków rażenia w rejony przepraw wzdłuż koryta przeszkody wodnej, na odkrytych skrzydłach odcinka forsowania dywizji i pułków wystawia się samodzielne czaty wodne. Skład ich i wyposażenie uzależnione będą od możliwego zagrożenia. Najczęściej będą w składzie od drużyny do pl sap wzmocnionych pododdziałem piechoty, wyposażone w środki pływające, przyrządy do prowadzenia obserwacji w nocy, środki łączności i sygnalizacji, zapory przeciwminowe i przeciwogniowe /przeciwdywersyjne/ lub uniwersalne oraz broń maszynową, a na rzekach i kanałach spławnych także środki przeciwpancerne. Czata wodna ustawia na przeszkodzie wodnej zapory i przygotowuje się do obrony okrężnej. Oprócz samodzielnych czat wodnych, urządzane będą siłami i środkami oddziałów /pododdziałów/ urządzających przeprawy mostowe, organiczne czaty wodne ochraniające utrzymywane przez nich przeprawy[x/]. Wystawione one będą z góry rzeki powyżej zapór przeciwminowych w takiej odległości, aby miały dostateczną ilość czasu i miejsca do zniszczenia środków napadu nieprzyjaciela przed osiągnięciem przez nich górnego pasa zapory, a z dołu rzeki bezpośrednio poniżej zapory dolnej. W wypadku braku sił i środków do budowy zapór, przewiduje się wystawienie organicznych czat wodnych bez stosowania zapór. W sytuacjach gdy możliwe jest przenikanie nieprzyjaciela do przeszkody wodnej na odcinku pomiędzy stanowiskiem czaty wodnej, a ochranianą przeprawą, wystawia się dodatkowo posterunki obserwacji lustra wody.

---

x/. Zabezpieczenie inżynieryjne walki /pułk, dywizja/, Inż. 241/69, s. 53.
Przeprawy /Podręcznik/, Inż. 409/77, s. 417.
Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych, Inż. 385/75, s. 21.

Organizowany na wszystkich przeprawach inżynieryjny posterunek obserwacyjny prowadził będzie obserwację przeszkody wodnej, przestrzeni powietrznej i skażeń oraz powiadamiał komendanta i alarmował obsługę przepraw o ataku nieprzyjaciela z powietrza, z lądu i z wody[x/].

Ochronę przepraw przed szybkimi zmianami poziomu wody zapewnia zorganizowany system obserwacji i powiadamiania /czaty wodne i posterunki obserwacji lustra wody/ o zagrożeniu i wykonanie manewru przeprawami.

Na odcinku forsowania oprócz przepraw zasadniczych urządzane będą przeprawy zapasowe, demonstracyjne i pozorne. Przeprawy zapasowe przygotowuje się w takim zakresie, aby mogły w jak najkrótszym czasie przejąć funkcję przepraw zasadniczych w wypadku wykonania na nie uderzeń przez nieprzyjaciela oraz w celu wyprowadzenia sprzętu przeprawowego z zagrożonych rejonów. Na każdą oś funkcjonującej przeprawy mostowej i promowej wyznacza się 1 - 2 osie zapasowe.

Przeprawy demonstracyjne mające na celu odwrócenie uwagi nieprzyjaciela od przepraw rzeczywistych, urządza się w ramach maskowania operacyjnego na podstawie planu dowódcy frontu. W urządzaniu przepraw demonstracyjnych uczestniczą wszystkie rodzaje wojsk. Do urządzania przepraw demonstracyjnych używa się rzeczywisty sprzęt przeprawowy i wykonuje wszystkie przedsięwzięcia z zakresu zabezpieczenia inżynieryjnego i maskowania.

Przeprawy pozorne urządza się zgodnie z planem maskowania operacyjnego, w celu wprowadzenia nieprzyjaciela w błąd co do miejsca usytuowania przepraw rzeczywistych. Do ich urządzania

---

x/. W literaturze i dokumentach bojowych w jednostkach wojskowych posterunek ten nosi nazwy: zintegrowany posterunek obserwacji powietrznej i skażeń /ZPOPiS/ lub posterunek obserwacji przestrzeni powietrznej i skażeń /POPP/. Uważam, że dotychczasowa nazwa posterunku-inżynieryjny posterunek obserwacyjny /IPO/ nadal jest adekwatna do aktualnie realizowanych przez niego zadań i nie wymaga zmiany.

wykorzystuje się etatowe środki maskujące /odbijacze kątowe, mosty pozorne, makiety sprzętu/ i materiały podręczne. Na przeprawach pozornych realizuje się zadania zabezpieczenia inżynieryjnego w ograniczonym zakresie oraz pozoruje się ruch wojsk. Urządzanie i utrzymanie przepraw pozornych powinno odbywać się równolegle z przeprawami rzeczywistymi.

Plan maskowania operacyjnego armii uwzględnia także maskowanie dymami i osłoną przepraw przed rozpoznaniem radiolokacyjnym. Zasłony dymne mogą być stawiane przez wojska chemiczne, artylerię, lotnictwo, czołgi i BWP, a także przez wszystkie rodzaje wojsk i służb przy pomocy świec i granatów dymnych. Obecnie stosowane środki dymne oparte na mieszance antracentowej są skuteczne tylko w zakresie promieniowania widzialnego[x/].

Możliwości realizacji wyżej przedstawionych przedsięwzięć z zakresu przeciwdziałania środkom rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela oraz ich skuteczność zostaną ocenione, w następnym podrozdziale po przeprowadzeniu analizy możliwości wojsk inżynieryjnych, które mogą być wydzielone do zabezpieczenia forsowania.

3.3. Ocena skuteczności dotychczasowych przedsięwzięć z zakresu ochrony inżynieryjnej przepraw przed rozpoznaniem i środkami rażenia nieprzyjaciela.

Zakres realizowanych przedsięwzięć wynikający z ochrony inżynieryjnej przepraw, a przewidywanych do wykonywania w ramach ich urządzania i utrzymywania, będzie uzależniony od możliwości wydzielenia do tego celu niezbędnych sił i środków z pododdziałów zabezpieczających forsowanie. Aby dokonać oceny możliwości od-

---

x/. Prognoza problemowa, środki dymne jednorazowego użytku, Generatory dymu, Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii, Warszawa 1977, s. 2.

działów /pododdziałów/ urządzających i utrzymujących przeprawy w zakresie ochrony inżynieryjnej przepraw, przeprowadzono analizę ich organizacji, wyposażenia i zasad wykorzystania. Rodzaj i liczbę przepraw urządzonych na odcinkach forsowania pułku, dywizji i armii oraz wydzielane do ich urządzania siły, przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9.

Rodzaje przepraw oraz wydzielane siły do ich urządzania na odcinkach forsowania[x/].

Wyszczególnienie	Odcinek forsowania		
	pz/pcz/	DZ/DPanc/	A
2	3	4	5
Szerokość odcinka forsowania.	do 5 km	10-20km	60-100km i więcej
Szerokość pokonywanej przeszkody wodnej zazwyczaj etatowymi siłami i środkami.	20 m	50 m i więcej	150 m i więcej
Etatowe siły do pokonywania przeszkód wodnych.	-	kdp, kpont plztp	1-2ppont bdp
Wzmocnienie przyjmowane do urządzania i utrzymywania przepraw na średnich i szerokich przeszkodach wodnych.	1-2pl, PTS pl GSP lub 1-2 pl pont /pl PTS, 2-3pl GSP lub k pont/ 1-2pl sap	k PTS, KGSP bpont ksap	ppont bsap
Rodzaje przepraw i ich liczba:			
- desantowa PTS	2-3 /1-2/	4-5 /2-4/	12-18
- promowa GSP	1/2/	2/4/	4-10
- promowa PP-64	1/2/	2-3 /2-3/	6-9
- mostowa PP-64 /40T/	-	1-2 /1-2/	3-6
- mostowa pozorna	-	2-4 /2-4/	6-12
- czołgów pod wodą	1/2/	2-3 /2-3/	6-9

x/ Tabelę opracowano na podstawie:
Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych, Inż. 385/75, s. 22.
Normy operacyjne wykonania zasadniczych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, Inż. 468/81, s. 34.

2	3	4	5
- w bród[x/]	2/3/	4-6/6-8/	12-18
- wpław	4-6/1-2/	8-12/2-4/	24-36
- po lodzie	2/3/	4-6/6-8/	12-18

Sporządzone zestawienie pozwoli nam na określenie możliwości realizowania przeciwdziałania rozpoznaniu i środkom rażenia nieprzyjaciela na poszczególnych przeprawach w ramach ich ochrony inżynieryjnej.

Ochrona przeprawy desantowej na BWP i czołgów pod wodą /przeprawy w bród/.

Na przeprawach BWP i czołgów pod wodą /przeprawach w bród/ przedsięwzięcia z zakresu przeciwdziałania środkom rozpoznania i rażenia pododdziały forsujące i przeprawiające realizują we własnym zakresie, głównie przez maskowanie bezpośrednie, maskowanie dymami i zakłócanie pracy stacji radiolokacyjnych. Dowódcy tych pododdziałów są odpowiedzialni za organizację służb porządkowo-ochronnych na przeprawach. Siłami i środkami przewidzianymi do zabezpieczenia inżynieryjnego wyżej wymienionych przepraw nie można będzie wykonać żadnych przedsięwzięć z zakresu przeciwdziałania środkom rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela. Przeprawy desantowe BWP i w bród nie są ochraniane przed minami pływającymi i środkami zapalającymi, chociaż mogą być nimi również zagrożone.

Ochrona przeprawy desantowej na PTS oraz promowej z GSP i PP-64.

Przeprawę desantową na PTS lub promową z GSP można urządzić i utrzymywać zapewniając ich ochronę inżynieryjną jedynie

---

x/. W razie urządzania przeprawy w bród nie będzie urządzana przeprawa czołgów pod wodą, wpław i po lodzie.

po wzmocnieniu pododdziału przeprawowego drsap, ponieważ etatowo posiadają tylko żołnierzy niezbędnych do obsługi środków przeprawowych[x/]. Przeprawę promową PP-64 pododdział pontonowy urządza i utrzymuje własnymi siłami[xx/]. Na tych przeprawach po zmontowaniu promów może być zorganizowana służba porządkowo-ochronna w składzie: komendant przeprawy, 1 - 2 pomocników komendanta przeprawy, inżynieryjny posterunek obserwacyjny /IPO/, grupa ewakuacyjno-ratunkowa /GER/[xxx/], 2 - 3 inżynieryjne posterunki regulacji /RI/ i medyczny punkt przeprawy[xxxx/].

Posiadanymi siłami i środkami mogą być realizowane następujące przedsięwzięcia przeciwdziałania środkom rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela:

- stosowanie maskowania naturalnego środków przeprawowych w rejonach wyjściowych, załadowania i rozładowania;
- okresowe zmienianie miejsca odbijania i lądowania środków przeprawowych oraz osi przeprawy;
- prowadzenie ciągłej obserwacji przestrzeni powietrznej i kontrola skażeń oraz powiadamianie o zagrożeniach;
- kierowanie ruchem wojsk na przeprawie nie dopuszczając do koncentracji sprzętu na brzegu wyjściowym i przeciwległym;
- wykonywanie ukryć dla służby porządkowo-ochronnej i obsługi środków przeprawowych;
- umiejętne wykorzystywanie zasłon dymnych ustawianych przez forsujące wojska.

---

x/. Schemat utrzymania przeprawy promowej na GSP przedstawiono w załączniku 14.

xx/. W wypadku budowy promów 40T, gdzie do obsługi będą zaangażowani wszyscy pontonierzy, do służb porządkowo-ochronnych wydziela się część kierowców po odprowadzeniu przez nich środków transportowych w rejon ich rozmieszczenia.

xxx/. Za przygotowanie grup ratunkowych i ich urządzenie w niezbędne środki ratunkowe odpowiada szef saperów oddziału organizującego przeprawę, a grup ewakuacyjnych zastępca dowódcy do spraw technicznych.

xxxx/. Medyczne punkty przepraw organizuje szef służby zdrowia przeprawianego oddziału.

Ochrona przeprawy mostowej z parku PP-64.

Ze względu na obsadę etatową kompanii ponotonowej, służbę porządkowo-ochronną na przeprawie mostowej możemy zorganizować dopiero po naprowadzeniu mostu lub po przybyciu części kierowców z rejonu rozmieszczenia środków transportowych. W skład służby porządkowo-ochr. wchodzą: komendant przeprawy, 2 - 3 pomocników komendanta przeprawy, grupa awaryjno-ratunkowa, obsługa mostu, warta mostowa, czaty wodne, pododdział dyżurny, inżynieryjny posterunek obserwacyjny /w razie potrzeby dodatkowo posterunek obserwacji lustra wody/, inżynieryjne posterunki regulacji ruchu i medyczny punkt przeprawy. Siły i środki, którymi dysponuje komendant przeprawy, pozwalają na realizację przedsięwzięć przeciwdziałania środkom rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela w zakresie podobnym jak na przeprawach desantowych i promowych, jednakże dopiero po zakończeniu montażu mostu. Ponadto pułk pontonowy, po urządzeniu przeprawy mostowej może wydzielić niezbędne siły i środki do budowy etatowego mostu pozornego i zapór w korycie przeszkody, przeciw minom pływającym, środkom zapalającym i płetwonurkom-dywersantom[x/]. Montaż mostu pozornego i budowę zapór pułk pontonowy może rozpocząć równolegle z urządzaniem przeprawy rzeczywistej tylko w wypadku naprowadzania mostu jednym batalionem pontonowym, co da możliwość skierowania pontonierów z drugiego batalionu do tych prac. Oddziały /pododdziały/ pontonowe bowiem nie posiadają na wyposażeniu ani etatowych zapór ani spe-

---

x/. Przeprowadzone badania na Wiśle, podczas ćwiczenia pk. "RUBIN-84" 3.05.84 w Korzeniewie oraz 12.08.81 w Nieszawie wykazały, że do urządzenia mostu pozornego na szerokiej przeszkodzie wodnej, gdzie konieczne jest przęsło pośrednie z zakotwiczonego promu, należy wydzielić dwa plutony w składzie 1 + 20 i drpont z etatowym sprzętem. Umożliwi to montaż mostu pozornego jednocześnie z dwóch brzegów, w czasie zbliżonym do czasu urządzania przeprawy mostowej z parku PP-64.

cjalnych sił do ich ustawiania w korycie przeszkody wodnej, a sporządzone pojedyncze egzemplarze nie odpowiadają przedstawionym w poprzednim podrozdziale wymaganiom.

Przeprowadzany na obecnych zasadach manewr przeprawami mostowymi nie możemy rozpatrywać jako manewr obronny, ponieważ nie obniży on prawdopodobieństwa wykonania przez nieprzyjaciela uderzenia na most przed opuszczeniem przez niego zajmowanego rejonu, ze względu na zbyt długi czas potrzebny na rozprowadzenie mostu i przemieszczenie go w oś zapasową x/.

Oceniając skuteczność dotychczasowych przedsięwzięć z zakresu przeciwdziałania rozpoznaniu i środkom rażenia nieprzyjaciela, wykonywanych w ramach ochrony inżynieryjnej poszczególnych przepraw możemy stwierdzić, że będzie ona zależała głównie od:

- ilości wydzielonych sił i środków do ich realizacji;
- kompleksowości ich stosowania;
- poziomu technicznego środków służących do ich zabezpieczenia;
- organizacji i sposobu ich wykonywania;
- czasu przystąpienia do ich realizacji i terminu wykonania.

Szacunkową ocenę skuteczności realizowanych dotychczas przedsięwzięć z zakresu ochrony inżynieryjnej na poszczególnych

---

x/. Przeprowadzone badania podczas ćwiczenia pk. "RUBIN-84" wykazały, że czas wykonania manewru mostem pontonowym określony w instrukcji "Normy operacyjne wykonania zasadniczych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, Inż. 468/81, tabela 13 będzie możliwy do zrealizowania tylko w sprzyjających warunkach, gdy na odcinku manewru nie będą funkcjonowały żadne przeprawy, koryto przeszkody wodnej będzie oczyszczone z zatopionego sprzętu, min i innych środków rażenia oraz nieprzyjaciel nie będzie oddziaływał na lustro wody. Biorąc jednak pod uwagę prawdopodobną sytuację jaka wytworzy się na przeszkodzie wodnej w wyniku oddziaływania nieprzyjaciela, a także prognozowane straty, szczególnie w kutrach holowniczych, należy sądzić, że manewr wodą wzdłuż frontu będzie przedsięwzięciem bardzo trudnym do zrealizowania, a czas niezbędny na jego wykonanie będzie każdorazowo inny w zależności od zaistniałej sytuacji, jednakże wielokrotnie dłuższy niż przewidują to normy.

przeprawach przedstawiono w tabeli 10.

Przy sporządzeniu tabeli założono, że:

- przedsięwzięcia z zakresu ochrony przepraw realizowane będą w zasadzie równolegle z urządzanymi przeprawami;

- wykonywane będą one w pełnym zakresie zgodnie z omówionymi wymogami;

- do ich realizacji zostaną wydzielone niezbędne siły i środki.

Do oceny skuteczności przyjęto następujące kryterium punktowe:

- przeciwdziałanie o dużej skuteczności - 3 pkt;
- przeciwdziałanie skuteczne - 2 pkt;
- przeciwdziałanie wątpliwe lub mniej skuteczne - 1 pkt.

Uzyskanie powyżej 3 pkt. przez poszczególne elementy przeprawy /środek przeprawowy, most, rejon wyjściowy, rejon rozmieszczenia służb porządkowo-ochronnych itp./ w każdym rodzaju zagrożenia, może zapewnić nam zakładane obniżenie jego skuteczności o 20 - 30%.

Tabela 10.

Szacunkowa skuteczność przeciwdziałania rozpoznaniu i środkom rażenia npla[x/].

Rodzaj przedsięwzięcia	Rozpoznanie						Ogniowe środki rażenia		Środki zapalające, miny pływające /środowisko wodne/	Grupy rozpoznawczo-dywersyjne
	Wzrokowe	Fotograficzne	Telewizyjne	Cieplne	W podczerwieni	Radiolok.	Niekierowane	Kierowane		
Rejony wyjściowe:										
wykorzystanie maskujących właściwości terenu;	2	2	2	2	2	2	1	2	-	2
maskowanie etatowymi siatkami maskującymi i środkami podręcznymi;	2	-	1	-	1	1	1	1	-	1
rozbudowa fortyfikacyjna;	-	-	-	-	-	-	2	1	-	2
system obserwacji, powiadamiania i alarmowania;	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
ubezpieczenie.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Przeprawy desantowe na BWP, pod wodą lub w bród:										
system obserwacji, powiadamiania i alarmowania;	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2
ubezpieczenie;	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
maskowanie dymami.	3	2	2	1	1	-	3	2	-	1
Przeprawy desantowe PTS i promów z PP PP-64:										
system obserwacji, powiadamiania i alarmowania;	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2
ubezpieczenie;	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
rozbudowa fortyfikacyjna;	-	-	-	-	-	-	2	1	-	2
zmiana osi przeprawy;	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1.
osłona przepraw zaporami minowymi;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
maskowanie dymami.	3	2	2	1	1	-	3	2	-	1
Przeprawy mostowe PP-64:										
system obserwacji, powiadamiania i alarmowania	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2
ubezpieczenie;	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
rozbudowa fortyfikacyjna;	-	-	-	-	-	-	2	1	-	2
pozorowanie przepraw;	2	1	2	-	-	2[xx/]	2	-	1	1
manewr przeprawami;	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1
osłona przepraw zaporami minowymi;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
osłona przepraw zaporami przed śr. rażenia w korycie przeszkody wodnej;	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
maskowanie dymami.	3	2	2	1	1	-	3	2	-	1

x/. Tabelę przekonsultowano z płk doc.dr hab.inż. J. Sąneckim z WAT.
xx/. W przypadku stosowania etatowego mostu pozornego łącznie z odbijaczami kątowymi.

Analiza szacunkowej oceny skuteczności przeciwdziałania rozpoznaniu i środkom rażenia nieprzyjaciela, przeprowadzona na podstawie tabeli 10 wykazała, że:

- dotychczasowe maskowanie przepraw jest bardzo mało skuteczne przed rozpoznaniem fotograficznym, w podczerwieni, cieplnym i radiolokacyjnym;

- przedsięwzięcia z zakresu ochrony przed niekierowanymi ogniowymi środkami rażenia, środkami zapalającymi, minami pływającymi i grupami dywersyjno-rozpoznawczymi mogą być skuteczne w warunkach przestrzegania założonych wymagań, natomiast będą mało skuteczne w stosunku do kierowanych środków rażenia.

Przeprowadzona szacunkowa ocena, ze względu na istniejące trudności w jednoznacznym i wymiernym określeniu skuteczności poszczególnych przedsięwzięć z zakresu przeciwdziałania różnym środkom rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela, pomimo że należy ją traktować orientacyjnie, pozwala jednak sprecyzować pewne poglądy na próby rozwiązania problemu ochrony inżynieryjnej przepraw.

Analizując łącznie obecne możliwości oddziałów /pododdziałów/ wydzielonych do urządzania przepraw, szczególnie w odniesieniu do ochrony inżynieryjnej i skuteczność przedsięwzięć z zakresu przeciwdziałania środkom rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela możemy stwierdzić, że:[x/]

- sposoby urządzania i utrzymania przepraw, podyktowane organizacją i wyposażeniem technicznym oddziałów /pododdziałów/

---

x/. Analizę przeprowadzono na podstawie obowiązujących etatów w SWInż. MON oraz płk mgr inż. S. Mroczek, kpt.dypl. J. Lewandowski, Organizacji i możliwości taktyczno-techniczne pododdziałów i oddziałów wojsk inżynieryjnych, ASG 1984.

desantowo-przeprawowych i pontonowych oraz stosowanym niedużym zazwyczaj ich wzmocnieniem na okres forsowania, wynikającym z ograniczonych możliwości wojsk inżynieryjnych w stosunku do wykonywanych zadań, szczególnie w zakresie maskowania, nie zezwala na równoległą i pełną realizację zadań ochrony inżynieryjnej przepraw, a tym samym nie zapewnia ich pełnej skuteczności;

- pozorne przeprawy mostowe, a także sposób ich urządzania, zarówno pod względem technicznym, jak i przyjętych rozwiązań organizacyjnych /przydział mostu pozornego do pułku pontonowego bez etatowej obsługi/, nie zapewniają zakładanej skuteczności w maskowaniu przepraw rzeczywistych;

- oddziały /pododdziały/ i utrzymujące przeprawy nie posiadają środków technicznych umożliwiających maskowanie przed rozpoznaniem w podczerwieni, cieplnym i radiolokacyjnym oraz ochronę przed kierowanymi środkami rażenia;

- sprzęt przeprawowy znajdujący się na wyposażeniu wojsk inżynieryjnych nie odpowiada wymaganiom wynikającym z kompleksowego rozpoznania nieprzyjaciela.

x

x x

Przeprowadzona analiza i synteza możliwości wojsk inżynieryjnych w zakresie ochrony inżynieryjnej przepraw, w porównaniu z potrzebami podyktowanymi wymaganiami przyszłego pola walki pozwala na sprecyzowanie następujących wniosków:

1. Ochrona inżynieryjna przepraw przed rozpoznaniem nieprzyjaciela realizowana przez oddziały /pododdziały/ zabezpieczające forsowanie nie jest adekwatna do wymagań wynikających z zagrożenia i nie zapewnia obniżenia efektywności rozpoznania o 20 - 30%.

2. Dotychczasowe sposoby przeciwdziałania rozpoznaniu nie

są skuteczne przy kompleksowym stosowaniu środków rozpoznania przez nieprzyjaciela.

3. Oddziały /pododdziały/ urządzające i utrzymujące przeprawy, obok dotychczasowego maskowania w zakresie promieniowania widzialnego powinny je maskować przed rozpoznaniem cieplnym i radiolokacyjnym, stosując ekrany z materiałów termoizolacyjnych oraz pochłaniających i rozpraszających promieniowanie radiolokacyjne, odbijacze kątowe, specjalne powłoki malarskie, a także miejscowe materiały podręczne.

4. Wybarwienie środków przeprawowych do wymagań środowiska wodnego /kolorem niebiesko-szarym/ farbami o odpowiednich właściwościach spektrometrycznych oraz rozpraszającymi i tłumiącymi fale elektromagnetyczne w zakresie promieniowania 0,8 - 10 cm i ekranizowanie w nich elementów rozgrzewających się w czasie pracy, może zmniejszyć skuteczność rozpoznania i kierowanych środków rażenia nieprzyjaciela.

5. Siatki maskujące przystosowane do środowiska wodnego mogą znacznie zwiększyć skuteczność maskowania przed rozpoznaniem wzrokowym, telewizyjnym i fotograficznym oraz ułatwić pozorowanie przepraw.

6. Przeprawy pozorne z etatowych mostów pozornych mogą być nie zidentyfikowane tylko po uzupełnieniu ich odbijaczami kątowymi, zorganizowaniu ruchu pozornego na moście i brzegach oraz zamaskowaniu dymami.

7. Zapory przeciw środkom rażenia w korycie przeszkody wodnej wykonywane obecnie w oddziałach pontonowych we własnym zakresie, mogą być mało skuteczne ze względu na ich niski poziom techniczny oraz zbyt późne ich ustawienie podyktowane możliwością wydzielenia do ich montażu niezbędnych sił dopiero po naprowadzeniu

mostu.

8. Wojska inżynieryjne ze względu na brak środków /możliwości/, aktualnie nie realizują żadnych przedsięwzięć mogących obniżyć skuteczność kierowanych środków rażenia nieprzyjaciela. Stosowany manewr obronny przed środkami niekierowanymi wykonywany przeprawami mostowymi, przy obecnych relacjach masowych pomiędzy rozpoznaniem, przygotowaniem i wykonaniem uderzenia, a rozprowadzeniem mostu i przemieszczeniem go w oś zapasową nie zmniejszy prawdopodobieństwa wykonania uderzenia. Należy skrócić czas funkcjonowania mostu w jednym miejscu do 1 - 1,5 godz. w dzień i 2 - 3 godz. w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych oraz wypracować inne skuteczne metody przeciwdziałania kierowanym i niekierowanym ogniowym środkom rażenia nieprzyjaciela.

9. Przedsięwzięcia z zakresu ochrony inżynieryjnej przepraw, aby były skuteczne, powinny być tak zorganizowane, by ich realizacja rozpoczynała się równolegle z przystąpieniem do urządzania przepraw rzeczywistych.

10. Kdp i bdp etatowymi siłami nie są w stanie zorganizować służby porządkowo-ochronnej i ewakuacyjno-ratunkowej na urządzanych przeprawach oraz realizować podstawowych przedsięwzięć przeciwdziałania rozpoznaniu i środkom rażenia nieprzyjaciela, w związku z tym w koncepcji ochrony inżynieryjnej przepraw należy przewidzieć rozwiązanie tego problemu.

11. Skuteczność ochrony inżynieryjnej przepraw będzie uzależniona głównie od ilości i poziomu technicznego środków służących do jej zabezpieczenia.

12. Warunkiem uzyskania zakładanej efektywności przedsięwzięć ochrony inżynieryjnej przepraw realizowanych przez wojska inżynieryjne, jest szerokie stosowanie maskowania dymami przepraw rzeczywistych i pozornych przez kompanię zadymiania oraz zakłócanie stacji radiolokacyjnych przez pododdział zakłóceń radioelektronicznych.

IV. KONCEPCJA PRZYGOTOWANIA I REALIZACJI OCHRONY INŻYNIERYJNEJ PRZEPRAW

Koncepcja ochrony inżynieryjnej przepraw jest uzależniona od prawdopodobieństwa ich rozpoznawania i niszczenia /obezwładniania/ przez nieprzyjaciela oraz od aktualnych własnych możliwości przeciwdziałania jego środków /systemom/ rozpoznania i rażenia. Skuteczność koncepcji uzależniona będzie głównie od prawidłowo przyjętych:

- zasad urządzania i utrzymania przepraw;
- zasad przygotowywania ochrony inżynieryjnej;
- zadań ochrony inżynieryjnej oraz wymogów, których należy przestrzegać przy ich realizacji;
- sposobu realizacji poszczególnych zadań;
- zmian organizacyjno-technicznych oddziałów /pododdziałów/ inżynieryjnych zabezpieczających forsowanie.

Opierając się na obowiązujących obecnie zasadach urządzania i utrzymania przepraw, w koncepcji sprecyzowano pewne formy i metody doskonalenia, jakie należałoby wprowadzić, aby utrzymać niezbędną żywotność i funkcjonalność przepraw na przyszłym polu walki. Biorąc pod uwagę ograniczone możliwości w przeprowadzeniu ewentualnych zmian w strukturach organizacyjnych wojsk inżynieryjnych oraz stosunkowo długi czas niezbędny na opracowanie i wprowadzenie do wojsk jakościowo nowych środków technicznych, koncepcja zakłada również wariant ochrony inżynieryjnej przepraw przy niezmienionej organizacji i wyposażeniu wojsk w środki inżynieryjne.

Opracowując koncepcję przygotowania i realizacji ochrony inżynieryjnej przepraw, starano się odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

1. Jak przygotowywać i realizować ochronę inżynieryjną przepraw, aby zapewnić ich wysoką żywotność i funkcjonalność?

2. Jakie formy i metody doskonalenia organizacyjno-technicznego działania oddziałów /pododdziałów/ inżynieryjnych zabezpieczających forsowanie, zwiększą ich możliwości w zakresie wykonywania zadań wynikających z ochrony inżynieryjnej przepraw?

4.1. Cel i zadania ochrony inżynieryjnej przepraw.

Ochrona inżynieryjna przepraw realizowana przez wojska inżynieryjne wyznaczone do zabezpieczenia inżynieryjnego forsowania przeszkód wodnych, uzupełniałaby i zwiększałaby efektywność obrony i ochrony przepraw realizowanej przez wszystkie rodzaje wojsk i służb[x/].

Podstawowym celem ochrony inżynieryjnej przepraw byłoby zwiększenie ich żywotności i zapewnienie nieprzerwanego funkcjonowania. Powyższy cel można osiągnąć poprzez obniżenie efektywności środków rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela oraz zwiększenie zdolności ochronnej wojsk utrzymujących przeprawy. Osiągnięcie celu ochrony inżynieryjnej przepraw jest uwarunkowane ścisłym przestrzeganiem zasad wynikających ze współzależności pomiędzy realizowanymi zadaniami.

Jedną z ważniejszych zasad jest kompleksowość ich realizacji. Kompleksowy bowiem sposób prowadzenia rozpoznania i niszczenia /obezwładniania/ celów przez nieprzyjaciela zmusza do przeciwstawienia również w sposób kompleksowy zespołu aktywnych i pasywnych środków przeciwdziałania. Pasywne przeciwdziałanie realizowane w ramach ochrony inżynieryjnej przepraw wymaga zazwyczaj zintegrowa-

---

x/. Definicję ochrony inżynieryjnej przepraw sprecyzowano w rozdziale 1.

nego wykonania jednocześnie prawie wszystkich zadań, które tylko wówczas mogą wywrzeć odpowiedni skutek. Realizowanie bowiem kolejno lub tylko niektórych zadań, może zapewnić przeciwdziałanie tylko niektórym środkom rozpoznania, podczas gdy pozostałe będą bez przeszkód realizowały swoje zadania.

Bardzo ważną także zasadą jest synchronizowanie zadań ochrony inżynieryjnej przepraw z innymi zadaniami zabezpieczenia inżynieryjnego forsowania. Przystąpienie do realizacji zadań ochrony inżynieryjnej przepraw, tylko lub głównie siłami pododdziałów /oddziałów/, które je urządzały dopiero po zakończeniu przez nie prac związanych z ich budową, prawdopodobnie będzie mało skuteczne, ponieważ do tego czasu rejony przepraw zazwyczaj zostaną dokładnie rozpoznane przez nieprzyjaciela, który może zacząć je atakować jeszcze przed zakończeniem urządzania.

Zadaniami realizowanymi w ramach ochrony inżynieryjnej przepraw byłoby:

- maskowanie bezpośrednie rejonów wyjściowych, dróg wyprowadzających na przeprawy oraz rejonów przepraw;
- urządzenie i utrzymanie przepraw pozornych;
- manewr obronny przeprawami;
- ochrona przepraw przed spływającymi minami i środkami zapalającymi oraz przed płetwonurkami-dywersantami;
- rozbudowa inżynieryjna rejonów przepraw oraz rejonów rozmieszczenia sprzętu przeprawowego i środków transportowych;
- organizowanie służb porządkowo-ochronnych i ewakuacyjno-ratunkowych;
- odtwarzanie zdolności bojowej przepraw i likwidacja skutków użycia broni jądrowej oraz konwencjonalnych środków rażenia;
- uczestniczenie w maskowaniu dymami i aerozolami oraz w o-

słonie przed kierowanymi środkami rażenia nieprzyjaciela.

W świetle uprzednio przeprowadzonych rozważań wynika, że aby sprostać wymaganiom stawianym przed ochroną inżynieryjną przepraw należałoby:

- dostosować zasady urządzania i utrzymania przepraw do wymogów podyktowanych realiami przyszłego pola walki[x/];

- określić sposoby realizowania zadań ochrony inżynieryjnej przepraw;

- dostosować struktury organizacyjne oddziałów /pododdziałów/ wojsk inżynieryjnych zabezpieczających forsowanie do potrzeb wynikających z realizowanych przez nie zadań ochrony inżynieryjnej przepraw, a do czasu przeprowadzenia reorganizacji wzmocnić je na okres forsowania niezbędnymi, wcześniej przeszkolonymi w tym zakresie pododdziałami;

- wyposażyć wojska inżynieryjne w niezbędne środki do ochrony inżynieryjnej przepraw o zbliżonym poziomie technicznym do środków rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela, a przejściowo do czasu ich wprowadzenia na wyposażenie, zastępować je środkami podręcznymi wykonanymi w jednostkach inżynieryjnych we własnym zakresie według wytycznych wydanych przez SWInż., określających technologię ich produkcji i parametry taktyczno-techniczne;

- przystosować z uwzględnieniem środowiska wodnego sprzęt przeprawowo-desantowy i pontonowy do wymagań z zakresu maskowania w podczerwieni, cieplnego i przeciwradiolokacyjnego oraz do przeciwdziałania układom naprowadzania kierowanych środków rażenia

---

x/. Konieczność wprowadzenia proponowanych zmian potwierdziły także badania nad systemem pokonywania przeszkód wodnych. Optymalizacja systemów pokonywania przeszkód wodnych. /Analiza problemu z punktu widzenia wymagań operacyjno-taktycznych/, ASG 1983, s. 41.

nieprzyjaciela;

- główny wysiłek ochrony inżynieryjnej skupić na przeprawach urządzanych na kierunku głównego uderzenia;

- biorąc pod uwagę niemożliwość zastosowania obecnie wszystkich przedsięwzięć ochrony inżynieryjnej przepraw w pełnym zakresie, dążyć do zastąpienia ich czynnościami prostymi o zbliżonych efektach;

- nawiązać ścisłe współdziałania pomiędzy wojskami inżynieryjnymi realizującymi zadania ochrony inżynieryjnej, a innymi rodzajami wojsk ochraniającymi przeprawy oraz przeprawianymi związkami taktycznymi /oddziałami/.

W opracowywanej koncepcji zostanie podjęta próba rozwiązania wyżej wymienionych problemów.

4.2. Doskonalenie zasad urządzania i utrzymania przepraw podyktowane możliwościami nieprzyjaciela w zakresie ich rozpoznawania i rażenia.

Na żywotność i funkcjonalność przepraw zasadniczy wpływ będą miały zasady ich urządzania. Biorąc pod uwagę zagrożenie przepraw, należy dążyć, aby forsowanie było realizowane na jak najszerszym froncie bez zawężania pasów natarcia oddziałów i związków taktycznych. Najlepsze rezultaty uwzględniając tempo pokonywania przeszkód wodnych oraz ponoszone straty w sile żywej i bojowej technice, w tym w sprzęcie przeprawowym, uzyskuje się podczas forsowania z marszu przy szerokim wykorzystaniu desantów śmigłowcowych, oddziałów wydzielonych i broni masowego rażenia. Forsowanie średnich i szerokich przeszkód wodnych z bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem oraz forsowanie uregulowanych rzek i kanałów wymaga oprócz innych środków przeprawowych użycia również łodzi

desantowych[x/]. Chodzi bowiem o to, że przeprawy na BWP będą mogły być uruchomione dopiero po uchwyceniu przyczółków z dogodnymi odcinkami do forsowania i wykonania przejść w zaporach inżynieryjnych w korycie przeszkody wodnej i na przeciwległym brzegu oraz przygotowanie zjazdów i wyjazdów przez rzut szturmowy /czołowy/ działający na łodziach.

Przeprawy desantowe na PTS dla przeprawy sprzętu bojowego oraz przeprawy promowe na GSP powinny być uruchamiane zazwyczaj dopiero po zniszczeniu na przeciwległym brzegu większości środków przeciwpancernych nieprzyjaciela, głównie kierowanych oraz po uchwyceniu przyczółków na głębokość uniemożliwiającą prowadzenie bezpośredniego ognia z broni strzeleckiej na lustro wody. W przeciwnym razie możemy doprowadzić do nieuzasadnionych strat w przeprawianym sprzęcie bojowym i w środkach przeprawowych. Czas ten, liczony od rozpoczęcia forsowania określany będzie każdorazowo w zależności od konkretnych warunków terenowych i tempa natarcia fali szturmowej. Zależał on będzie także od skuteczności osłony ogniowej, maskowania dymami oraz przeciwdziałania kierowanym środkom rażenia nieprzyjaciela. Może on wynosić od kilku do nawet kilkudziesięciu minut.

Do urządzania przepraw z parku PP-64 promowych oraz mostowych na wąskich przeszkodach wodnych, należałoby przystępować z chwilą uchwycenia przyczółka na głębokość uniemożliwiającą prowadzenie ognia na wprost do pododdziałów rozładowujących bloki pontonowe. Czas ten, podobnie jak przy przeprawach na PTS i GSP należy określać każdorazowo w zależności od sytuacji i może on wy-

---

x/. Ćwiczenie "LATO-82" wykazało, że zniszczenie minimum 70-80% środków przeciwpancernych nieprzyjaciela może rokować powodzenie forsowania i przełamania obrony. Gen. broni J.Kamiński, Wnioski i doświadczenia z ćwiczenia "LATO-82", MW-4, s. 42.

nosić od kilkunastu do kilkudziesięciu minut.

Odległość pomiędzy przeprawami desantowymi na PTS i promowymi powinna być nie mniejsza niż 1 km. Należy jednak dążyć, aby ta odległość w miarę możliwości wynosiła około 2 km. Odległość przepraw mostowych od innych obiektów mogących być opłacalnym celem dla broni jądrowej nieprzyjaciela, powinna być w strefie taktycznej nie mniejsza niż 2 km, a w strefie operacyjnej 3 km. Część kutrów i bloki zapasowe należałoby rozmieszczać minimum 0,4 km od osi przeprawy mostowej.

Osie zapasowe przepraw mostowych oraz osie przepraw pozornych, celowym byłoby wyznaczać w odległości 2 - 3 km od osi głównej[x/]. Rejon rozmieszczenia sprzętu przeprawowego i środków transportowych powinien być odległy od osi przeprawy: w strefie taktycznej minimum 1, 5 km, a w strefie operacyjnej 2 km.

Mosty pontonowe w strefie taktycznej w zasadzie powinny funkcjonować tylko w nocy i w warunkach ograniczonej widoczności, przy ścisłym przestrzeganiu zasad maskowania w podczerwieni, cieplnego i przeciwradiolokacyjnego oraz warunków podyktowanych wymogami manewru obronnego. Natomiast przed świtem należy przechodzić na przeprawy promowe. Przeprawy mostowe będą mogły być utrzymywane także w dzień, gdy zapewnimy skuteczne maskowanie dymami i aerozolami przez cały czas ich funkcjonowania. W strefie operacyjnej, gdzie przeprawy mostowe mogą funkcjonować całą dobę, należy dążyć do przestrzegania zasad wykonywania manewru obronnego,

---

x/. Uzasadnienie poszczególnych odległości w podrozdziale 1.3.1. Odległości te, podyktowane zasięgiem stref rażenia broni jądrowej, głównie neutronowej /uzasadnienie odległości w podrozdziale 1.3.1/ oraz zmniejszonymi szerokościami odcinków forsowania /patrz podrozdział 3.3/ są znacznie mniejsze od obecnie przyjmowanych przy urządzaniu przepraw. Przykładowo, rejon przeprawy zapasowej wyznacza się na wąskich i krętych przeszkodach wodnych w odległości nie mniejszej niż 3 km od przeprawy rzeczywistej, natomiast na rzekach szerokich nie mniej niż 6 km. Przeprawy, Podręcznik Inż. 409/77, s. 282.

a w przypadku wydłużenia czasu przebywania mostu w jednej osi ponad 2 godziny, musimy znacznie zwiększyć efektywność maskowania i przeciwdziałania środkom rażenia nieprzyjaciela. Ze względu na skrócenie czasu funkcjonowania przepraw mostowych w jednym miejscu, należy dążyć, aby na kierunkach głównego uderzenia w miarę możliwości podwoić liczbę przepraw mostowych.

Pozorowanie przepraw powinno być realizowane zgodnie z planem maskowania armii /frontu/. Pozorować należy głównie przeprawy mostowe oraz w miarę możliwości przeprawy promowe.

Wojska inżynieryjne utrzymujące przeprawy powinny uczestniczyć w maskowaniu przepraw dymami i aerozolami oraz w osłonie przepraw, szczególnie mostowych i promowych, przed kierowanymi środkami rażenia nieprzyjaciela.

4.3. Maskowanie bezpośrednie przepraw.

Za bezpośrednie maskowanie oddziałów /pododdziałów/ desantowo-przeprawowych, pontonowych i mostowych w rejonach wyjściowych, na drogach marszu i w rejonach wykonywanych zadań, odpowiedzialni są ich dowódcy. Maskowanie należałoby prowadzić w sposób kompleksowy uwzględniający wszystkie możliwe sposoby prowadzenia rozpoznania przez nieprzyjaciela[x/].

W rejonach wyjściowych oraz w rejonach rozmieszczenia sprzętu przeprawowego i środków transportowych należy prowadzić maskowanie naturalne wykorzystując właściwości maskujące terenu oraz stosując etatowe siatki maskujące. Podczas forsowania po planowym przygotowaniu, celowym byłoby w miarę posiadanych możliwości urządzać pozorne rejony wyjściowe.

---

x/. Przedsięwzięcia maskowania bezpośredniego powinny odpowiadać warunkom określonym w podrozdziale 2.1.1.

Drogi dojazdowe do przepraw powinno się maskować wykorzystując rzeźbę i pokrycie terenu.

Odcinki dróg wychodzące na przeprawy mostowe, od rokad przybrzeżnych należałoby maskować przed rozpoznaniem wzrokowym, fotograficznym, telewizyjnym, cieplnym i w podczerwieni maskami pionowymi i pochyłymi wykonanymi głównie z materiałów podręcznych, a w pobliżu mostów - posypując je piaskiem /w terenie piaszczystym/ lub wykonując malowanie ochronne i imitacyjne pozorujące leje od bomb i pocisków. Przed rozpoznaniem radiolokacyjnym drogi należałoby maskować ekranami lub liniowymi maskami zakłóceń z odbijaczy kątowych.

Maskowanie przepraw powinno się realizować równolegle z ich urządzaniem. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykorzystanie właściwości maskujących terenu, trudnych warunków meteorologicznych oraz nocy. Szeroko należy stosować maskowanie dymami i aerozolami[x/].

Sprzęt pontonowy i środki przeprawowe znajdujące się na wodzie, maskować wykorzystując zakola, odnogi, wysokie brzegi przeszkód wodnych oraz przybrzeżne zarośla. W przypadku braku naturalnych ukryć, należałoby wykonać na przeciwległym brzegu maski pochyłe, umożliwiające zamaskowanie odcinków mostów i promów.
Na przeprawach mostowych należałoby maskować powierzchniowymi maskami zakłóceń z odbijaczy kątowych i siatkami maskującymi kontury linii brzegowej, a także w miarę możliwości przeszkodę wodną w sąsiedztwie osi przeprawy oraz pas terenu pomiędzy rokadami przybrzeżnymi szczególnie w rejonach dróg. Wszystkie mosty celowym

---

x/. Zagadnienie to zostanie omówione w podrozdziale 3.9.

byłoby ochraniać 2 - 3 liniowymi maskami zakłóceń[x/]. Konstrukcja liniowych masek zakłóceń z odbijaczy kątowych powinna umożliwić manewr mostem[xx/].

Wskazane jest także zamaskować charakterystyczne punkty terenowe oraz w miarę możliwości, pomimo, że będzie to bardzo czasochłonne wykonać pozorne odcinki przeszkód wodnych z pozornymi przeprawami[xxx/].

Celowym byłoby przede wszystkim maskować maskami - pokryciami funkcjonujące przeprawy mostowe i promowe oraz drogi do nich doprowadzające. Maskowaniu powinny także podlegać obiekty fortyfikacyjne wykonane w ramach rozbudowy inżynieryjnej odcinka forsowania. Na przeprawach i drogach dojazdowych należy ściśle przestrzegać zasad maskowania świetlnego i dźwiękowego.

Sprzęt przeprawowo-desantowy i pontonowy należy przystosować z uwzględnieniem środowiska wodnego, gdzie przede wszystkim jest wykorzystany i głównie niszczony, odpowiednio do wymagań z zakresu maskowania w podczerwieni, cieplnego i przeciwradiolokacyjnego, stosując malowanie ochronne i wykonując niezbędne prace adaptacyjne.

Malowanie ochronne sprzętu należałoby wykonać barwnikami,

---

x/. Liniowe maski zakłóceń z odbijaczy kątowych ustawione w rejonie mostu, znacznie obniżają efektywność bombardowania przy użyciu celowników radiolokacyjnych oraz kierowanych pocisków rakietowych powietrze-ziemia z radiolokacyjnym systemem naprowadzania. Ten sposób ochrony mostu przewiduje podręcznik, Zasadnicze przedsięwzięcia inżynieryjne maskowania taktycznego i operacyjnego, Inż. 370/74, s. 65.

xx/. Schemat maskowania przeciwradiolokacyjnego przeprawy mostowej przedstawiono w załączniku 15.

xxx/. Maskowanie na tle wody i pozorowanie odcinków przeszkód wodnych będzie możliwe po wprowadzeniu na wyposażenie oddziałów /pododdziałów/ zabezpieczających forsowanie, siatek maskujących z wybarwieniem przystosowanym do tła środowiska wodnego. Należy przypuszczać, że ten sposób maskowania połączony z szerokim stosowaniem zasłon dymnych znacznie obniży efektywność pocisków rakietowych z zaprogramowanym układem samonaprowadzenia radiolokacyjnym i optycznym.

które powinny:

- obniżać kontrast luminacji i barwy głównie w stosunku do środowiska wodnego, a częściowo do terenu;

- posiadać właściwości spektrometryczne zapewniające maskowanie w podczerwieni i przed rozpoznaniem fotograficznym z wykorzystaniem barwnych materiałów strefowo-widmowych /0,35 - 12cm/;

- zmniejszać intensywność odbijania promieniowania radiolokacyjnego;

- obniżać promieniowanie cieplne elementów zagrzewających się w czasie pracy;

- posiadać dobre właściwości odpornościowe na ścieranie[x/].

Biorąc pod uwagę okresową, stosunkowo częstą wymianę powłok malarskich prowadzoną w celu zabezpieczenia sprzętu przed korozją, celowym wydaje się stosowanie w okresie pokoju barwników obniżających tylko kontrast barwy, natomiast w sytuacji zagrożenia wojennego przeprowadzić malowanie sprzętu barwnikami o wyżej wymienionych właściwościach. Barwniki te znajdowałyby się w zapasach nienaruszalnych jednostek wojskowych.

Przystosowując sprzęt przeprawowy do wymagań z zakresu maskowania cieplnego należy przedziały silnikowe, rury wydechowe oraz wszystkie nagrzewające się elementy kutrów holowniczych i samobieżnych środków przeprawowych osłonić maskami termoizolacyjnymi wykorzystując powłoki ze specjalnych tworzyw sztucznych i ekrany łatwe do montażu i demontażu. W środkach przeprawowych, których silniki wydalają gazy spalinowe o strukturze wieloatomowej przewidzieć ich ochładzanie do temperatury zbliżonej do otoczenia.

---

x/. Uzasadnienie wprowadzenia powłok malarskich o wymienionych właściwościach oraz przykłady stosowania ich w armiach zachodnich przedstawiono w podrozdziale 2.1.1.

W sprzęcie znajdującym się na wyposażeniu jednostek wojskowych, ze względu na stosunkowo trudne do wykonania prace w nieprzystosowanych warsztatach, celowym byłoby polecić je wyspecjalizowanej jednostce remontowej. Zakłady produkujące sprzęt przeprawowy, powinny w dalszej produkcji uwzględnić wymagania podyktowane maskowaniem.

Na samobieżnych środkach przeprawowych i kutrach holowniczych, celowym byłoby zamontowanie w najbliższej przyszłości wyrzutni ładunków pirotechnicznych i dipoli z folii metalizowanej, przeznaczonych do zakłócania układów samonaprowadzania pracujących w zakresie promieniowania podczerwonego oraz mikro i radiofalowego. Obsługi mostów i promów należy wyposażyć w czujniki sygnalizujące o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym i laserowym, co umożliwi im uruchomienie systemu obrony obiektu.

Przedstawione przedsięwzięcia w zasadniczy sposób mogłyby zwiększyć żywotność środków przeprawowych oraz obniżyć straty w przeprawianych związkach taktycznych /oddziałach/, w warunkach masowego wprowadzenia przez nieprzyjaciela kierowanych środków rażenia[x/].

Analizując koszt i efekt przedsięwzięć z zakresu przystosowania sprzętu przeprawowego do realiów przyszłego pola walki możemy stwierdzić, że jest to zadanie, które należałoby zrealizować w jak najkrótszym czasie. Zadanie to powinno dotyczyć również ważniejszego sprzętu bojowego i technicznego znajdującego się na wyposażeniu wojsk. Realizacja tego zadania w sposób

---

x/. Uzasadnienie wprowadzenia systemu zakłócania kierowanych środków rażenia nieprzyjaciela przedstawiono w podrozdziale 2.1.2. Efektywność wyrzutni ładunków pirotechnicznych i dipoli zakłócających podczas obrony obiektów atakowanych przez kierowane środki rażenia potwierdził także konflikt falklandzki.
Brytyjskie przeciwdziałanie radioelektroniczne w konflikcie falklandzkim, WPZ, 6/1982, s.42.

znaczący może obniżyć efektywność wprowadzanych przez nieprzyjaciela systemów rozpoznawczo-uderzeniowych.

4.4. Urządzanie przepraw pozornych oraz manewr obronny przeprawami.

Urządzając przeprawy pozorne należy w sposób kompleksowy uwzględniać różnorodne techniczne możliwości środków rozpoznania nieprzyjaciela. Ze względu na brak możliwości w zrealizowaniu w pełni wszystkich warunków jakim powinny odpowiadać przeprawy pozorne, celowo jest je maskować w taki sam sposób jak przeprawy rzeczywiste, aby nie dopuścić do ich identyfikacji[x/].

Pozorowanie przepraw promowych celowym jest organizować w ramach urządzania przepraw rzeczywistych poprzez włączenie w ich skład dodatkowych promów pozornych, których liczba powinna być 2 - 3 krotnie większa od rzeczywistych[xx/].

Do budowy promów pozornych można między innymi wykorzystać ŁD, elementy mostu pozornego oraz materiały podręczne. Promy pozorne należałoby zamaskować maskami-pokryciami, podobnie jak promy rzeczywiste i wyposażyć w odbijacze kątowe o zbliżonej do promów efektywnej powierzchni odbicia oraz w promienniki ciepła. Mogą one być wykorzystane do przewozu lżejszego sprzętu oraz ewakuacji rannych i sprzętu z przeciwległego brzegu. Należałoby co 2 - 3 rejsy zmieniać osie przepraw promów rzeczywistych z pozornymi.

Pozorne przeprawy mostowe celowo jest urządzać na średnich

---

x/. Warunki jakim powinny odpowiadać mosty i promy pozorne określono w podrozdziale 2.1.1.

xx/. Szerokość odcinka forsowania pułku wynosząca 5 km, na którym urządzane będą 2 - 3 przeprawy desantowe, 2 - 3 przeprawy promowe, przeprawa czołgów pod wodą nie pozwala na wyznaczanie osi przepraw zapasowych i dokonywania manewru całymi przeprawami.

i szerokich przeszkodach wodnych w odległości 2 - 3 km od przeprawy rzeczywistej. Mosty na wąskich przeszkodach wodnych celowym byłoby maskować liniowymi maskami zakłóceń, a rejon przeprawy i przeszkodę wodną w osi przeprawy powierzchniowymi maskami zakłóceń z odbijaczy kątowych. Urządzenie pozornych przepraw mostowych powinno odbywać się równolegle z urządzaniem przepraw rzeczywistych. Należy dążyć do tego, aby na każdy most rzeczywisty przypadały 2 - 3 mosty pozorne[x/]. Do budowy mostów pozornych można wykorzystywać etatowe mosty pozorne łącznie z odbijaczami kątowymi. W przypadku użycia etatowych mostów pozornych do pozorowania promów należałoby z chwilą przystąpienia do budowy mostu, naprowadzić z tych promów mosty pozorne. Mosty pozorne oraz drogi do nich doprowadzające powinny być maskowane analogicznie jak mosty rzeczywiste, maskami - pokryciami i liniowymi maskami zakłóceń, a rejony przepraw i przeszkoda wodna powierzchniowymi maskami zakłóceń. Na brzegach i moście pozornym powinny być organizowane działania demonstracyjne przez wyznaczone do tego celu pododdziały z wykorzystaniem makiet sprzętu technicznego[xx/].

Służby porządkowo-ochronne, czaty wodne, rejon zgrupowania środków transportowych i inne charakterystyczne obiekty dla rejonu przeprawy mostowej, powinny być urządzane i utrzymywane przez cały czas funkcjonowania przeprawy pozornej w zakresie uniemożliwiającym ich identyfikację z rzeczywistymi.

Planując przeprawę wojsk po mostach należy uwzględnić czas niezbędny na przeprowadzenie nimi manewru obronnego. W strefie

---

x/. Uzasadnienie niezbędnej ilości mostów pozornych na każdy most rzeczywisty przedstawiono w podrozdziale 2.1.2.

xx/. Schemat pozornej przeprawy mostowej przedstawiono w załączniku 16.

taktycznej, gdy warunki pozwolą na utrzymywanie przepraw mostowych nocą, manewr obronny polegał będzie na przechodzeniu z nastaniem świtu na przeprawy promowe. Przechodząc z przepraw mostowych na promowe należy również rozprowadzać mosty pozorne przebudowując je na promy. W strefie operacyjnej, a także w strefie taktycznej w przypadku utrzymywania tam w sprzyjających warunkach przepraw mostowych, należałoby przeprowadzać manewr mostami w osie zapasowe z częstotliwością w dzień co 1 - 1,5 godz., a w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych co 2 - 3 godz. na odległość około 2 km kierując się zasadą, że wykonując manewr mostem rzeczywistym do rejonu zapasowego wykonujemy równocześnie manewr mostami pozornymi, wprowadzając jeden z nich w oś po moście rzeczywistym, natomiast w pozostałych zmieniamy osie o 300 - 400 m[x/]. W czasie wykonywania manewru należałoby zwiększyć intensywność przeciwdziałania wszystkim środkom rozpoznawczym nieprzyjaciela.

Przedłużając czas funkcjonowania przepraw mostowych w jednym rejonie, co często może mieć miejsce ze względów taktyczno-operacyjnych i technicznych /czas niezbędny na przeprawienie oddziału/związku/ oraz na rozprowadzenie mostu/, należałoby dla zwiększenia ich żywotności naprowadzać trzy mosty pozorne na każdy most rzeczywisty, a ponadto zwiększyć efektywność niszczenia i zakłócania środków /systemów/ rozpoznania nieprzyjaciela oraz zakres wykonywanych prac maskowniczych.

4.5. Ochrona przepraw przed spływającymi minami i środkami zapalającymi oraz płetwonurkami-dywersantami.

Ochrona poszczególnych rodzajów przepraw przed spływającymi

---

x/. Uzasadnienie zalecanych częstotliwości dokonywania manewru przeprawami mostowymi przedstawiono w podrozdziale 1.3.2.

minami i środkami zapalającymi, oraz nurkami-dywersantami, powinna być realizowana w ramach systemu ubezpieczeń przepraw, który jest planowany i organizowany przez sztab dywizji /pułku/.

Na wąskich i średnich przeszkodach wodnych gdzie nieprzyjaciel może urządzać zapory ogniowe i spławiać miny w początkowej fazie forsowania, należałoby w czasie ogniowego przygotowania forsowania, równolegle z wykonywanymi przejściami w zaporach inżynieryjnych na brzegu wyjściowym i w korycie przeszkody wodnej, ustawić zapory przeciwminowe i przeciwogniowe /uniwersalne/, osłaniające przeprawy desantowe organizowane dla poszczególnych batalionów[x/]. Zapory te, utrzymywane przez czaty wodne można później wykorzystywać do ochrony przepraw.

Na szerokich i bardzo szerokich przeszkodach wodnych celowo jest ustawić zaporę uniwersalną na każdym odcinku forsowania pułku w miejscu ochraniającym przeprawy promowe.

Do ochrony przeprawy mostowej celowym byłoby wykorzystywać ustawione wcześniej w pułkach zapory do ochrony przepraw pozornych. Jedna z zapór uniwersalnych powinna znajdować się w odległości około 2 km w górę od osi mostu, ochraniając jednocześnie jeden z mostów pozornych, druga 300 - 500 m pod mostem, natomiast z dołu mostu w odległości 300 - 500 m należy ustawić zaporę przeciwdywersyjną /sieciową/, ochraniającą most przed zdalnie kierowanymi środkami rażenia i płetwonurkami dywersantami. Proponowane odległości, wynikają z przyjętej koncepcji wykorzystania zapór przeciw środkom rażenia w korycie przeszkody wodnej także do maskowania przeciwradiolokacyjnego oraz jako pułapki dla radiolokacyjnych celowników bombowych i kierowanych środków raże-

---

x/. Warunki jakim powinny odpowiadać zapory określono w podrozdziale 2.1.3.

nia[x/].

Mosty niskowodne należałoby ochraniać z góry zaporami uniwersalnymi, a z dołu zaporami przeciwdywersyjnymi, ustawionymi na odległości umożliwiającej wykrywanie i niszczenie płetwonurków-dywersantów próbujących je pokonać, przez posterunki ochronne rozmieszczone na moście. Odległość ta będzie uzależniona od warunków terenowych i może wynosić 100 - 200 m.

Do ustawienia każdej zapory na średnich i szerokich przeszkodach wodnych należałoby wydzielić do drsap wyposażonej w ŁD z silnikiem zaburtowym. Siły te, jako czaty rzeczne, po ustawieniu zapór będą je utrzymywały, prowadząc obserwację przeszkody wodnej i niszcząc spływające środki rażenia nieprzyjaciela oraz płetwonurków-dywersantów, a także pełniłyby rolę ubezpieczeń z góry i z dołu mostu. Czatę dolną należałoby wyposażyć także w 1 - 2 kutry holownicze z motopompami, których zadaniem byłoby gaszenie ognia na moście oraz spłukiwanie min narzutowych.

4.6. Rozbudowa inżynieryjna rejonów przepraw.

Rozbudowa inżynieryjna rejonów przepraw powinna obejmować:

- budowę obiektów fortyfikacyjnych zapewniających dogodne warunki do obrony przepraw, prowadzenia obserwacji oraz ochronę oddziałów /pododdziałów/, które wykonują zadania w rejonie przepraw;

- przygotowanie i utrzymanie dróg doprowadzających do przepraw oraz zjazdów i wyjazdów na brzegach i obwałowaniach przeszkody wodnej;

- budowę zapór inżynieryjnych na możliwych kierunkach uderze-

---

x/. Schemat ustawienia zapór przeciw środkom rażenia w korycie przeszkody wodnej przedstawiono w załączniku 17.

nia nieprzyjaciela /kontrataki, desanty śmigłowcowe, grupy dywersyjno-rozpoznawcze/.

Rozbudowa inżynieryjna w rejonie przepraw powinna być prowadzona samodzielnie przez wszystkie rodzaje wojsk i służb rozmieszczone w rejonie przepraw. Oddziały /pododdziały/ wyznaczone do ubezpieczenia bezpośredniego przepraw mostowych i promowych, wykonują odpowiednie prace w rejonach przepraw zarówno rzeczywistych jak i zapasowych.
Rozbudowują w nich stanowiska ogniowe oraz wykonują ukrycia dla ludzi i sprzętu bojowego przygotowując rejony do obrony okrężnej. Na możliwych kierunkach uderzenia nieprzyjaciela planuje się ustawienie zapór inżynieryjnch, głównie minowych - ppanc. i ppiech., a także sygnalizacyjne. Przedsięwzięcia dotyczące przygotowania systemu dróg doprowadzających do przepraw, zabezpieczenie pokonania wałów, wykonanie zjazdów i wyjazdów oraz wykonanie przejść w zaporach minowych na brzegach i w korycie przeszkody wodnej, a niekiedy i inne, są organizowane przez szefów saperów poszczególnych szczebli dowodzenia i realizowane wydzielonymi przez nich pododdziałami inżynieryjnymi, w ścisłym współdziałaniu z oddziałami /pododdziałami/ urządzającymi przeprawy.

Oddziały /pododdziały/ desantowo-przeprawowe, pontonowe i inne urządzające i utrzymujące przeprawy, siłami własnymi i przydzielonymi, powinny wykonać w pierwszej kolejności: szczeliny odkryte dla służb porządkowo-ochronnych i ewakuacyjno-ratunkowych oraz obsługi środków przeprawowych, okopy dla wystawianych ubezpieczeń i posterunków porządkowo-ochronnych, schron obserwacyjny na SD komendanta przeprawy, okop obserwacyjny dla IPO. W drugiej kolejności należy przykryć szczeliny, a w rejonach przepraw mostowych wykonać ukrycia dla samochodów dowódczo-sztabowych i ciągni-

ków awaryjnych. Następnie w miarę możliwości rozbudować rejony zapasowe. Oprócz rejonów rzeczywistych, powinno się prowadzić również rozbudowę inżynieryjną rejonów pozornych przepraw mostowych. Do tego celu należałoby wykorzystać część sił wydzielonych do urządzenia i utrzymania mostu pozornego. Zazwyczaj tam wykonuje się szczeliny dla stanu osobowego i pozorne obiekty fortyfikacyjne charakterystyczne dla przeprawy rzeczywistej.

W rejonach rozmieszczenia sprzętu przeprawowego i środków transportowych należy wykonać okopy dla ubezpieczenia i szczeliny przykryte dla kierowców.

Wszystkie obiekty fortyfikacyjne powinny odpowiadać wymogom ochrony przed bronią neutronową. W wypadku wykorzystania naturalnych właściwości ochronnych terenu, zakres prac może być mniejszy.

Do rozbudowy inżynieryjnej rejonu przeprawy należy przystępować z chwilą jego zajęcia przez wojska, w miarę możliwości nawet jeszcze przed przystąpieniem do urządzania przeprawy. Biorąc pod uwagę czas wejścia pododdziałów do rejonów urządzanych przepraw, będzie to możliwe na przeprawach desantowych na PTS i promowych zazwyczaj podczas forsowania po planowym przygotowaniu, zaś na przeprawach mostowych nawet podczas forsowania z marszu.

Zakres wykonywanych każdorazowo prac fortyfikacyjnych uzależniony będzie od zaistniałej sytuacji, a głównie od czasu oraz sił jakie będziemy mogli wydzielić do tego celu z pododdziałów urządzających i utrzymujących przeprawy. Celowym byłoby wykorzystać do tego celu także część sił z pododdziałów ogólnowojskowych wydzielonych do obrony przepraw.

Aby zapewnić niezbędne warunki do funkcjonowania przepraw, wskazanym byłoby wykonać następujące obiekty fortyfikacyjne:

a/ na przeprawie desantowej na PTS i na przeprawach promowych na GSP lub PP-64 /około 380 rb/

- okop obserwacyjny - 1
- okop strzelecki pojedyńczy - 3-4
- szczelina odkryta - 4-5
- szczelina przykryta - 1-2

b/ na przeprawach mostowych z PP-64 /około 1 500 rb/

- schron obserwacyjny - 1
- okop obserwacyjny - 1
- okop strzelecki podwójny - 4-6
- szczelina przykryta - 10-12
- ukrycie na ciągnik - 1-2
- ukrycie na samochód - 1-2

4.7. Doskonalenie organizacji służb porządkowo-ochronnych i ewakuacyjno-ratunkowych.

Służba porządkowo-ochronna i ewakuacyjno-ratunkowa na przeprawach, przeznaczona jest do zapewnienia ich wysokiej żywotności i funkcjonalności. Powinna zapewnić terminowe, zgodne z grafikiem przeprawy, pokonanie przez wojska przeszkody wodnej. Podlega ona komendantowi odcinka forsowania.

Służbę porządkowo-ochronną organizuje i jest odpowiedzialny za jej pełnienie dowódca oddziału /pododdziału/ urządzającego przeprawę, który pełni obowiązki komendanta przeprawy. Skład służby porządkowo-ochronnej uzależniony byłbyod rodzaju przeprawy, sytuacji w rejonie przepraw oraz od posiadanych sił i środków[x/].

---

x/. Schemat utrzymania przepraw na dywizyjnym odcinku forsowania przedstawiono w załączniu 18.

Służbę porządkowo-ochronną i ewakuacyjno-ratunkową na przeprawie desantowej dla piechoty i na PTS, promowej na GSP i PP-64 oraz czołgów pod wodą celowo jest organizować na dotychczasowych zasadach z następującymi proponowanymi zmianami. I tak:

- w ramach batalionowego odcinka forsowania, ze względu na stosunkowo niewielką jego szerokość /około 2 km/ i niedużą liczbę sprzętu desantowo-przeprawowego /8 - 12/, celowym byłoby urządzać przeprawę uniwersalną składającą się z PTS i GSP, kierowaną przez jednego komendanta przeprawy, którym byłby z zasady dowódca kompanii, natomiast dowódcy pl GSP i pl PTS byliby jego pomocnikami; zwiększyłoby to efektywność wykorzystania środków przeprawowych oraz pozwoliłoby na sprawniejsze kierowanie ich ochroną inżynieryjną[x/];

- na pułkowym odcinku forsowania należałoby organizować grupę ochrony inżynieryjnej przepraw, której zadaniem byłoby: udzielenie pomocy pododdziałom desantowo-przeprawowym w urządzeniu i utrzymaniu przepraw desantowych i promowych, maskowanie rejonu przeprawy, przeszkody wodnej i środków przeprawowych, obsługa pułapek na kierowane środki rażenia nieprzyjaciela oraz pozorowanie na przeszkodzie wodnej samobieżnych środków przeprawowych[xx/];

- do zabezpieczenia przeprawy desantowej organizowanej na BWP przed spływającymi minami i środkami zapalającymi celowo jest organizować czatę wodną, w skład której należałoby włączyć grupę saperów z zadaniem ustawienia zapory przeciwminowej i przeciwogniowej w korycie przeszkody wodnej; zapora tu ochraniałaby

---

x/. Organizowanie przepraw uniwersalnych przewiduje także podręcznik Przeprawy, Inż. 409/77, s. 331.

xx/. Organizacja i wyposażenie grupy ochr.inż. przepraw w podrozdziale 4.11.

także przeprawę desantową na PTS i promową na GSP /PP-64/ urządzane na batalionowym odcinku forsowania;

- proponuje się na batalionowym odcinku forsowania do ewakuacji ludzi i uszkodzonego sprzętu z przeprawy desantowej dla piechoty, organizować dwie grupy ewakuacyjno-ratunkowe, które zabezpieczałyby także przeprawy - desantową na PTS i promową na GSP /PP-64/, natomiast na przeprawie czołgów pod wodą należy organizować oddzielną grupę ewakuacyjno-ratunkową;

- na batalionowym odcinku forsowania pomiędzy osiami działania grup ewakuacyjno-ratunkowych, szef służby zdrowia oddziału forsującego przeszkodę wodną organizowałby medyczny punkt batalionowego odcinka forsowania, który prowadziłby ewakuację rannych i poszczególnych przepraw /organizowanie medycznych punktów przepraw na każdej przeprawie jest niecelowe ze względu na małe odległości pomiędzy nimi/;

- z tychże samych powodów co wyżej, działający na kierunku forsowania każdego batalionu IPO utrzymywałby łączność z obserwatorami znajdującymi się w rejonach poszczególnych przepraw /w miejsce POPiS/, powiadamiając ich o sytuacji w rejonie przeszkody wodnej i przekazując sygnały alarmowania x/;

- proponuje się posterunki regulacji inżynieryjnej /RI/ nazwać posterunkami porządkowo-ochronnymi /PPO/ z uwagi na to, że do ich obowiązków należy nie tylko kierowanie ruchem w rejonie przeprawy, ale również obserwacja terenu pomiędzy ubezpieczeniem organizowanym przez wyznaczone pododdziały ogólnowojskowe a przeprawą oraz niedopuszczenie do przenikania dywersantów w rejon przeprawy.

---

x/. Zadania IPO analogiczne jak POPiS urządzanych na każdej przeprawie.

Wprowadzenie proponowanych zmian umożliwiłoby do czasu podejścia pododdziałów desantowo-przeprawowych do przeszkody wodnej zorganizowanie służby porządkowo-ochronnej w rejonach batalionowych odcinków forsowania, a tym samym zapewniłoby sprawne urządzanie przepraw, zwiększając jednocześnie ich funkcjonalność w początkowym okresie forsowania.

Skuteczność przeciwdziałania rozpoznaniu i środkom rażenia nieprzyjaciela na przeprawach mostowych można by było zwiększyć, doskonaląc organizację i działanie służb porządkowo-ochronnych. W tym celu:

- w skład służby porządkowo-ochronnej należałoby włączyć grupę ochrony inżynieryjnej przeprawy, która prowadziłaby maskowanie techniczne mostu rzeczywistego i rejonu przeprawy oraz ochraniałaby most przed środkami rażenia nieprzyjaciela, w tym kierowanymi, przy pomocy liniowych i powierzchniowych masek zakłóceń z odbijaczy kątowych oraz pułapek na układy samonaprowadzenia kierowanych środków rażenia;

- ze względu na promień rażenia ładunków jądrowych, inżynieryjny posterunek obserwacyjny celowo byłoby rozmieścić w pobliżu mostu, w miejscu dogodnym do prowadzenia jego obserwacji, przeszkody wodnej i przyległego terenu, natomiast SD komendanta przeprawy 0,6 - 0,9 km od osi przeprawy;

- biorąc pod uwagę zagrożenie mostu przez grupy dywersyjno-rozpoznawcze i płetwonurków-dywersantów, należałoby na drogach doprowadzających do mostu od rokad przybrzeżnych wystawić posterunki porządkowo-ochronne, których zadania byłyby analogiczne jak na przeprawach promowych, natomiast posterunki ochronne, warty mostowej celowo byłoby rozmieszczać przy wjazdach na most oraz na przeszkodzie wodnej co 100 m w dzień i co 50 m w nocy i w wa-

runkach ograniczonej widoczności - z dołu mostu na kutrach zamocowanych do mostu, a z góry na zakotwiczonych 50 m od osi mostu środkach pływających;

- z tychże samych powodów co wyżej, oprócz ochrony organizowanej przez wydzielony do tego celu pododdział ogólnowojskowy, należałoby wystawiać posterunki i patrole ze składu służby w odległości 300 - 500 m od mostu na możliwych kierunkach przenikania grup dywersyjno-rozpoznawczych;

- ze względu na promień rażenia ładunków neutronowych pododdział dyżurny celowo byłoby umieszczać w szczelinach przykrytych, w odległości około 1,2 km od osi mostu przydzielając mu środek transportu.

4.8. Odtwarzanie zdolności bojowej przepraw po skutkach użycia przez nieprzyjaciela broni jądrowej i środków konwencjonalnych.

Żywotność i funkcjonalność przepraw zależeć będzie w dużej mierze od przygotowania i sprawnej realizacji przedsięwzięć związanych z odtwarzaniem zdolności bojowej przepraw i likwidacją skutków po użyciu przez nieprzyjaciela broni jądrowej i środków konwencjonalnych uwzględniając możliwości sił urządzających przeprawy, a także możliwości w tym zakresie przeprawianych związków /oddziałów/. Przygotowaniem i realizacją wyżej wymienionych przedsięwzięć na odcinku forsowania kieruje komendant odcinka forsowania, a na poszczególnych przeprawach komendanci przepraw. Komendant odcinka forsowania do tego celu wyznacza niezbędne siły i środki zarówno z pododdziałów /oddziałów/ urządzających przeprawy jak i z przeprawianych wojsk.

W wypadku wykonania przez nieprzyjaciela uderzenia na prze-

prawy bronią jądrową lub środkami konwencjonalnymi i poniesieniem znacznych strat komendant odcinka forsowania powinien:

- odtworzyć system dowodzenia;
- przeprowadzić rozpoznanie rejonów przepraw, aby określić ich aktualny stan /straty/;
- wyprowadzić ocalałe oddziały /pododdziały/ przeprawiane oraz zabezpieczające przeprawy wraz z ich sprzętem z rejonu skażonego;
- udzielić pomocy porażonym oddziałom /pododdziałom/ w odtworzeniu zdolności bojowej i w likwidacji skutków użycia broni jądrowej /środków konwencjonalnych/;
- urządzić nowe przeprawy w rejonach zapasowych uzupełniając poniesione straty siłami i środkami znajdującymi się w odwodzie inżynieryjnym.

Komendanci przepraw zazwyczaj wykonują następujące przedsięwzięcia:

- wyprowadzają ocalałe siły i środki spod uderzenia nieprzyjaciela w wyznaczone rejony;
- organizują i prowadzą akcję ratunkowo-ewakuacyjną współdziałając z przeprawianym oddziałem /pododdziałem/;
- odtwarzają sprawność techniczną przepraw w rejonach zapasowych wykorzystując zapasowe środki przeprawowe, a w przypadku ich zniszczenia siły i środki przydzielone przez przełożonego.

Odtwarzanie zdolności bojowej i likwidacja skutków uderzeń bronią jądrową oraz środkami konwencjonalnymi na odcinku forsowania powinny być realizowane z zasady własnymi siłami i środkami przeprawianych oddziałów /pododdziałów/ oraz oddziałów /pododdziałów/ utrzymujących przeprawy, bez dłuższych przerw w ich

funkcjonowaniu. W wypadku gdy odtworzenie zdolności bojowej oddziału /pododdziału/ przeprawowego z różnych względów będzie niemożliwe lub wymagało będzie dłuższego czasu, wówczas celowo jest skierować do urządzenia przeprawy w rejonie zapasowym oddział /pododdziały/ z odwodu inżynieryjnego lub z wyższego szczebla dowodzenia.

W odwodzie inżynieryjnym oprócz oddziałów /pododdziałów/ desantowo-przeprawowych i pontonowych należałoby posiadać przeszkolonych w poszczególnych specjalnościach żołnierzy, przygotowanych do przejęcia sprawnego sprzętu przeprawowego w rejonach uderzeń bronią neutronową.

W wypadku zastosowania przez nieprzyjaciela minowania zdalnego przepraw, wojska znajdujące się w tym rejonie powinny we własnym zakresie wykonać przejście do najbliższej rozminowanej drogi, zaś oddział /pododdział/ utrzymujący przeprawę rozminować drogi doprowadzające do przeprawy, brzegi i przeszkodę wodną w rejonie przeprawy oraz unieszkodliwić /usunąć/ miny, które upadły na środki przeprawowe[x/].

4.9. Udział oddziałów /pododdziałów/ urządzających i utrzymujących przeprawy w maskowaniu przepraw dymami oraz w osłonie przed samonaprowadzającymi się środkami rażenia.

Maskowanie przepraw za pomocą dymów realizowane jest na podstawie planu użycia dymów, opracowanego w formie załącznika do planu maskowania operacyjnego armii /frontu/. Podczas planowania użycia dymów należy uwzględnić oprócz maskowania przed rozpoz-

---

x/. Sposoby przeprowadzania rozminowania omówiono w podrozdziale 2.1.3.

naniem w zakresie promieniowania widzialnego prowadzonego w dzień, także maskowanie dymami przed rozpoznaniem w podczerwieni w warunkach nocnych.

Do wykonywania zasłon dymnych i aerozolowych na przeprawach, powinny być wykorzystywane następujące siły i środki:

- środki zadymiania lotnictwa armijnego i frontowego;
- pociski dymne artylerii dywizyjnej i armijnej;
- środki zadymiania wojsk chemicznych armii;
- środki zadymiania przeprawiających się związków /oddziałów/
- środki zadymiania znajdujące się w oddziałach /pododdziałach/ urządzających i utrzymujących przeprawy.

Efektywność maskowania wynikająca z kompleksowego użycia środków zadymiana będzie głównie uzależniona od szczegółowego zaplanowania współdziałania pomiędzy poszczególnymi wykonawcami[x/]. Zadymianie odcinka forsowania należałoby rozpocząć na 15-20 minut przed rozpoczęciem forsowania, natomiast oślepianie środków ogniowych nieprzyjaciela, w czasie podchodzenia do przeszkody wodnej oddziałów wydzielonych /co najmniej na 5 minut wcześniej przed jej osiągnięciem/ oraz przed rozpoczęciem wysadzania desantu śmigłowcowego. W tym okresie zadymianie może prowadzić lotnictwo i artyleria[xx/]. Z chwilą rozpoczęcia forsowania do zadymiania powinny włączyć się pododdziały zadymiania wojsk chemicznych wyposażone w generatory dymu[xxx/].

---

x/. Warunki jakim powinny odpowiadać zasłony dymne i aerozolowe zostały określone w podrozdziale 2.1.1.

xx/. Dymy oślepiające zmniejszają 12 - 15 krotnie skuteczność ognia z broni strzeleckiej i przeciwpancernego nieprzyjaciela. Skuteczność ognia do celu zamaskowanego zmniejsza się 4-7 razy, a skuteczność bombardowania 8 razy.
płk dypl.E.Wejner, Zastosowanie dymów w natarciu dywizji zmechanizowanej wzdłuż wybrzeża morskiego, Rozprawa doktorska, ASG 1984, s. 155.

xxx/. Przewiduje się do 1985 r. zorganizowanie na szczeblu armii i frontu batalionów zadymiania wyposażonych w 54 generatory dymu. gen.bryg.prof.dr hab.Cz. Dęga, Rozwój uzbrojenia i sprzętu bojowego wojsk lądowych w latach osiemdziesiątych, Zeszyty naukowe, 3/1983, s. 11.

Podczas forsowania po planowym przygotowaniu zadymianie całego odcinka forsowania należałoby rozpocząć na kilka godzin przed jego rozpoczęciem.

Przeprawy desantowe i promowe w warunkach uzyskania przez nasze lotnictwo panowania w powietrzu celowym byłoby maskować pionowymi zasłonami dymnymi do czasu uchwycenia przyczółka na głębokość 3 - 5 km[x/]. W sytuacji znacznego oddziaływania lotnictwa nieprzyjaciela na przeprawy zasłony dymne należałoby utrzymywać przez prawie cały czas trwania przeprawy.

Przeprawy mostowe rzeczywiste i pozorne na średnich i szerokich przeszkodach wodnych celowym byłoby w miarę możliwości zadymiać przez cały czas ich funkcjonowania. Należy dążyć do tego, aby zasłony dymne na przeprawach mostowych były ustawiane nad mostami na wysokości kilkunastu /kilkudziesięciu/ metrów oraz na przeciwległym brzegu w postaci zasłon pionowych co zapewni ich maskowanie bez zadymiania mostu, umożliwiając utrzymanie wysokiego tempa przeprawy[xx/].

Wojska urządzające i utrzymujące przeprawy, powinny być wyposażone w granaty i świece dymne, a w przyszłości także w wyrzutnie ładunków i pocisków dymnych. Wówczas mogłyby zadymiać środki przeprawowe np. w rejonach ich załadowywania oraz na przeszkodzie wodnej w przypadku gdy zajdzie konieczność uzupełnienia zasłony dymnej ustawionej przez wojska chemiczne. Wojska przeprawiane powinny być także przygotowane do ewentualnego wzięcia udziału

---

x/. Zasięg skutecznego działania kierowanych środków przeciwpancernych nieprzyjaciela.

xx/. Schemat ideowy maskowania przeprawy mostowej dymami przedstawiono w załączniku 19. Obecnie prowadzone są prace nad ustawianiem zasłon dymnych na wysokości 20 - 50 m ze śmigłowców wyposażonych w aparaty dymotwórcze oraz przy pomocy wyrzutni ładunków dymnych ze spadochronami, płk inż. dr J. Nowak, Kierunki rozwoju środków dymnych w świetle potrzeb przyszłego pola walki, Zeszyty Naukowe, Nr 1/37/ 84, s. 99.

w maskowaniu przepraw dymami[x/].

Bardzo duży wpływ na obniżenie skuteczności środków rozpoznania i rażenia /szczególnie kierowanych/, obok maskowania dymami będzie miała walka radioelektroniczna. Na przeprawach prowadzą ją wydzielone do ich osłony pododdziały zakłóceń radiolokacyjnych i radiowych na podstawie planu walki radioelektronicznej. Pododdziały te powinny rozwijać się w rejonach przepraw jeszcze przed rozpoczęciem forsowania. Przeciwdziałają one w sposób aktywny środkom /systemom/ rozpoznania i kierowanym środkom rażenia, zakłócając ich pracę.

Przeprawy mostowe na średnich i szerokich przeszkodach wodnych, przez cały czas funkcjonowania powinny być ochraniane przez zintegrowany system obezwładniania radioelektronicznego[xx/].

W procesie walki radioelektronicznej powinny uczestniczyć przeprawiane związki /oddziały/, wojska rozmieszczone w rejonie przepraw oraz oddziały /pododdziały/ urządzające i utrzymujące przeprawy. Te ostatnie stosując głównie bierne sposoby przeciwdziałania rozpoznaniu i środkom rażenia nieprzyjaciela samonaprowadzającym się na cel.

Oddziały urządzające i utrzymujące przeprawy, podczas for-

---

x/. Konieczność wprowadzenia do wojsk wyrzutni do miotania ładunków i pocisków dymnych, wyposażenie w nie wozów bojowych oraz wykorzystania do zadymiania termicznej aparatury dymotwórczej i generatorów dymu potwierdziły badania przeprowadzone przez płk dypl.E. Wejnera do rozprawy doktorskiej, Zastosowanie dymów w natarciu dywizji zmechanizowanej wzdłuż wybrzeża morskiego, ASG 1984.

xx/. Zintegrowany system obezwładniania radioelektronicznego łączący w sobie funkcje wykrycia, zamiaru, zakłócania aktywnego, dywersji, mylenie oraz tłumienie ognia z ziemi i powietrza ma być wprowadzony po 1985 r., Zeszyty Naukowe 3/1983, s.12.

sowania z marszu przystępowałyby do ich osłony równolegle z ich urządzaniem, a podczas forsowania po planowym przygotowaniu przedsięwzięcia te należałoby zakończyć do chwili rozpoczęcia forsowania[x/]. Grupy ochrony przepraw obsługiwałyby pułapki na układy samonaprowadzania, wyrzutnie ładunków pirotechnicznych, dymnych i dipoli zakłócających oraz czujniki sygnalizacyjne o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym i laserowym[xx/]. Powinny one ściśle współdziałać z pododdziałami walki radioelektronicznej. Główny wysiłek wojsk inżynieryjnych należałoby skupić na osłonie przepraw mostowych.

4.10. Doskonalenie ogólnych zasad planowania i organizowania ochrony inżynieryjnej przepraw.

Za organizację obrony i ochrony przepraw odpowiada sztab ogólnowojskowy. Szef wojsk inżynieryjnych armii i wyznaczeni przez niego oficerowie szefostwa biorą udział w opracowaniu planu forsowania i przeprawy wojska, składającego się ze schematu forsowania i grafiku przeprawy[xxx/]. Plan ten opracowywany jest zazwyczaj przy forsowaniu średnich i szerokich przeszkód wodnych w okresie przygotowywania bądź w trakcie prowadzenia operacji zaczepnej, a uaktualniany w czasie podchodzenia wojsk do przeszkody wodnej.

Na schemacie forsowania uwidacznia się w ogólnych zarysach obronę i ochronę przepraw oraz zasadnicze zamierzenia, w zakresie

---

x/. Warunki jakim powinny odpowiadać przedsięwzięcia z zakresu przeciwdziałania kierowanym środkom rażenia nieprzyjaciela zostały określone w podrozdziale 2.1.2.

xx/. Sposób rozmieszczenia w rejonie przepraw oraz obsługi pułapek na układy samonaprowadzania, wyrzutni ładunków pirotechnicznych, dymnych i dipoli zakłócających oraz czujników sygnalizacyjnych o napromieniowaniu należy określić po ich skonstruowaniu i przeprowadzeniu niezbędnych badań. Schemat ideowy ochrony mostu pontonowego przed kierowanymi środkami rażenia przedstawiono w załączniku 20.

xxx/. Zabezpieczenie inżynieryjne działań bojowych wojsk na szczeblu operacyjnym, Inż. 406/77, s. 62.

ich organizacji i realizacji przez wszystkie rodzaje wojsk i służb. Na schemacie tym, należałoby także uwidocznić przedsięwzięcia ochrony inżynieryjnej wykonywane przez wojska inżynieryjne. Pomiędzy wszystkimi rodzajami wojsk i służb realizującymi zadania z zakresu obrony i ochrony przepraw powinno być zorganizowane ścisłe współdziałanie.

W planie użycia wojsk inżynieryjnych w operacji, w punkcie dotyczącym urządzenia i utrzymania przepraw, należałoby uwzględnić zadania ochrony inżynieryjnej przepraw.

Sztab dywizji przy współudziale szefa saperów, podczas przygotowywania natarcia połączonego z forsowaniem średnich i szerokich przeszkód wodnych, powinien opracować plan forsowania i przeprawy dywizji składający się ze schematu forsowania opracowanego na mapie oraz grafiku przeprawy, bowiem grafik przeprawy wojsk nie uwzględnia przedsięwzięć z zakresu obrony i ochrony przepraw, realizowanych przez wszystkie rodzaje wojsk i służb przeprawiającej się dywizji. Na schemacie forsowania powinny być uwidocznione wszystkie przedsięwzięcia z zakresu obrony i ochrony przepraw realizowane przez dywizję oraz siłami armii.

Szef saperów dywizji na podstawie decyzji i wytycznych dowódcy dywizji oraz zarządzenia zabezpieczenia inżynieryjnego szefa wojsk inżynieryjnych armii, planując zabezpieczenie inżynieryjne forsowania przeszkody wodnej, powinien również uwzględnić ochronę inżynieryjną przepraw organizowanych na odcinku forsowania dywizji.

W planie zabezpieczenia inżynieryjnego, szef saperów w punkcie dotyczącym zabezpieczenia inżynieryjnego forsowania przeszkody wodnej powinien dodatkowo określić:

- zadania ochrony inżynieryjnej przepraw wykonywane w okre-

sie przygotowawczym do forsowania oraz zadania realizowane w czasie urządzania przepraw i ich utrzymywania;

- zakres prac do wykonania podczas realizacji każdego z zadań;
- miejsce i termin wykonywania poszczególnych zadań;
- wydzielane siły i środki do ich realizacji;
- sposób współdziałania z oddziałami /pododdziałami/ innych rodzajów wojsk i służb wykonujących zadania w rejonie przepraw.

Dowódca oddziału /pododdziału/ urządzający i utrzymujący przeprawę na podstawie otrzymanego zarządzenia bojowego /rozkazu bojowego/ przygotowuje i realizuje ochronę inżynieryjną przepraw. W planie urządzania i utrzymania przeprawy powinny być uwzględnione, oprócz szczegółowych zadań związanych z budową przepraw oraz organizacją służb porządkowo-ochronnych i ewakuacyjno-ratunkowych, także zadania jej ochrony inżynieryjnej. Należałoby określić sposób i czas ich realizacji oraz wydzielane siły i środki. Komendant przeprawy powinien ściśle współdziałać z oddziałami /pododdziałami/ inżynieryjnymi i innych rodzajów wojsk i służb wykonującymi zadania w rejonie przeprawy, a szczególnie z wyznaczonymi do ubezpieczenia bezpośredniego przeprawy.

4.11. Siły i środki niezbędne do realizacji zadań ochrony inżynieryjnej przepraw.

Dokonana niżej analiza zakresu i kolejności wykonywanych zadań ochrony inżynieryjnej przepraw na odcinku forsowania dywizji /pułku/, pozwoli na określenie niezbędnych sił i środków do ich realizacji. Będzie stanowić podstawę do rozważań nad kierunkiem doskonalenia struktur organizacyjnych i wyposażenia technicznego oddziałów /pododdziałów/ realizujących ochronę inżynieryjną prze-

praw. Biorąc pod uwagę ograniaczone możliwości zmian organizacyjnych w oddziałach /pododdziałach/ inżynieryjnych oraz stosunkowo długi czas potrzebny na wprowadzenie na ich wyposażenie nowego sprzętu technicznego, rozważone zostaną dwa warianty realizacji zadań ochrony inżynieryjnej przepraw - aktualny i perspektywiczny.

Wariant pierwszy polegałby na zachowaniu dotychczasowych struktur organizacyjnych oddziałów /pododdziałów/ zabezpieczających forsowanie przeszkód wodnych i wyposażeniu ich jedynie w dodatkowy sprzęt inżynieryjny aktualnie znajdujący się w wyposażeniu wojsk inżynieryjnych, a także możliwy do wprowadzenia w niedługim czasie. Ponadto na poszerzeniu realizowanych przez nie dotychczasowych zadań o nowe, z zakresu ochrony inżynieryjnej przepraw.

Do realizacji zadań ochrony inżynieryjnej przepraw, które należałoby wykonywać w czasie ich urządzania i utrzymania, przewiduje się w pułkach pierwszego rzutu organizować grupę ochrony inżynieryjnej przepraw. Do tego celu należałoby wydzielić do ksap[x/]. Grupa ochrony inżynieryjnej przepraw zabezpieczałaby kolejno funkcjonowanie przeprawy desantowej dla piechoty, następnie przeprawy desantowej na PTS i promowej na GSP /PP-64/ oraz czołgów pod wodą /w przypadku organizowania/. Po przeprawieniu sił pułku pierwszego rzutu w przypadku gdy dywizja ma forsować kolejną przeszkodę wodną, pododdziały desantowo-przeprawowe zwijają przeprawy i zajmują swoje miejsce w ugrupowaniu nacierających wojsk celem zabezpieczenia forsowania kolejnej przeszkody wodnej. Funkcjonujące nadal przeprawy promowe z parku PP-64 zabezpieczałby pododdział wydzielony z pułkowej grupy ochrony inżynieryjnej

---

x/. Zakres realizowanych przedsięwzięć ochrony inż. przepraw na odcinku forsowania pułku oraz niezbędne siły i środki przedstawiono w załączniku 21 i 22.

działającej w tym rejonie, natomiast zasadnicze siły grupy, po zwinięciu swoich środków technicznych z kierunków na których przeprawy zostały zlikwidowane dołączyłyby do nacierającego pułku.

W dywizji w wypadku urządzania przeprawy mostowej przez kpont celowo jest organizować grupę ochrony przeprawy mostowej w składzie do plsap i drmask, którą z chwilą rozpoczęcia forsowania należałoby skierować w zaplanowany rejon przeprawy, gdzie wykorzystując prace wykonywane na tym kierunku przez grupę pułkową przystąpiłaby do realizacji swoich zadań.
Grupa ochrony inżynieryjnej przepraw realizowałaby także inne zadania związane z utrzymaniem przepraw, między innymi takie jak: likwidacja skutków uderzeń bronią jądrową i konwencjonalną, wykonanie przejść w polach minowych/w razie potrzeby rozminowanie/ na brzegach i na przeszkodzie wodnej w wypadku zastosowania przez nieprzyjaciela minowania zdalnego.

Z danych zawartych w załączniku 18 i 19 wynika, że do zabezpieczenia funkcjonowania przepraw i ich ochrony inżynieryjnej, dla dywizji na okres forsowania średnich i szerokich przeszkód wodnych, należałoby przydzielić do dwóch ksap i dr mask. Do zabezpieczenia funkcjonowania i realizacji zadań ochrony inżynieryjnej armijnych mostów pontonowych należałoby wydzielić ksap i pl mask[x/].

Proponowana organizacja realizacji zadań ochrony inżynieryjnej przepraw, oparta na czasowym podporządkowaniu wydzielonych sił i środków do rejonów wykonywanych zadań na okres urządzania i utrzymywania w nich kolejnych przepraw, pozwoli na efektywne ich wykorzystanie.

---

x/. Przedsięwzięcia ochrony inżynieryjnej realizowane na przeprawie mostowej oraz niezbędne siły i środki przedstawiono w załącznikach 23 i 24.

Warunkiem realizacji zadań ochrony inżynieryjnej przepraw jest przeszkolenie w tym zakresie oddziałów /pododdziałów/ urządzających i utrzymujących przeprawy oraz pododdziałów saperów i maskowania. Wszystkie pododdziały inżynieryjne powinny być przygotowane do prowadzenia maskowania przeciwradiolokacyjnego i cieplnego oraz do udziału w maskowaniu dymami oraz w osłonie przepraw przed środkami rażenia z układami samonaprowadzania. W związku z powyższym należałoby uzupełnić ich program szkolenia z maskowania o następujące tematy:

- T 10 Maskowanie dymami;
- T 13 Maskowanie przeciwradiolokacyjne;
- T 14 Maskowanie dróg[x/].

Do programu szkolenia należałoby włączyć zagadnienie ochrony obiektów przed środkami rażenia z układami samonaprowadzania.

Przedstawiony wariant nie zapewni w pełni realizacji wszystkich omówionych w pracy efektywnych przedsięwzięć ochrony inżynieryjnej przepraw, szczególnie w zakresie ochrony przed systemami rozpoznawczo-uderzeniowymi i kierowanymi środkami rażenia, ale może w znacznym stopniu utrudnić ich użycie i obniżyć ich skuteczność.

Wariant drugi polegałby na usamodzielnieniu wojsk inżynieryjnych związków taktycznych /oddziałów/, przez dostosowanie ich struktur organizacyjnych i wyposażenia technicznego do zadań ochrony inżynieryjnej, wynikających z urządzania przepraw i ich utrzymania.

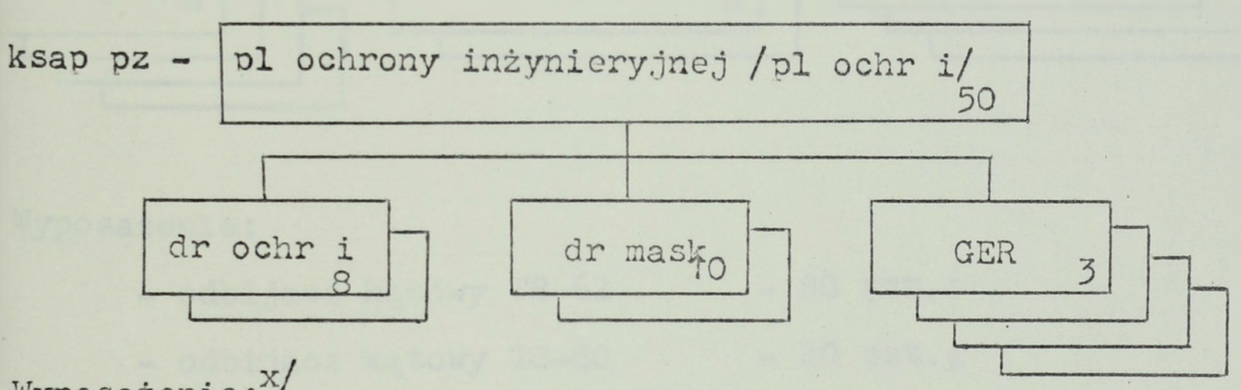
Realizację tego wariantu z przyczyn technicznych i ekonomicznych można rozpatrywać jako proces bardziej wydłużony - długo-

---

x/. Rozwinięty tematyczny program szkolenia pododdziałów wojsk inżynieryjnych, Inż. 393/75, s. 123.

falowy. Problem jest jednak na tyle ważny iż wymaga rozwiązania. Albowiem wprowadzenie na uzbrojenie państw NATO systemów rozpoznawczo-uderzeniowych i kierowanych środków rażenia przy obecnym poziomie ochrony przepraw może znacznie utrudnić, a nawet uniemożliwić pokonywanie przeszkód w zakładanym tempie, ponadto może być przyczyną bardzo dużych strat w przeprawionym sprzęcie bojowym i środkach przeprawowych.

W perspektywie realizując wariant drugi koncepcji, wojska inżynieryjne związków /oddziałów/ proponuje się uzupełnić następującymi etatowymi pododdziałami ochrony inżynieryjnej przepraw:



Wyposażenie:[x/]

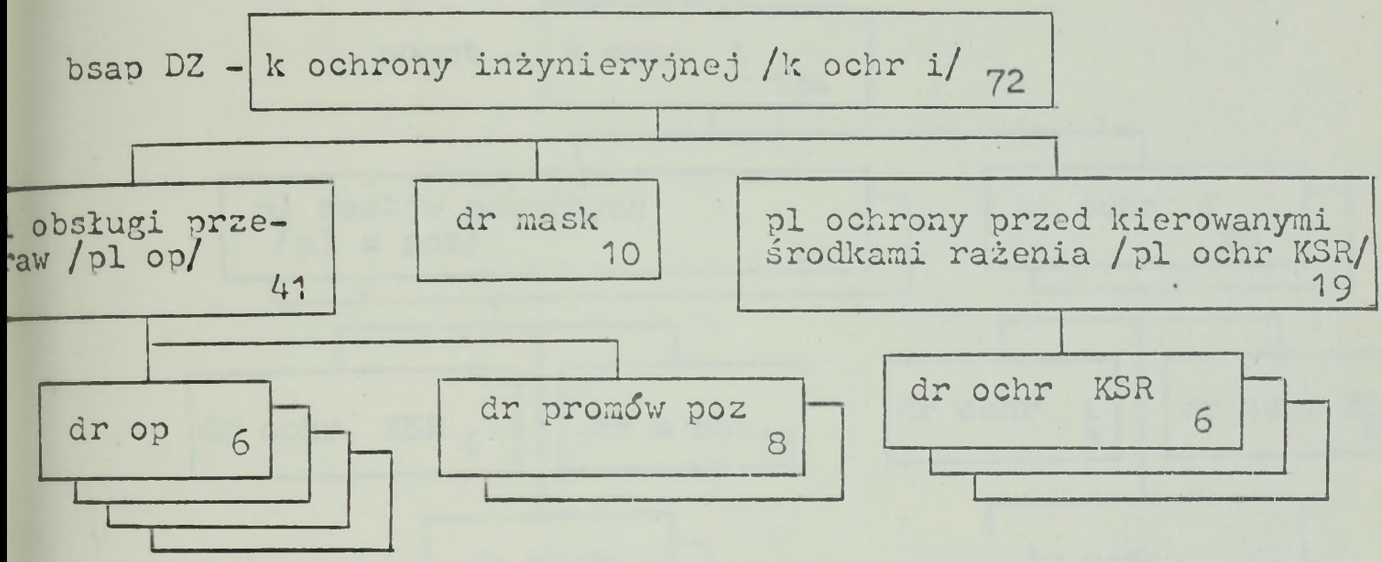
- zapora uniwersalna przygotowana do ustawiania na przeszkodzie wodnej w styczności z nieprzyjacielem /przy pomocy silnika rakietowego/ - 2 szt.;
- ŁD z silnikiem zaburtowym - 2 kpl.;
- odbijacz kątowy T8-62 - 200 szt[xx/];
- odbijacz kątowy T8-80 - 100 szt;
- siatki maskujące na tle środowiska wodnego - 10 szt.;

---

x/. Proponowane uzupełnienie pododdziałów /oddziałów/ zabezpieczających forsowanie i ich wyposażenie techniczne wynikają z przeprowadzonej kalkulacji przedstawionej w załącznikach 21 - 24.

xx/. Część odbijaczy kątowych powinna być przystosowana do szybkiego ustawienia i demontażu na przeszkodzie wodnej. Armia Radziecka posiada na wyposażeniu odbijacze kątowe pneumatyczne "Cfera".

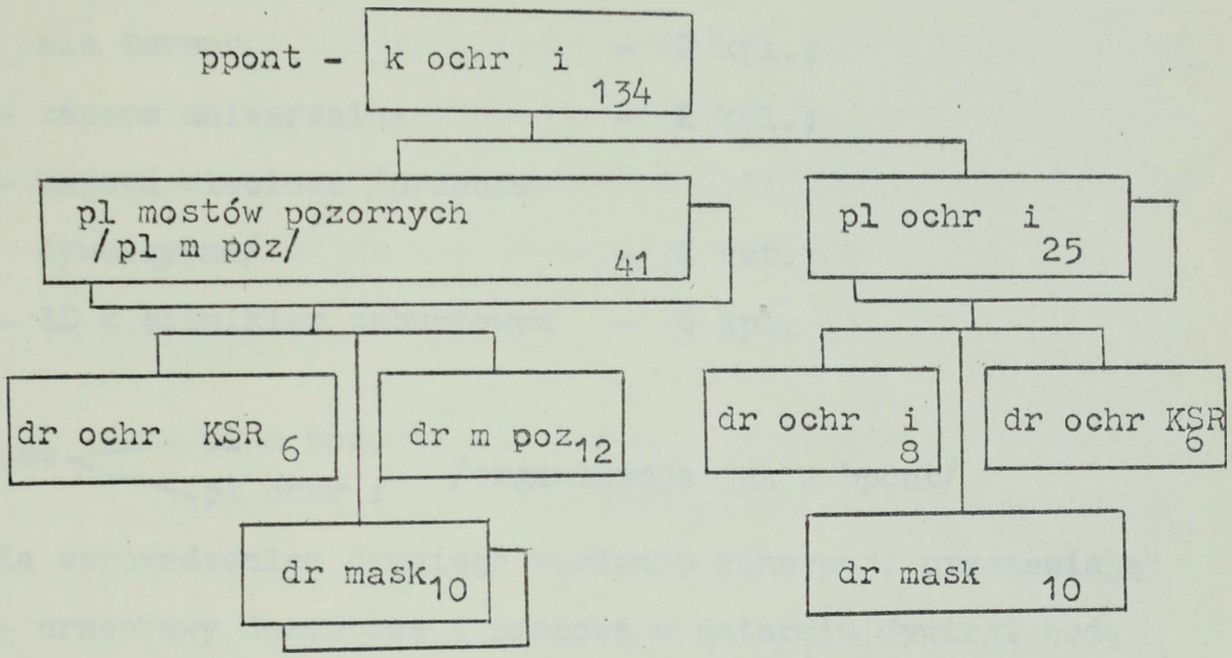
- piła spalinowa - 2 szt.;
- promiennik ciepła - 20 szt.;
- PTS - 4 szt.



Wyposażenie:

- odbijacz kątowy T8-62 - 80 szt.;
- odbijacz kątowy T8-80 - 20 szt.;
- siatki maskujące na tle środowiska wodnego - 5 szt.;
- samobieżny pozorny prom z makietą czołgu - 12 kpl.;
- czujnik sygnalizacyjny o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym i laserowym - 10 szt.;
- pułapka na głowice samonaprowadzania - 10 szt.;
- wyrzutnia ładunków pirotechnicznych, dymnych i dipoli zakłócających - 10 szt.;

- promiennik ciepła - 10 szt.;
- zestaw barwników do maskowania terenu - 1 kpl.



Wyposażenie:

- most pozorny - 4 kpl;
- odbijacz kątowy T8-62 - 800 szt.;
- odbijacz kątowy T8-80 - 300 szt.;
- makieta/pneumatyczna/ sprzętu bojowego lub technicznego - 40 kpl.;
- siatka maskująca na wodzie - 20 szt.;
- czujnik sygnalizacyjny o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym i laserowym - 12 szt.;
- pułapka na głowice samonaprowadzania - 12 szt.;

- wyrzutnia ładunków dymnych i dipoli zakłócających - 12 szt.;
- promiennik ciepła - 80 szt.;
- zestaw barwników do maskowania terenu - 2 kpl.;
- zapora uniwersalna - 2 kpl.;
- zapora sieciowa /przeciwdywersyjna/ - 2 szt.;
- ŁD z silnikiem zaburtowym - 6 kpl.

i pdm < pl m poz, pl ochr i /organizacja jak w bpont/

Za wprowadzeniem drugiego wariantu koncepcji przemawiają:

- przeprawy desantowe i promowe w natarciu dywizji będą urządzane 2 - 3 krotnie w ciągu doby, a przeprawy mostowe utrzymywane praktycznie przez cały czas trwania operacji tak zaczepnych jak i obronnych;

- możliwości k mask armii i b mask frontu przy ich użyciu zazwyczaj do rozbudowy pozornych rejonów BROT, PTBA, pr plot, rejonu ześrodkowania ZT i rejonu SD nie pozwalają jednocześnie na wydzielenie sił i środków do maskowania i pozorowania przepraw;

- oddziały /pododdziały/ inżynieryjne związków /oddziałów/ nie posiadają obecnie możliwości efektywnego przeciwdziałania systemom rozpoznawczo-uderzeniowym i kierowanym środkom rażenia nieprzyjaciela;

- oddziały /pododdziały/ inżynieryjne związków taktycznych /oddziałów/ odpowiednio wyposażone mogą być użyte nie tylko do ochrony inżynieryjnej przepraw przed systemami rozpoznawczo-uderzeniowymi i kierowanymi środkami rażenia, ale także do ochrony

innych ważnych obiektów w ugrupowaniu bojowym wojska podczas prowadzenia walki i operacji.

Zaproponowane zmiany w strukturach organizacyjnych, wyposażenie w nowe środki techniczne, a także próby usprawnienia funkcjonowania przepraw w ramach zabezpieczenia inżynieryjnego forsowania przeszkód wodnych wymagają weryfikacji, sprawdzenia podczas ćwiczenia. Uzyskane podczas nich doświadczenia i wnioski mogą być podstawą do podjęcia odpowiedniej decyzji.

Wnioski końcowe.

Przeprowadzone w rozprawie badania dotyczące oceny stopnia zagrożenia przepraw oraz aktualnie stosowanych metod ich ochrony inżynieryjnej, stanowiły podstawę do opracowania propozycji ewentualnych zmian do obecnej koncepcji urządzania i utrzymania przepraw. Synteza przeprowadzonych rozważań pozwala sformułować następujące wnioski:

1. Systemy rozpoznawcze i rozpoznawczo-uderzeniowe nieprzyjaciela umożliwiają prowadzenie obserwacji pola walki w sposób ciągły, w każdych warunkach, na całą głębokość taktyczną i operacyjną. Prawdopodobieństwo wykrycia i identyfikacji przepraw tak w strefie taktycznej, jak i operacyjnej bez uwzględnienia naszego przeciwdziałania może być zbliżone do 1, a w przypadku kompleksowego przeciwdziałania /niszczenie systemów i środków rozpoznania, zakłócanie ich pracy oraz maskowanie/ może wynosić w strefie taktycznej 0,5 - 0,7, a w strefie operacyjnej 0,3 - 0,5. Wojska inżynieryjne, stosując kompleksowe przeciwdziałanie, mogą jedynie obniżyć efektywność rozpoznania nieprzyjaciela rzędu 20 - 30%.

2. Najskuteczniejszymi środkami niszczenia przepraw będzie broń jądrowa oraz kierowane środki rażenia nieprzyjaciela. Prze-

prawy mogą być atakowane, w strefie taktycznej zazwyczaj na głębokości większej niż 2 - 3 km od linii styczności wojsk ładunkami jądrowymi rozszczepieniowymi 2 - 3 kt i syntezy /neutronowymi/ 1 - 1,5 kt, a w strefie operacyjnej odpowiednio do 30 kt i 3 kt oraz kierowanymi środkami rażenia spoza strefy ognia obrony przeciwlotniczej z odległości 5 - 70 km. Prawdopodobieństwo zniszczenia /obezwładnienia/ przeprawy kierowanym środkiem rażenia 0,66 - 1,0. Prawdopodobieństwo zniszczenia środka przeprawowego w strefie taktycznej jest dwukrotnie większa niż w operacyjnej. Prawdopodobieństwo zniszczenia promu niekierowanymi środkami rażenia jest 3 - 4 razy mniejsze niż mostu. Obieg informacji umożliwia otwarcie ognia przez nieprzyjaciela w przeciągu od kilku sekund do 5 minut od chwili wykrycia celu.

3. Szybkiemu postępowi w rozwoju technicznym systemów rozpoznawczo-uderzeniowych oraz środków rozpoznania i rażenia nieprzyjaciela opartych głównie na układach samonaprowadzania nie towarzyszyły zmiany w poziomie technicznym nowych środków przeciwdziałania oraz w zasadach i sposobach ochrony przepraw, które na dzień dzisiejszy nie są adekwatne do zagrożenia. Przedsięwzięcia z zakresu przeciwdziałania powinny być prowadzone w sposób kompleksowy i uzasadniać możliwości techniczne wszystkich środków oddziaływania nieprzyjaciela na przeprawy. Zważywszy możliwości oddziaływania nieprzyjaciela na przeprawy, a zwłaszcza broni jądrowej o zmniejszonym wagomiarze i mniejszym prawdopodobnym uchyleniu kołowym, charakteryzującej się mniejszym promieniem rażenia, odległości pomiędzy przeprawami w strefie taktycznej mogą być zmniejszone do około 2 km, a w strefie operacyjnej około 3 km, a odległości pomiędzy przeprawami mostowymi rzeczywistymi i zapa-

sowymi do 2 - 3 km. Rejon rozmieszczenia zapasowego sprzętu przeprawowego i środków transportowych powinien być odległy od osi przeprawy w strefie taktycznej minimum 1,5 km, a w strefie operacyjnej 2 km.

4. Zadania ochrony inżynieryjnej przepraw, które należałoby realizować w ramach ich urządzania i utrzymania są następujące:

- maskowanie bezpośrednie rejonów wyjściowych, dróg wyprowadzających na przeprawy oraz rejonów przepraw;
- urządzenie i utrzymanie przepraw pozornych;
- manewr obronny przeprawami;
- ochrona przepraw przed spływającymi minami i środkami zapalającymi oraz przed płetwonurkami-dywersantami;
- rozbudowa inżynieryjna rejonów przepraw oraz rejonów rozmieszczenia zapasowego sprzętu przeprawowego i środków transportowych;
- organizacja służb porządkowo-ochronnych i ewakuacyjno-ratunkowych;
- odtwarzanie zdolności bojowej przepraw i likwidacja skutków użycia broni jądrowej oraz konwencjonalnych środków rażenia;
- uczestniczenie w maskowaniu przepraw dymami i aerozolami oraz w osłonie przed kierowanymi środkami rażenia nieprzyjaciela.

5. Maskowanie bezpośrednie przepraw powinno być prowadzone w sposób kompleksowy równolegle /podczas forsowania po planowym /krótkim/ przygotowaniu-z wyprzedzeniem/ z urządzaniem przepraw. Obejmuje maskowanie przed rozpoznaniem w zakresie promieniowania widzialnego, podczerwonego, mikro i radiofalowego. Maskować należałoby pas terenu pomiędzy rokadami przybrzeżnymi, przeszkodę wodną, drogi i charakterystyczne punkty terenowe powierzchniowymi

i liniowymi maskami zakłóceń z odbijaczy kątowych oraz siatkami maskującymi, promiennikami ciepła, materiałami podręcznymi i zasłonami dymnymi. Materiały i środki stosowane do maskowania powinny posiadać wymagane właściwości spektrometryczne, przeciwradiolokacyjne i termoizolacyjne. Sprzęt przeprawowy powinien być przystosowany do wymagań wynikających z kompleksowego rozpoznania nieprzyjaciela.

6. Urządzanie pozornych przepraw mostowych w strefie na głębokości 8 - 10 km jest niecelowym, gdyż przy tym samym prawdopodobieństwie identyfikacji należałoby ich urządzić dwukrotnie więcej niż w strefie operacyjnej ze względu na mniejszą skuteczność przeciwdziałania rozpoznaniu. Na każdy most rzeczywisty celowo byłoby urządzać 2 - 3 mosty pozorne co będzie bardzo trudne do zrealizowania.

7. Zakładając, że prawdopodobieństwo wykonania uderzenia nieprzyjaciela na przeprawie /P_u/ nie powinno przekroczyć 0,5, to manewr obronny mostem rzeczywistym i mostami pozornymi powiniem odbywać się z częstotliwością w dzień co 1 - 1,5 godz., a w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych co 2 - 3 godz. Efektywmość jego eksploatacji w takim wypadku jest stosunkowo mała. Aby zwiększyć czas funkcjonowania przeprawy w jednym miejscu, należałoby urządzać 3 mosty pozorne i zwiększyć skuteczność przeciwdziałania rozpoznaniu nieprzyjaciela.

8. Do ochrony przepraw, a także innych obiektów przed środkami rażenia z układami samonaprowadzania, należałoby stosować pułapki ze źródeł promieniowania koherentnego i niekoherentnego, z odbijaczy kątowych, ładunki pirotechniczne i dymne, dipole zakłócające z folii metalizowanej oraz czujniki sygnalizacyjne

o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym i laserowym. W środki te należałoby wyposażyć wszystkie oddziały /pododdziały/ obsługujące /zabezpieczające funkcjonowanie/ ważnych obiektów na polu walki.

9. Wszystkie przeprawy należałoby ochraniać przed spływającymi minami i środkami zapalającymi, stosując do tego celu zapory przeciwminowe i przeciwogniowe /uniwersalne/, w które należy wyposażyć wojska inżynieryjne.

10. Na pułkowym odcinku forsowania należałoby organizować grupę ochrony inżynieryjnej przepraw i pododdziałów maskowania i saperów oraz służbę ewakuacyjno-ratunkową. Grupa działająca w ramach pułkowego odcinka forsowania zabezpieczałaby funkcjonowanie wszystkich przepraw urządzanych na tym odcinku.

11. Oddziały /pododdziały/ inżynieryjne związków taktycznych /oddziałów/ oraz ppont celowym byłoby usamodzielnić w zakresie realizacji przedsięwzięcia ochrony inżynieryjnej obiektów, przydzielając im niezbędne siły i środki inżynieryjne. W odwodzie inżynieryjnym oprócz ukompletowanych pododdziałów przeprawowych celowo jest posiadać przeszkolonych żołnierzy przygotowanych między innymi do przejęcia sprzętu przeprawowego w rejonach po uderzeniach bronią neutronową.

12. Wszystkie rodzaje wojsk i służb należałoby przygotować do prowadzenia kompleksowego przeciwdziałania systemom rozpoznawczo-uderzeniowym we własnym zakresie, wyposażając je w odbijacze kątowe, promienniki ciepła, wyrzutnie ładunków pirotechnicznych i dymnych, dipoli zakłócających orazczujniki sygnalizacyjne o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym i laserowym. Środki te powinny być etatowym wyposażeniem wozów dowódczo-sztabowych

czołgów, artylerii, wozów bojowych i innego ważnego sprzętu znajdującego się w wyposażeniu wojsk. Stąd też należałoby włączyć do programów szkolenia wszystkich rodzajów wojsk i służb problematykę związaną z kompleksowym maskowaniem i ochroną przed kierowanymi środkami rażenia.

13. Wyniki badań przeprowadzonych przez autora potwierdziły, że obowiązujące dotychczas zasady i sposoby urządzania i utrzymania przepraw oraz wykorzystywane siły i środki do ich ochrony inżynieryjnej, bez uwzględnienia obecnego zagrożenia nie zapewnią ich żywotności i funkcjonalności. Wobec powyższego, należałoby kontynuować prace nad rozwojem środków technicznych, a także nad doskonaleniem zasad ochrony inżynieryjnej przepraw, aby skutecznie przeciwdziałać kompleksowym środkom rozpoznania oraz rażenia nieprzyjaciela.

Przedstawione przez autora próby w zakresie doskonalenia ochrony inżynieryjnej przepraw wymagają potwierdzenia praktycznego na poligonach doświadczalnych.

WYKAZ TABEL I NOMOGRAMÓW

Tabele:

1. Możliwości niektórych typów czujników radioelektronicznych.

2. Bezpieczne odległości pomiędzy poszczególnymi przeprawami oraz rejonem ześrodkowania sprzętu pontonowego i środków transportowych.

3. Bezpieczna odległość żołnierzy utrzymujących przeprawy od prawdopodobnego punktu zerowego wybuchu.

4. Zależność prawdopodobieństwa wykonania uderzenia na obiekt przed opuszczeniem przez niego zajmowanego rejonu, od czasu przebywania w tym rejonie oraz od czasu niezbędnego na rozpoznanie, przygotowanie i wykonanie uderzenia.

5. Prawdopodobieństwo porażenia obiektu przy danej dokładności uderzenia przez niektóre środki rażenia nieprzyjaciela.

6. Prawdopodobieństwo porażenia przepraw w zależności od prawdopodobieństwa ich wykrycia, prawdopodobieństwa wykonania uderzenia przed opuszczeniem zajmowanego rejonu i prawdopodobieństwa porażenia przy danej dokładności uderzenia dla jednej sztuki amunicji.

7. Możliwości przeciwdziałania środkom rozpoznania nieprzyjaciela w ramach maskowania.

8. Charakterystyka przeciwradiolokacyjnych ekranów wykonywanych z materiałów podręcznych .

9. Rodzaje przepraw oraz wydzielane siły do ich urządzania na odcinkach forsowania.

10. Skuteczność przeciwdziałania rozpoznaniu i środkom rażenia nieprzyjaciela.

11. Przedsięwzięcia ochrony inżynieryjnej przepraw realizowane na odcinku forsowania dywizji.

Nomogramy:

1. Funkcja prawdopodobieństwa wykonania uderzenia w zależności od czasu przebywania obiektu w zajmowanym rejonie oraz od czasu niezbędnego na rozpoznanie i wykonanie uderzenia.

2. Funkcja zależności prawdopodobnego uchylenia kołowego od promienia rażenia przy założonym prawdopodobieństwie porażenia obiektu 0,7.

3. Prawdopodobieństwo rozpoznania techniki wojskowej malowanej na kolor ochronny i kamuflażowy.

4. Funkcja zależności skuteczności przeciwdziałania rozpoznaniu od prawdopodobieństwa przyjęcia mostu pozornego za rzeczywisty, prawdopodobieństwa wykrycia przeprawy oraz liczby urządzanych mostów pozornych.

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

1. Taktyczno-techniczna charakterystyka stacji radiolokacyjnych rozpoznania naziemnego.
2. Dane taktyczno-techniczne środków bezpilotowych NATO.
3. Taktyczno-techniczna charakterystyka środków napadu jądrowego NATO.
4. Promienie utraty właściwości użytkowych sprzętu oraz obiektów inżynieryjnych podczas wybuchów jądrowych.
5. Promienie stref utraty zdolności bojowej żołnierzy podczas wybuchów jądrowych.
6. Promienie utraty zdolności bojowej żołnierzy po wybuchu neutronowym.
7. Promienie uszkodzenia sprzętu falą uderzeniową po wybuchu neutronowym.
8. Wpływ rozbudowy fortyfikacyjnej terenu na zmniejszenie promienia rażenia ludzi po wybuchu jądrowym powietrznym.
9. Orientacyjne procentowe wskaźniki strat powstałych w wyniku działań bojowych w sprzęcie wojsk inżynieryjnych.
10. Dane taktyczno-techniczne kierowanych pocisków rakietowych powietrze-ziemia.
11. Dane taktyczno-techniczne kierowanych bomb lotniczych.
12. Dane taktyczno-techniczne środków do minowania przeszkód wodnych NATO.
13. Zestawienie niektórych metod zdalnego badania środowiska.
14. Schemat utrzymania przeprawy promowej przez pl GSP.
15. Schemat maskowania przeciwradiolokacyjnego przeprawy mostowej.
16. Schemat pozornej przeprawy mostowej.
17. Schemat ochrony przeprawy mostowej przed spływającymi minami i środkami zapalającymi oraz płetwonurkami-dywersantami.
18. Schemat odcinka forsowania przeszkody wodnej z marszu przez dywizję zmechanizowaną.
19. Schemat ideowy maskowania przeprawy mostowej dymami.
20. Schemat ideowy obrony mostu pontonowego przed kierowanymi środkami rażenia.

21. Schemat proponowanej ochrony inżynieryjnej przepraw na pułkowym odcinku forsowania.

22. Przedsięwzięcia ochrony inżynieryjnej realizowane na pułkowym odcinku forsowania.

23. Schemat proponowanej ochrony inżynieryjnej przeprawy mostowej.

24. Przedsięwzięcia ochrony inżynieryjnej realizowane w czasie urządzania i utrzymania przeprawy mostowej przez bpont.

BIBLIOGRAFIA

1. Album nieetatowych zapór przeciwminowych, SWInż., MON 1970.

2. Auksinis G., Naziemnaja razwiedka w armiejskom korpusie FRG, ZWO[x/], 2/1981.

3. Auksinis G., Mieszczerkin E., Naziemnaja razwiedka w armiejskom korpusie SSzA, ZWO, 7/1979.

4. Babin B., RKS obnarużenija naziemnych dwiżuszczichsia cielej, Tiechnika i woorużenie, 9/1981.

5. Batow P.S., Operacija "Odier", WSMO SSSR 1965.

6. Bogumił J., Wpływ broni jądrowej na technikę wojskową, WPT, 12/1983.

7. Boguszewski L., Wykorzystanie pułku pontonowego w urządzaniu i utrzymaniu przepraw mostowych /promowych/ na średnich i szerokich przeszkodach wodnych w operacji zaczepnej armii na północnonadmorskim kierunku operacyjnym, Rozprawa doktorska, ASG 1978.

8. Bojewyje diejstija Sowietskoj Armii w Wielkoj Otieczestwiennoj wojnie, WS MO, SSSR, Moskwa 1958.

9. Bojewyje swojstwa jadiernogo orużia, MO SSSR, Moskwa 1967.

10. Bordziłowski J., Wojska inżynieryjne na polu walki, W MON 1977.

11. Bordziłowski J., Żołnierska droga, W MON 1972.

12. Brytyjskie przeciwdziałanie radioelektroniczne w konflikcie falklandzkim, A.S., WPZ 6/82.

13. Budowa i utrzymanie mostów pozornych na rzece WISŁA oraz badanie warunków przeprawy artylerii na PTS, Ćwiczenie doświadczalno-badawcze, SWInż. , POW 1981.

14. Bulger J.P., Obsurants, Countermeasure to Modern Weapons, Military Review, 5/82.

15. Dmitriew F., Elektronnyje sriedstwa razwiedki armii SSzA, ZWO, 7/1980.

16. Dmitriew W., Amierikanskaja sistiema SOTAS, ZWO, 4/1982.

17. Dmitriew W., Bojepripasy objemnogo wzrywa, ZWO, 9/1973.

18. Działanie oddziałów i pododdziałów wojsk inżynieryjnych w zasadniczych rodzajach walki /pułk, dywizja/, Inż. 351/72.

---

x/. ZWO - zarubieżnoje wojennoje obozrienije.

19. Foller J.M., Elektrooptyczne środki walki, WPT, 8/1983.

20. Górski J., Pilitowicz M., Możliwości wykorzystania dymów maskujących na współczesnym polu walki, MW, 3/1975.

21. Informator o środkach bezpilotowych armii państw kapitalistycznych, Szt.Gen. 1084/1982.

22. Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych, Inż. 385/75.

23. Instrukcja o maskowaniu wojsk. Część I. Szt.Gen. 784/76.

24. Instrukcja o maskowaniu wojsk. Część II. Szt.Gen. 785/76.

25. Iwaszko J., Użycie min pływających przeciwko przeprawom, Przegląd Inżynieryjny, 4/37//54.

26. Jabłoński B., Nowe i perspektywiczne podstawowe środki walki sił zbrojnych NATO na SE TDW, ASG 1980.

27. Jefimow W.A., Kolczewskij W.E., Czermaszenciew S.G.,Maskirowka, Czast I, Osnowy i tiechnika maskirowki, WIA, Moskwa 1971.

28. Kaczyński R., Mroczek S., Sanecki J., Rozpoznanie obrazowe, W MON 1982.

29. Kamiński J., Wnioski i doświadczenia z ćwiczenia "LATO-82", MW, 4/82.

30. Katalog sprzętu artylerii lufowej,NATO, Szt.Gen. 1047/82.

31. Kolcow A., Nowyje sriedstwa woorużennoj borby armii stran NATO i ich wlijanie na rozwietie wojennogo iskustwa, Wojenno istoriczeskij żurnał, 10/1980.

32. Kolcow A., Razwiedka w armijach stran NATO, Wojennaja mysl, 7/1981.

33. Kołodziejczyk B., Co będzie jutro, W MON 1980.

34. Kompendium sił zbrojnych państw NATO, Szt.Gen. 1103/83.

35. Komunikat rozpoznawczy Nr 1/80, SOW 1980.

36. Kosikow S., Minnaja opasnost na riekach, Wojennyj wiestnik, 9/83.

37. Kraśnicki R., Planowanie walki z rozpoznaniem przeciwnika w operacji zaczepnej armii, MW /tajna/, 3/80.

38. Krauze M., Nowak J., Pięta J., Ładunki paliwowo-powietrzne i ich wykorzystanie w działaniach bojowych, ASG 1982.

39. Królikiewicz T., Maskowanie, W MON 1966.

40. Legut J.L., Ocena efektywności wzrokowego rozpoznania powietrznego, Wyniki z ćwiczeń ZIĘBA-79, KOS-80, ASG 1980.

41. Limno A.N., Ziencow W.J., Inżeniernyje mieroprijatija opieratiwnoj i takticzeskoj maskirowki, WIA, Moskwa 1981.

42. Metodyka prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych. Część I. Szt.Gen. 365/77.

43. Metodyka prognozowania i oceny skutków wybuchów jądrowych pod względem inżynieryjnym, Inż. 303/70.

44. Most pozorny, Inż. 456/80.

45. Mroczek S., Lewandowski J., Organizacja i możliwości taktyczno-techniczne pododdziałów i oddziałów wojsk inżynieryjnych, ASG 1984.

46. Normy operacyjne wykonania zasadniczych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, Inż. 468/81.

47. Obrona wojsk przed bronią neutronową, Chem. 289/80.

48. Ochrona, maskowanie i utrzymanie przepraw, Praca naukowo-badawcza, WSOWInż. 1977.

49. Odbijacze kątowe do maskowania przeciwradiolokacyjnego, Inż. 274/70.

50. Optymalizacja systemów pokonywania przeszkód wodnych. /Analiza problemu z punktu widzenia wymagań operacyjno-taktycznych/, ASG 1983.

51. Organizacja i realizacja techniczno-specjalnego zabezpieczenia wojsk operacyjnych i OTK w pionie technicznym wojsk inżynieryjnych, SWInż. MON, Warszawa 1984.

52. Pawłowski B., Rozwój narzutowych zapór minowych i ich wpływ na działanie bojowe wojsk oraz możliwości pokonywania, Rozprawa doktorska, ASG 1982.

53. Pięta J., Działanie w warunkach użycia broni neutronowej, Rozprawa habilitacyjna, ASG 1980.

54. Piszczek R., Zasady organizacji i prowadzenia rozpoznania operacyjnego, ASG 1982.

55. Planowanie i organizacja przegrupowania oddziałów inżynieryjnych do rejonu wyjściowego oraz zabezpieczenie inżynieryjne operacji zaczepnej armii, Ćwiczenie taktyczne z wojskami "RUBIN-84", SWInż. POW 1984.

56. Plejner H., Auflarung in Ost und West. Operative und taktische Aufktaruny der NATO, Truppendienst, 1/80.

57. Primienienie amierikanskimi wojskami na riekach Wietnama niekatorych min, Wojennyj zarubieżnik, 8/1967.

58. Problem badawczy "Rozwój-1". Przewidywane zmiany organizacyjno-techniczne w siłach zbrojnych NATO i ich wpływ na prowadzenie operacji zaczepnych i obronnych na ZTDW, ASG 1982.

59. Prognoza problemowa, środki dymne jednorazowego użytku. Generatory dymu, Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii, Warszawa 1977.

60. Procak T., Wykorzystanie oddziałów pontonowych i mostowych armii i frontu do zabezpieczenia i przeprawy wojsk w operacji zaczepnej, ASG 1977.

61. Przeprawy, Podręcznik, Inż. 409/77.

62. Regulamin sztabów, Szt.Gen. 1008/83.

63. Regulamin walki wojsk lądowych sił zbrojnych PRL, Część I, Dywizja, brygada, pułk, /Projekt/, GZSB i ASG 1984.

64. Reziecki M., Minowanie śródlądowych przeszkód wodnych z powietrza, MW /tajna/, 1/72.

65. Rotmistrow P.A., Istorija wojennogo iskustwa, WIMO CCCP, Moskwa 1963.

66. Rozpoznanie strategiczno-operacyjne w siłach zbrojnych NATO, Szt.Gen. 646/72.

67. Rozpoznanie taktyczne w siłach zbrojnych NATO, Szt.Gen. 736/75.

68. Rozwinięty tematyczny program szkolenia pododdziałów wojsk inżynieryjnych, Inż. 393/75.

69. Rozwój działań wojennych na Półwyspie Indochińskim w latach 1968 - 1974, Szt.Gen. 704/74.

70. Rozwój techniki rozpoznawczej NATO, KC, WPZ, 1/1982.

71. Safranow L., Wozmożnosti sriedstw wozduszno-kosmiczeskoj razwiedki stran NATO, ZWO 6/79.

72. Samojłow R.S., Wodnyje i oniewodnyje zagraździenija w sowriemiennom boju i opieracij, Wojennaja mysl, 8/1980.

73. Sanecki J., Maskowanie, Część II, Techniczne środki maskowania, WAT 1982.

74. Siergakow L., Maskirowka na polie boja, Krasnaja zwiezda, 18.05.83, nr 113.

75. Siły powietrzne NATO. Charakterystyka, zadania, możliwości, bazowanie i zasady działania, Szt.Gen. 1041/81.

76. Simonjow R.G., Griszyn S.W., Nikołajew N.S., Razwiedka w bojewych primierach, Moskwa 1972.
Siwicki F., Omówienie ćwiczeń "LATO-82", "SOJUZ-83", "LATO-84", MON Szt.Gen. WP.

77. Skibiński F., O sztuce wojennej na północno-zachodnim teatrze działań wojennych 1944 - 1945, W MON 1981.

78. Sochal Cz., Wierciński L., Rozpoznanie wojskowe W MON 1975.

79. Sprawozdanie z przebiegu i uzyskanych wyników z ćwiczenia "RYBITWA-75", SWInż. POW 1975.

80. Sprzęt i amunicja artyleryjska państw NATO, M.G., WPZ, 4/81.

81. Stan i perspektywy rozwoju sił zbrojnych RFN, Szt.Gen. 967/80.

82. Systemy podczerwieni i środki przeciwdziałania, E.R., WPZ, 4/81.
Systemy rozpoznania termalnego w armiach państw NATO, ASG 1981.

83. Środki walki radioelektronicznej w lotnictwie sił lądowych Stanów Zjednoczonych, L.K., WPZ, 4/83.

84. Taktyka amerykańskich pododdziałów sił lądowych w wojnie wietnamskiej,Szt.Gen. Zarząd II 1969.

85. Trojan A.G., Inżeniernoje obiespieczenije nastuplenija motostriełkowoj /tankowoj/ diwizii s forsirowaniem wodnoj priegrady, WIA, Moskwa 1982.

86. Tuszyński L., Dwa przykłady forsowania rzeki przez armię amerykańską, Przegląd Inżynieryjno-Saperski, 4-5/49.

87. Walka z rozpoznaniem kosmicznym przeciwnika, Zespół autorski pod kierownictwem Żarski Z., ASG 1980.

88. Wejner E., Zastosowanie dymów w natarciu dywizji zmechanizowanej wzdłuż wybrzeża morskiego, Rozprawa doktorska, ASG 1984.

89. Wnioski z ćwiczeń doświadczalnych, SWInż. MON 1979.

90. Wolny A., Formy i sposoby rozpoznania ogólnowojskowego od czasów najdawniejszych, ASG 1979.

91. Wolny A., Walki o uchwycenie i rozszerzenie przyczółków na Odrze w rejonie Kostrzyna przez związki operacyjne 1APanc.gw. 5Aud. i 8Agw. 1 Frontu Białoruskiego, ASG 1977.

92. Wolzin A., Sizow J., Borba s samonawodiaszczimsia rakietami, Tiech. i boorużenije, 11/79.

93. Wójcik E., Czwarta wojna izraelsko-arabska, Wojsko Ludowe, 2/74.

94. Vademecum o armiach obcych dla wojsk rakietowych i artylerii, Art. 613/77.

95. Vademecum operacyjne wojsk rakietowych i artylerii, Art. 660/80.

96. Vademecum operacyjno-lotnicze ZTDW, DWK 1969.

97. Zabezpieczenie inżynieryjne działań bojowych wojsk na szczeblu operacyjnym, Inż. 406/77.

98. Zabezpieczenie inżynieryjne walki /pułk, dywizja/, Inż. 241/69.

99. Zasadnicze przedsięwzięcia inżynieryjne maskowania taktycznego i operacyjnego, Inż. 370/74.

100. Zastosowanie współczesnych metod logiczno-matematycznych w rozpoznaniu, Szt.Gen. 824/77.

101. Zmiany w prowadzeniu działań bojowych wynikające z zastosowania nowych środków walki i systemów rozpoznawczo-uderzeniowych. /Wstępne wyniki badań i doświadczeń/, Praca zbiorowa pod kierownictwem Wójcika T., ASG 1983.

Wydrukowano w 10 egz.
Egz. nr 1-10 Bibl.Nauk.DZS
Wyk. mjr GUZDEK
Druk ASG WP nr 0831/WW

Załącznik 1.

TAKTYCZNO-TECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA STACJI RADIOLOKACYJNYCH ROZPOZNANIA NAZIEMNEGO x/

Charakterystyka	Typ stacji							
	AN/PPS-5	AN/PPS-15	AN/PPS-21-33	AN/TPS-25	AN/TPS-25	System SOTAS	Razit-72A/B/	Ratak
Produkcja	USA	USA	USA	USA	USA	USA	Francja	Francja, RFN
Zasięg wykrywania /km/:								
- pojedynczy żołnierz w ruchu;	5	1,5	6,5	4,5	8	-	14	8 - 10
- samochód w ruchu.	10	3	18	18-28	20	50-60	20	16 - 20
Maksymalny błąd określenia współrzędnych:								
- w odległości /m/	±20	± 10	± 20	± 40	± 20	-	± 20	± 10-20
- w azymucie / /	± 0,6	± 1,2	± 1,2	± 0,15	± 0,6	-	± 0,4	± 0,6
Masa /kg/	46	8,15	120	1 272	160	-	50-70	160
Obsługa	3	1	3	4	-	-	1	1
Czas przygotowania do pracy /min/.	10	3	15	30	15	-	3	5

x/. Płk inż. F. Dmitriew kand.tech.nauk., Elektronnyje sredstwa razwiedki armii SSzA, ZWO 7/80, s. 34.

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE ŚRODKÓW BEZPILOTOWYCH NATO x/

Oznaczenie	W uzbrojeniu sił zbrojnych	Przeznaczenie	Parametry taktyczne				Masa		Wymiary		System naprowadzania	Wyposażenie i uzbrojenie pokładowe
			Prędkość maks. /km/h	Pułap /m/	Zasięg /km/	Czas lotu	startowa	ładunku /m/	długość /m/	rozpiętość /m/		
FIREBEE I	USA	Samolot cel, rozpoznanie.	1 140	15-18 300	1 280	75min	1 130	-	7,0	3,9	Komendy radiowe, programowany	
CHUKAR II	USA	Samolot cel, rozpoznanie.	950	12 000	830	90min	223		3,87	1,76	Komendy radiowe, programowany	
CT-20/R-20	NATO	Samolot cel, rozpoznanie.	900	14 000	160 /250/	15-70	660	30	5,45	3,16	Komendy radiowe, autopilot	Aparaty fotograficzne, skaner podczerwieni.
Ltd CL-227	NATO	Rozpoznanie, walka r/el laserowe wskazywanie celów.	130	2 500	50	2h	93	20		2,29	Komendy radiowe, programowany	Telewizja, skaner podczerwieni, oświetlacz laserowy wskaźnik celów.
ARGUS	NATO	Rozpoznanie r/el, walka r/el, laserowe wskazywanie celów.		300	Zasięg radio-lok. 70/30	24h	280	150		8,0	Kierowany wirnikiem	Radiolokator LCT Orphee II, urządzenie do walki r/el, laserowy wskaźnik celów.
Spahplatform	RFN	Rozpoznanie.		50-100	4	1,5min	35	5		1,20	Sygnały przy pomocy kabla.	Aparaty fotograficzne, laserowy wskaźnik celów.
Aguila MOM-105	USA	Rozpoznanie, laserowe wykrywanie celów.	220	3 600	20	3h	65	18	1,96	3,76	Komendy radiowe, programowany	Telewizja, laserowy wskaźnik celów, aparaty fotograficzne.
KDAR-LOCUST	NATO	Rozpoznanie, bojowy.	400	3 000		3h	100	20 13	3,0	4,0	Programowany, autopilot	Przeciwradiolokacyjne pociski rakietowe, bomby, rakiety.
CL - 89	NATO	Rozpoznanie	740	300 - 1 200	160	13,5 min	156	20	3,7	0,94	Komendy radiowe, programowany	Aparaty fotograficzne, skaner podczerwieni.
CL - 289	NATO	Rozpoznanie	750	1 00	400	168	168	32	3,61	1,32	Komendy radiowe.	Telewizja, aparaty fotograficzne, laserowy wskaźnik celów.

x/. Informator o środkach bezpilotowych armii państw kapitalistycznych, Szt.Gen. 1084/82.

TAKTYCZNO-TECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW NAPADU JĄDROWEGO NATO x/

Nazwa i oznaczenie	Użytkownik	Donośność maks./min.	Szybkostrzelność	Rodzaj głowicy	System naprowadzania	Uchylenie kołowe /m/
Pershing 1A MGM - 31A	A, NZ	740/160	Wyrzutnia dyżurna	chem., biol. Jądrowa 40-400kt	bezwładnościowy	400
Pershing 2	A	1 800/100 /2 500?/		konwencjonalna jądrowa 10,30,50 1 - 3 neutr.	bezwładnościowy + RATAG	20 - 40
Lance 2 MGM - 52C	NATO	70/5 138 /260-200 /		konwencjonalna jądrowa 5, 10kt 1,1 - 1,7 neutr.	bezwładnościowy	100
Honest John B MGR - 18	NATO	40/3	4 poc.na dobę	konwencjonalna jądrowa 2,10,30kt	bezwładnościowy	-
Cruise BGM - 109G GLCM	A	2 500		jądrowa 300 kt	bezwładnościowo- radiolokacyjny	40 - 300 w zależności od odległości E_D= 100 E_K= 30
Haubica M - 109 155 mm	NATO	18,5	3 strz./min. /samobieżna/	Konwencjonalna jądrowa 0,5-0,8kt	-	
Haubica M - 109A1 155 mm	A	24,0	3 strz./min. /samobieżna/	konwencjonalna jądrowa 0,5-0,8kt		-"-
M - 138		30,5				
Haubica M - 110 A2 203,2 mm	A	21,3 /29,1 z dodaktowym napędem/	/samobieżna/	konwencjonalna jądrowa 0,8-2kt		-"-

x/. Kompendium sił zbrojnych państw NATO, Szt.Gen. 1103/83, s. 144.
Inżeniernyje mieroprijatia operatiwnoj i takticzeskoj maskirowki. WIA, Moskwa 1981, s. 22.

Załącznik 4.

PROMIENIE UTRATY WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH SPRZĘTU ORAZ OBIEKTÓW INŻYNIERYJNYCH PODCZAS WYBUCHÓW JĄDROWYCH x/

[R (km)]

Rodzaj obiektu	Moc wybuchu /kt/							
	0,1	0,5	1	2	3	5	30	50
Samobieżne środki desantowo-przeprawowe.	0,17	0,33	0,43	0,54	0,62	0,74	1,3	1,6
Lekkie środki desantowe /łodzie desantowe i pneumatyczne/.	0,22	0,42	0,55	0,69	0,79	0,94	1,7	2
Mosty nawodne z parku pontonowego.	0,13	0,24	0,32	0,4	0,46	0,55	0,99	1,2
Mosty drewniane niskowodne na podporach z pali.	0,1	0,18	0,3	0,38	0,43	0,51	0,93	1,1
Mosty drewniane niskowodne na podporach ramowych i SMT.	0,19	0,36	0,47	0,59	0,68	0,8	1,15	1,7
Mosty czołgowe.	0,13	0,24	0,32	0,4	0,46	0,55	0,99	1,2
Mosty podwodne.	0,06	0,1	0,13	0,16	0,19	0,22	0,4	0,48
Transzeje, szczeliny odkryte nieodziane.	0,1	0,27	0,34	0,43	0,49	0,58	1,1	1,3
Szczeliny odkryte odziane.	0,12	0,2	0,25	0,31	0,36	0,43	0,78	0,92
Szczeliny przykryte.	0,14	0,25	0,31	0,39	0,45	0,53	0,96	1,1
Schrony przedpiersiowe.	0,11	0,18	0,23	0,29	0,33	0,39	0,71	0,85
Miny przeciwpancerne odporne na wybuchy.	0,046	0,08	0,1	0,13	0,14	0,17	0,31	0,37

x/. Metodyka prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych, Część I, Szt.Gen. 265/77, s. 98 i 106.
Przyjęto najbardziej niekorzystmą wysokość wybuchu.

PROMIENIE STREF UTRATY ZDOLNOŚCI BOJOWEJ ŻOŁNIERZY PODCZAS WYBUCHÓW JĄDROWYCH x/

[R (km)]

Warunki rozmieszczenia stanu osobowego	Moc wybuchu /kt/							
	1	2	3	5	10	20	30	50
Rozmieszczenie poza ukryciem /powietrze czyste/.	0,74	0,98	1,15	1,45	2,1	2,3	3,3	4,2
W odkrytych obiektach fortyfikacyjnych /powietrze czyste/.	0,58	0,75	0,9	1,1	1,45	1,9	2,3	2,8
W przykrytych szczelinach /niezależnie od warunków atmosferycznych/.	0,31	0,39	0,45	0,53	0,67	0,84	0,96	1,1

x/. Metodyka prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych, Część I, Szt.Gen. 265/77, s. 40.
Przyjęto najbardziej niekorzystną wysokość wybuchu latem.

PROMIENIE UTRATY ZDOLNOŚCI BOJOWEJ ŻOŁNIERZY PO WYBUCHU NEUTRONOWYM x/

[R (m)]

Warunki rozmieszczenia	Stopień utraty zdolności bojowej	Moc wybuchu /kt/					
		0,1	0,2	0,5	1	2	5
Odkryci, w samochodach odkrytych	Natychmiast	550	650	800	940	1 150	1 200
	W ciągu 1 godz.	940	1050	1200	1350	1 500	1 650
	W ciągu 1 doby.	1050	1170	1350	1470	1 650	1 800
W odkrytych obiektach fortyfikacyjnych	Natychmiast	450	530	650	760	840	930
	W ciągu 1 godz.	760	880	1050	1150	1 320	1 460
	W ciągu 1doby.	880	100	1170	1300	1 460	1 600

x/. Obrona przed bronią neutronową, Chem. 289/80, s. 50.

PROMIENIE USZKODZENIA SPRZĘTU FALĄ UDERZENIOWĄ PO WYBUCHU NEUTRONOWYM x/ [R (m)]

Rodzaj sprzętu	Moc wybuchu					
	0,1	0,2	0,5	1	2	5
Samochody	100	140	200	260	370	650
Transportery	75	100	150	200	280	400

x/. Płk dr inż. J. Pięta, Działanie w warunkach użycia broni neutronowej. Rozprawa habilitacyjna, ASG, 1980, s. 32.

WPŁYW ROZBUDOWY FORTYFIKACYJNEJ TERENU NA ZMNIEJSZENIE PROMIENIA RAŻENIA LUDZI PO WYBUCHU JĄDROWYM POWIETRZNY

Rodzaj ukrycia	Współczynnik osłabienia promieniowania /ko/		Współczynnik skrócenia promienia rażenia	
	Ładunek rozszczepieniowy	Ładunek syntezy	Ładunek rozszczepieniowy	Ładunek syntezy
Transzeje, szczeliny odkryte	3 - 4	1,5 - 3	1,3	1,07 - 1,2
Szczeliny przykryte.	50	10	2,8	1,6
Schrony przedpiersiowe.	do 1 300	200	4,5	3,8

Bojewyje swojstwa jadiernogo orużja, MO SSSR 1967.
Vademecum operacyjne wojsk rakietowych i artylerii, Art. 660/80
Obrona wojsk przed bronią neutronową, Chem. 289/80.

Załącznik 9.

ORIENTACYJNE PROCENTOWE WSKAŹNIKI STRAT POWSTAŁYCH W WYNIKU DZIAŁAŃ BOJOWYCH W SPRZĘCIE WOJSK INŻYNIERYJNYCH x/

Nazwa sprzętu	W działaniach zaczepnych — z użyciem BMR / z użyciem broni konwencjonalnej							W działaniach obron. — z użyciem BMR / z użyciem broni konwencjonalnej					
	I rzut				II rzut			I rzut			II rzut		
	Za dzień walki		Średnio dobowe		Za dzień walki		Średnio dobowe	Za dzień walki		Średnio dobowe	Za dzień walki		Średnio dobowe
	pz/pcz/	DZ/DPanc/	A	F	pz/pcz/	DZ/DPanc/	A	pz/pcz/	DZ/DPanc/	A	pz/pcz/	DZ/DPanc/	A
Parki pontonowe		30/22	20/15	14/10		21/15	14/10	-	15/10-13	10/7-9	-	10/7-9	7/5-6
Sprzęt desantowo-przeprawowy	90/70	30-37/22-30	20-25/15-20	14-18/10-14	75/60	21-27/15-21	14-18/10-14	65/40	12-15/7-10	8-10/5-7	51/30	9-10/4-7	6-7/3-5
Sprzęt do budowy mostów		22/15	15/10	10/7		15/10	10/7	-	12-15/7-10	8-10/5-7	-	9-10/4-7	6-7/3-5
Mosty towarzyszące	50/35	22-30/19-22	15-20/12-15	10-14/8-10	40/24	15-21/12-15	10-14/8-10	35/24	15-18/12-15	10-12/8-10	30/20	10-12/9-10	7-8/6-7
Sprzęt maskowniczy	30/20	12-24/15-18	12-/10-12	8-11/7-5		12-16/10-12	8-11/7-8	30/25	18-24/15-18	12-16/10-12	20/15	12-16/10-12	8-10/7-8

x/. Organizacja i realizacja techniczno-specjalnego zabezpieczenia wojsk operacyjnych i OTK w pionie technicznym wojsk inżynieryjnych, SWInż. MON, Warszawa 1984.

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE KIEROWANYCH POCISKÓW RAKIETOWYCH POWIETRZE-ZIEMIA x/

Nazwa pocisku	Produkcje	Masa głowicy /kg/	Zasięg /km/	Prawdopodobne uchylenie kołowe /m/	System naprowadzania
Bullpup AGM - 12A	A	113	16	9	Radiowy
Bullpup AGM - 12B	A	135	16	9	Radiowy
Bullpup AGM - 123	A	454	17	9	Radiowy lub radiolokacyjny
Shrike	A	120	16	.	Radiolokacyjny półaktywny
Standard ARM	A		25	.	Radiolokacyjny półaktywny
Maverick	A	59	50	.	Telewizyjny
Condor	A	286	70	.	Telewizyjno-radiowy
Jambo	NZ	500 - 800	40	.	Bezwładnościowy/podróżny wielosygnałowy/
Kormoran	NZ	.	35	.	Bezwładnościowy i radiolokacyjny

x/. Problem badawczy "Rozwój-1", Przewidywane zmiany organizacyjno-techniczne w siłach zbrojnych NATO i ich wpływ na prowadzenie operacji zaczepnych i obronnych na ZTDW, ASG WP 1982, s. 29.

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE KIEROWANYCH BOMB LOTNICZYCH x/

Nazwa bomby	Produkcja	Kaliber/kg/ Masa /kg/	Masa ładunku/kg/ Typ	Zasięg/km/ Wysokość zrzutu/m/	System naprowadzania	Podstawowe samoloty
Walleye Mk1 mod. 0	A	450 / 500	385 burzący	25 / 2000-9000	Telewizyjny	A-7, F-4, F-111
Walleye Mk5 mod. 0	A	900 / 1100	900 burzący	40 / do 9000	Telewizyjny	A-7, F-4
Walleye Mk13 mod. 0	A	900 / 1100	900 burzący	65 / .	Telewizyjno-komend. /termowizyjny/	A-7, F-4, F-111
GBU - 8	A	900 / 970	430 Mk 84	7-20 / do 9000	Telewizyjny	A-7, A-10, F-4
GBU - 9	A	1350 / 1545	896 / 1411 8	7-20 / .	Telewizyjny	F-4
GBU - 13 /konstr.modułowa/	A	900 / 1100-1185	430 Mk 84	50 / 60-13000	Telew.-komend.	B-52, F-111, F-4, F-16, A-10A
GBU - 16	A	450 / 480	215 Mk 83	. / .	Laserowy	A-6, A-7, F-4, F-14
Mk 13/18	WB	450 / 480	186 MC 1000	. / .	Laserowy	Jaguar, Tornado, Harrier, Buccann

x/. Problem badawczy "Rozwój-1", Przewidywane zmiany organizacyjno-techniczne w siłach zbrojnych NATO i ich wpływ na prowadzenie operacji zaczepnych i obronnych na ZTDW, ASG WP 1982, s.107.

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE ŚRODKÓW DO MINOWANIA PRZESZKÓD WODNYCH NATO[x/]

Nazwa miny	Produkcja	Masa ogólna /kg/	Masa MW /kg/	Rodzaj zapalnika	Czas samolikwidacji	Sposób ustawienia
MK - 52	A	518	350	Magnetyczny z zastosowanym licznikiem od 1 do 30.	Od kilku godzin do 150 i więcej dni.	Zrzucane ze spadochronami z samolotów lub śmigłowców.
MK - 50	A	260	130	Akustyczny z nastawnym licznikiem od 1 do 9.	Przy h $<$ 4 m po 40 min. Przy h $>$ 4 m do 145 dni.	-"-
Mina - bomba magnetyczna		225	•	Magnetyczny o działaniu w promieniu 18 m i na głębokości do 5 m.	Od 2 godz. do 195 dni.	-"-
Mina spławna.	A	1200	180	Radiolokacyjny i na podczerwień.	0,5 - 4,5 godz.	-"-
Piranha	A	230	190	Kontaktowy	•	Samolotowy syst. minowania zdalnego.
MK - 81	A	125	45	Kontaktowy i niekontaktowy		
MK	NZ	34	15	Kontaktowy elektryczny i czasowy.	1 - 6 dni	Zrzucane z samolotów i śmigłowców oraz ze środków pływających.
P	NZ	25	20,5	Kontaktowy mechaniczny i czasowy	•	-"-
M - 66 /dywersyjna/	A	50	27	Kontaktowy i czasowy	-	Płetwonurkowie-dywersanci.

x/. Płk dypl.mgr M.Reziecki, Minowanie śródlądowych przeszkód wodnych z powietrza, Myśl Wojskowa, 1/1972, s. 107.
Kpt. 1 ranga I.Kosikow, Minnaja opasnost na riekach, Wojennyj wiestnik 9/1983, s. 93.

Załącznik 13.

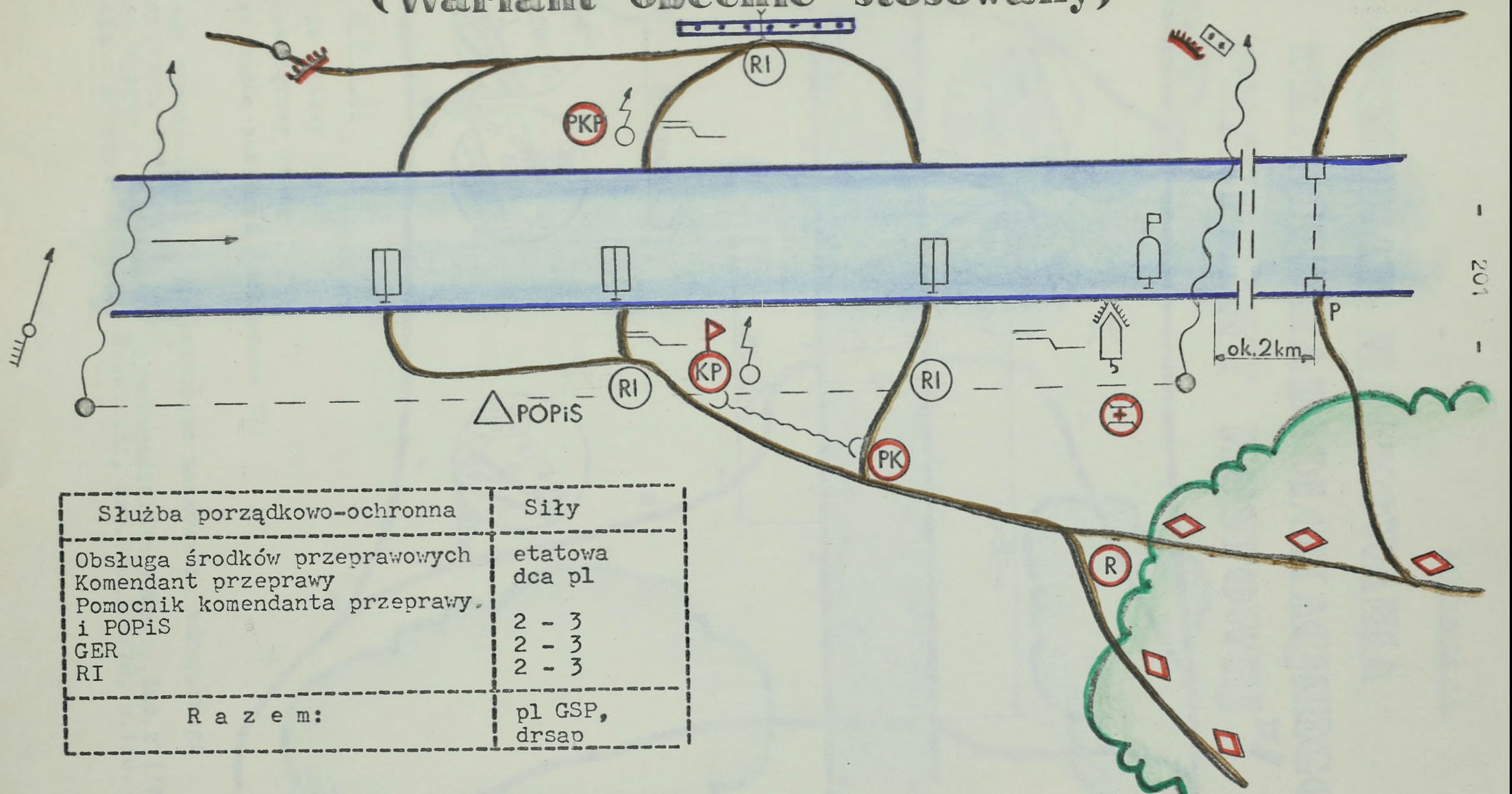
ZESTAWIENIE NIEKTÓRYCH METOD ZDALNEGO BADANIA ŚRODOWISKA x/

Pole zbierania informacji	Elektromagnetyczne							Akustyczne	Elektryczne	Magnetyczne	Chemiczne
	/Prom. gamma/	X/Prom.rentgenowski/	UV /Prom. ultrafiolet/	W/Prom.widzialne/	IR/Prom.podczerwone/	Mikrofale	Radiofale				
...ość /Hz/ ...ali	$\frac{10^{21} - 3.10^{19}}{0,5 - 10\ pm}$	$\frac{3.10^{19} - 3.10^{16}}{10\ pm - 10\ nm}$	$\frac{3.10^{16} - 8.10^{14}}{10\ nm - 380\ nm}$	$\frac{8.10^{14} - 4.10^{14}}{380\ nm - 760\ nm}$	$\frac{4.10^{14} - 5.10^{11}}{760\ nm - 600\ \mu m}$	$\frac{5.10^{11} - 6.10^{8}}{600\ \mu m - 50\ cm}$	$\frac{6.10^{8} - 3.10^{5}}{50\ cm - 1\ km}$	$\frac{10.10^{2}}{33\ m - 3,3\ m}$	-	-	-
...wadzenia detekcji.	Elektroniczne i fotograficzne			Fotograficzne i elektroniczne	Fotograficzne, elektroniczne i termalne.	Radiolokacyjne	Radiowe	Akustyczne	Elektryczne	Magnetyczne	Absorpcyjne, fotograficzne i elektroniczne.
...estrowania energii ...źródło naturalne, ...źródło sztuczne/.	Pasywny	Pasywny i aktywny							Aktywny	Pasywny	Pasywny
...atmosfery.	Silne	Bardzo silne	Bardzo silne, w części krótkofalowej promieniowania - silne	Słabe	W "oknach" słabe	W "oknach" bardzo słabe	Bardzo słabe	Słabe	Nie tłumione		Zależnie od użytego detektora oraz wykrywanych zamierzeń.
...e dane.	Ilość impulsów w jednostce czasu w postaci numerycznej lub graficznej.		Sygnały z fotopowielacza wykres, zdjęcia lub zobrazowania.	Zdjęcia, zobrazowanie typu TV, krzywe spektralne, sygnał	Do 1,2 µm zdjęcie, powyżej 1,2 µm TV lub sygnał elektryczny	Sygnał z anteny, wykres, zobrazowanie.	Sygnał z anteny, wykres.	Wykresy, sygnały elektryczne.	Wykresy, sygnały elektryczne.	Wykresy i sygnały.	Sygnały z fotopowielaczy, wykresy, zdjęcia i zobrazowania.
...ktory	Scyntylatory	Scyntylatory i materiały światłoczułe.	Fotopowielacze i mat. światłoczułe	Fotopowielacze i mat. światłoczułe, elementy fotoczułe z wybieraniem liniowym	Do 1,2 µm mat. światłoczułe, fotoelementy z liniowym wybieraniem	Anteny		Rejestratory drgań mechanicznych.	Anteny, wskaźniki prądowe - rejestratory.	Rejestratory natężenia pola magnetycznego.	Analizatory chemiczne, spektrofotometry, mat. światłoczułe, fotoelementy.
...odnośnie warunków ...znych i oświetlenia.	-	-	Dobre warunki atmosferyczne, dzień - system pasywny, noc - system aktywny.	Dobre warunki atmosferyczne; wymagane oświetlenie.	Dobre warunki atmosferyczne, od oświetlenia niezależne.	Słaby wpływ warunków atmosferycznych, od oświetlenia niezależne.					Dobre warunki atmosferyczne.
...anie danych.	Lokalizacja wybuchów materiałów radioaktywnych.	Wykrywanie wybuchów jądrowych w przestrzeni kosmicznej.	Zobrazowanie przedmiotów odbijających i emitujących ultrafiolet, w tym mat. luminescencyjnych.	Kompleksowe dane o przestrzennej strukturze i budowie obiektów znajdujących się na powierzchni ziemi. Charakterystyki spektralne.	Rozkład temperatury na powierzchni ziemi. Wykrywanie obiektów o zróżnicowanej w stosunku do tła temperaturze. Mapy termalne.	Zobrazowanie przestrzeni temperatury. Dane o strukturze obiektów. Wykrywanie obiektów poruszających się.	Wykrywanie źródeł promieniowania, dane o niektórych właściwościach elektrycznych obiektów.	Określenie położenia źródeł dźwięku.	Określenie różnic w przewodnictwie elektrycznym skorupy ziemskiej. Wykrywanie budowli podziemnych.	Dane o magnetycznych właściwościach skorupy ziemskiej. Wykrywanie łodzi podwodnych.	Określenie, zanieczyszczenie środowiska, lokalizacja rejonów zadrodkowań w terenie zakrytym.
...e zdolności rozdzielczości do zdjęcia ...y/.	0,1	0,1 - 0,2	0,3	1	0,2 - 0,5	0,1	-	0,1	0,1	-	

x/.R. Kaczyński, S. Mroczek, J. Sanecki, Rozpoznanie obrazowe, WSW MON 1982, Wydanie I, s. 20.

BIBLIOTEKA NAUKOWA nr ewid. 91824 Zbiorów Specjalnych

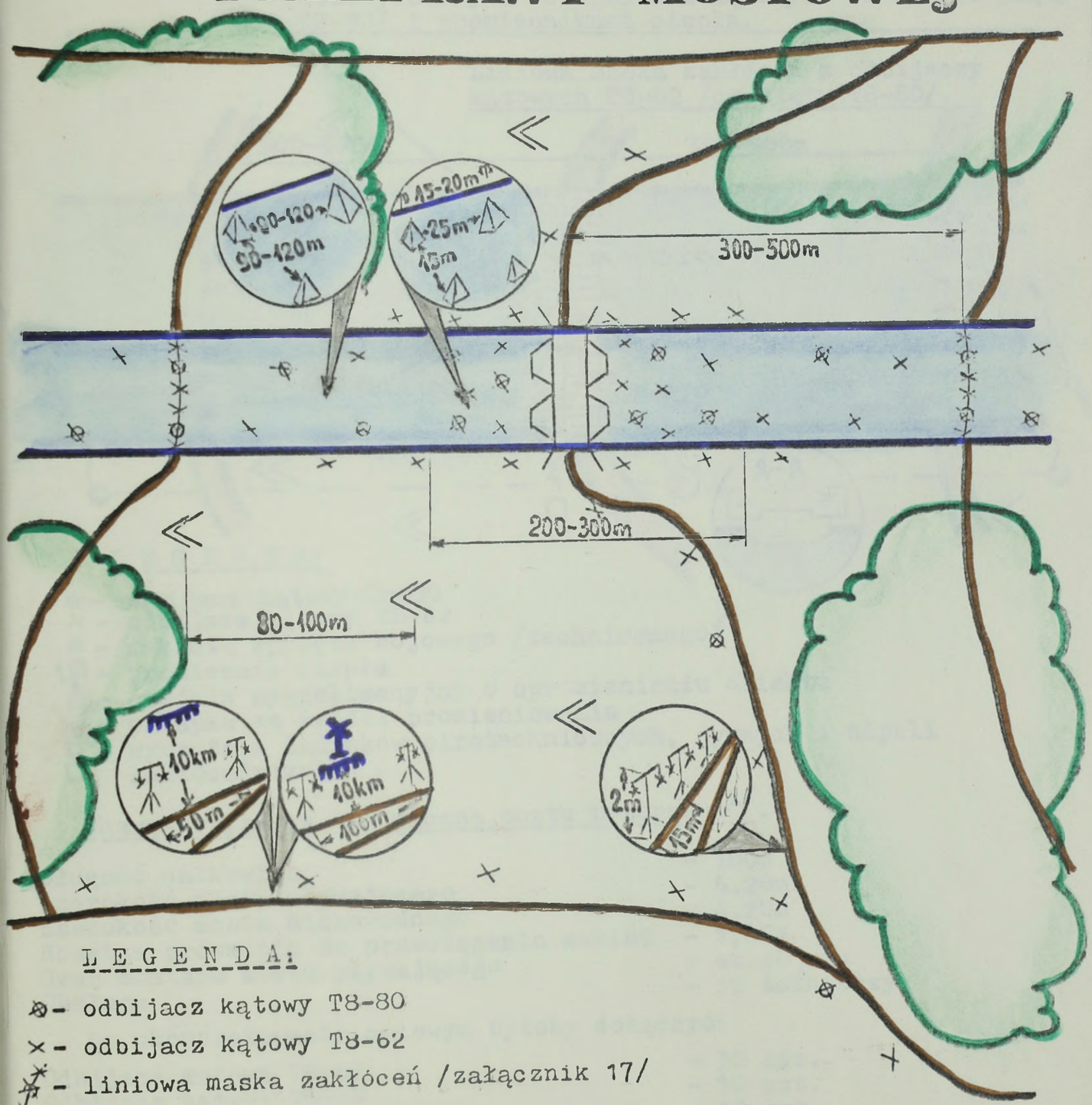
SCHEMAT UTRZYMANIA PRZEPRAWY PROMOWEJ PRZEZ plGSP
(Wariant obecnie stosowany)



Służba porządkowo-ochronna	Siły
Obsługa środków przeprawowych	etatowa
Komendant przeprawy	dca pl
Pomocnik komendanta przeprawy i POPiS	2 - 3
GER	2 - 3
RI	2 - 3
R a z e m:	pl GSP, drsap

Załącznik 15.

SCHEMAT MASKOWANIA PRZECIWRADIOLOKACJNEGO PRZEPRAWY MOSTOWEJ x/



L E G E N D A:

- odbijacz kątowy T8-80
- odbijacz kątowy T8-62
- liniowa maska zakłóceń /załącznik 17/

---

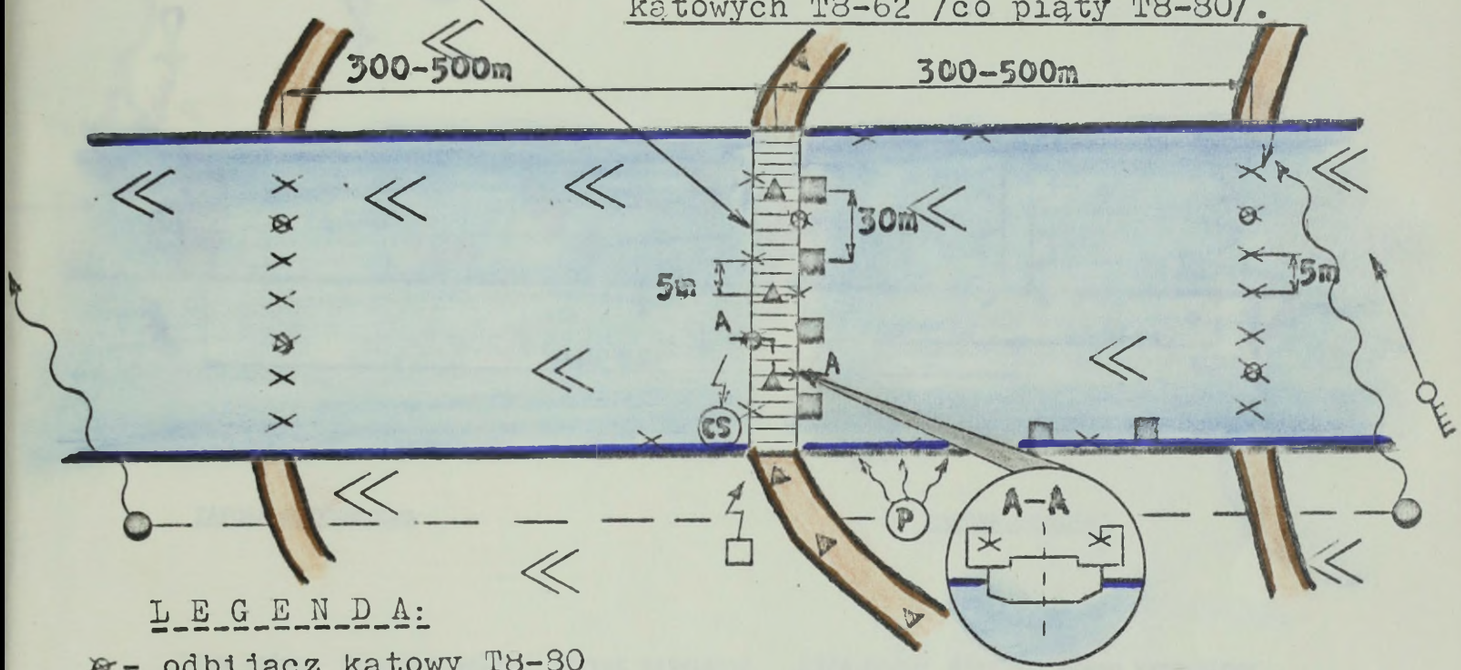
x/ Zasadnicze przedsięwzięcia inżynieryjne maskowania taktycznego i operacyjnego, Inż.370/74, s.57.
Odbijacze kątowe do maskowania przeciwradiolokacyjnego, Inż.274/70.
Instrukcja o maskowaniu wojsk, Część III, Szt.Gen.786/76, s.116.

Załącznik nr 16.

SCHEMAT POZORNEJ PRZEPRAWY MOSTOWEJ

Most pozorny z odbijaczami kątowymi T8-62 /co piąty T8-80/ i promiennikami ciepła.

Liniowa maska zakłóceń z odbijaczy kątowych T8-62 /co piąty T8-80/.



L E G E N D A:

- odbijacz kątowy T8-80
- odbijacz kątowy T8-62
- A - makieta sprzętu bojowego /technicznego/
- promiennik ciepła
- CS - czujnik sygnalizacyjny o opromienieniu obiektu
- P - pułapka ze źródeł promieniowania
- wyrzutnia ładunków pirotechnicznych, dymnych i dipoli zakłócających

Charakterystyka techniczna mostu pozornego x/.

Długość całkowita	- 180m
Szerokość mostu pływającego	- 6,20m
Szerokość mostu niskowodnego	- 4,20m
Rozstaw prowadnic do przeciągania makiet	- 1,85m
Czas montażu mostu pływającego	- ok.40 min
Obsługa	- 12 żołnierzy

Do ukompletowania celowym byłoby dołączyć:

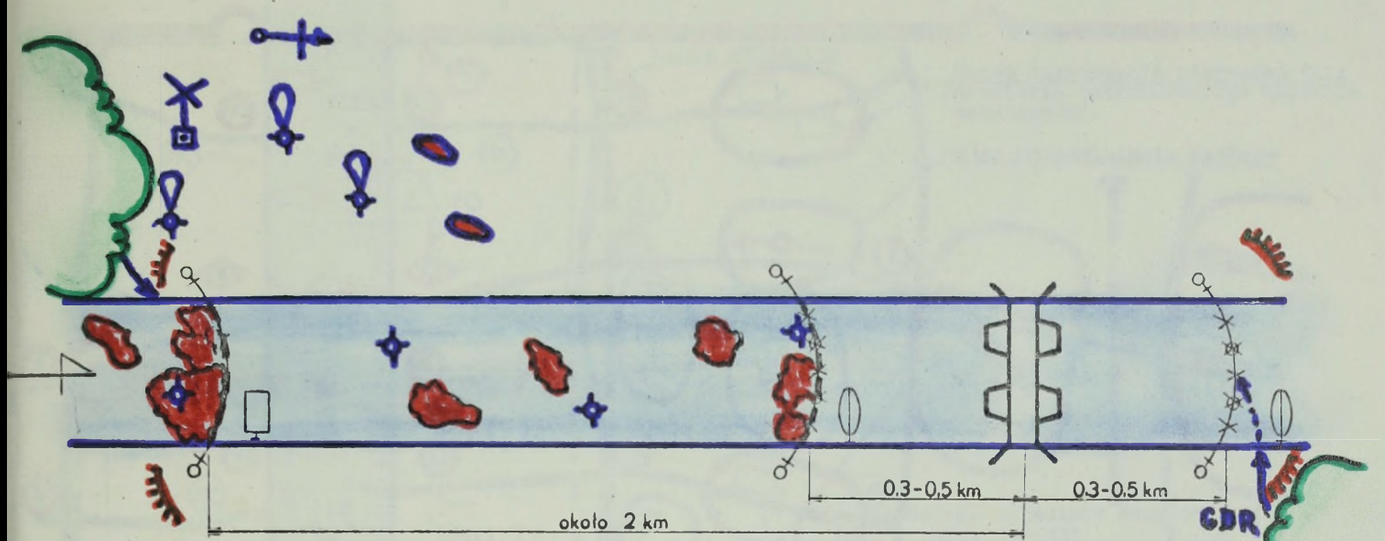
Odbijacz kątowy T8-62	- 30 szt.
Odbijacz kątowy T8-80	- 10 szt.
Promiennik ciepła	- 10 szt.
Makieta sprzętu bojowego /technicznego/	- 10 szt.

---

x/ Most pozorny, Inż. 456/80, s.5.

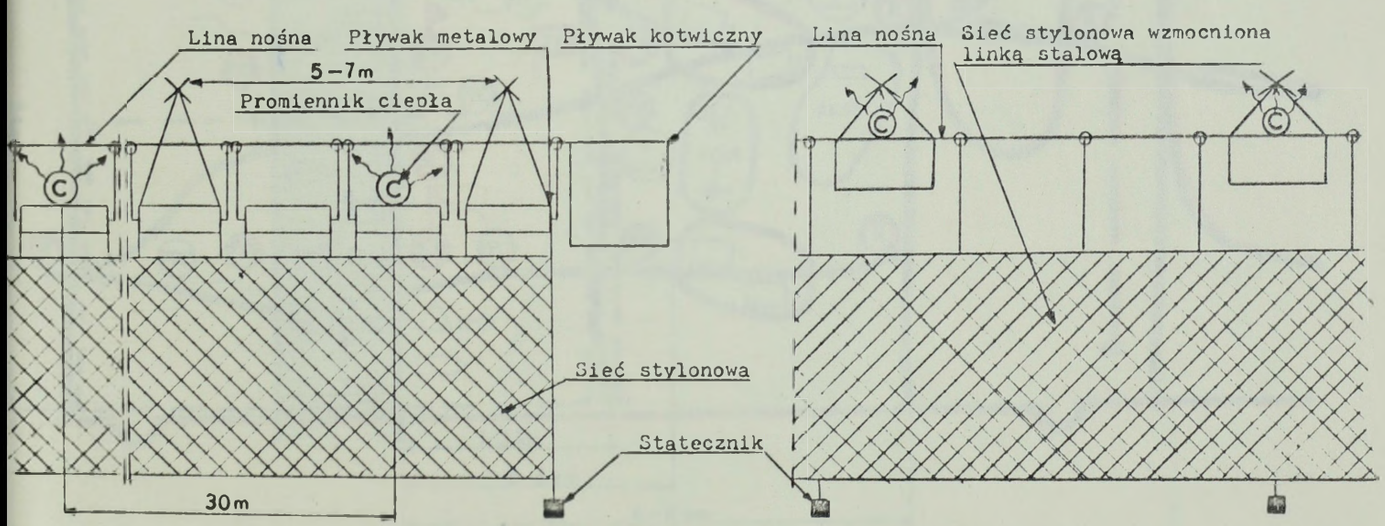
Załącznik 17.

SCHEMAT OCHRONY PRZEPRAWY MOSTOWEJ PRZED SPŁYWAJĄCYMI MINAMI I ŚRODKAMI ZAPALAJĄCYMI ORAZ PŁETWONURKAMI-DYWERSANTAMI



ZAPORA UNIWERSALNA

ZAPORA SIECIOWA

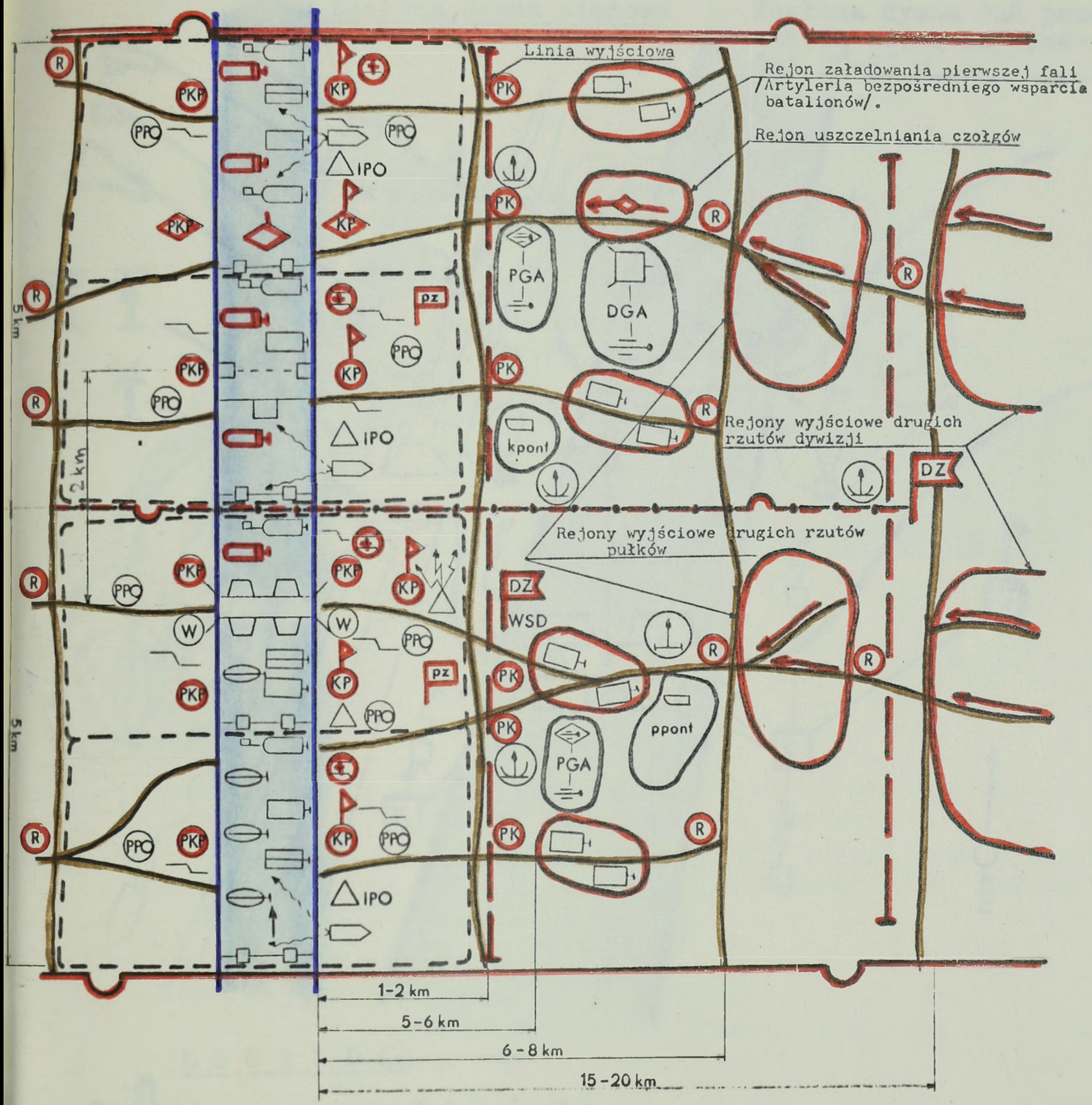


L E G E N D A:

- środki minowania zdalnego
- zbiornik ze środkami zapalającymi
- zapora uniwersalna
- zapora uniwersalna wykonana jednocześnie jako liniowa maska zakłóceń
- zapora sieciowa /przeciwdywersyjna/ wykonana jednocześnie jako liniowa maska zakłóceń
- odbijacz kątowy TB-62 /co piąty odbijacz TB-80/

Załącznik 18.

SCHEMAT ODCINKA FORSOWANIA PRZESZKODY WODNEJ Z MARSZU PRZEZ DZ x/
(Wariant)



L E G E N D A:

PPO - posterunek porządkowo-ochronny

W - warta mostowa

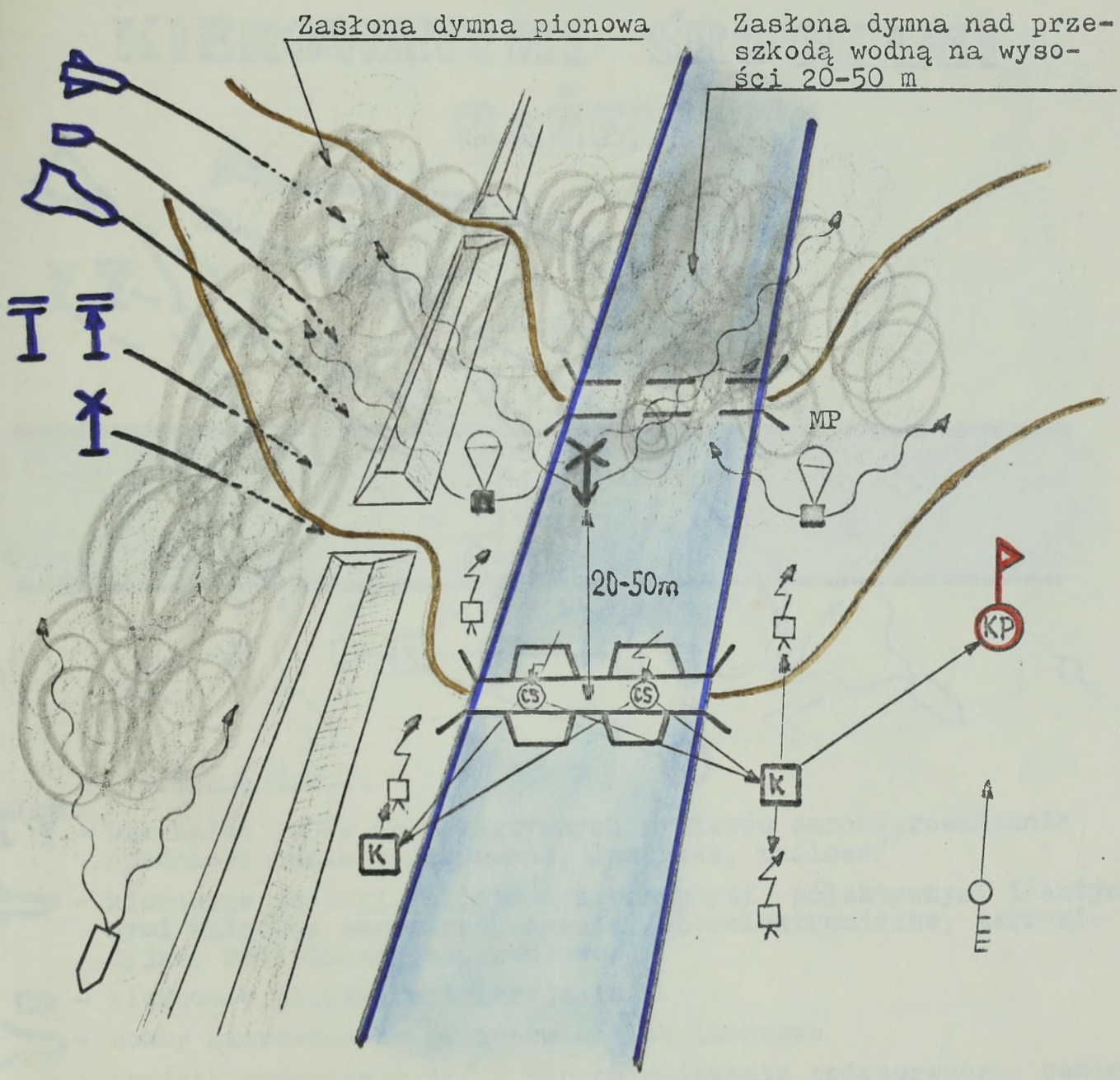
PK - punkt kontrolny

---

x/. Przy opracowaniu schematu uwzględniono Regulamin Walki Wojsk Lądowych sił zbrojnych PRL, Część I /Projekt/, GZSB, ASG 1984.

Załącznik 19.

SCHEMAT IDEOWY MASKOWANIA PRZEPRAWY MOSTOWEJ DYMAMI

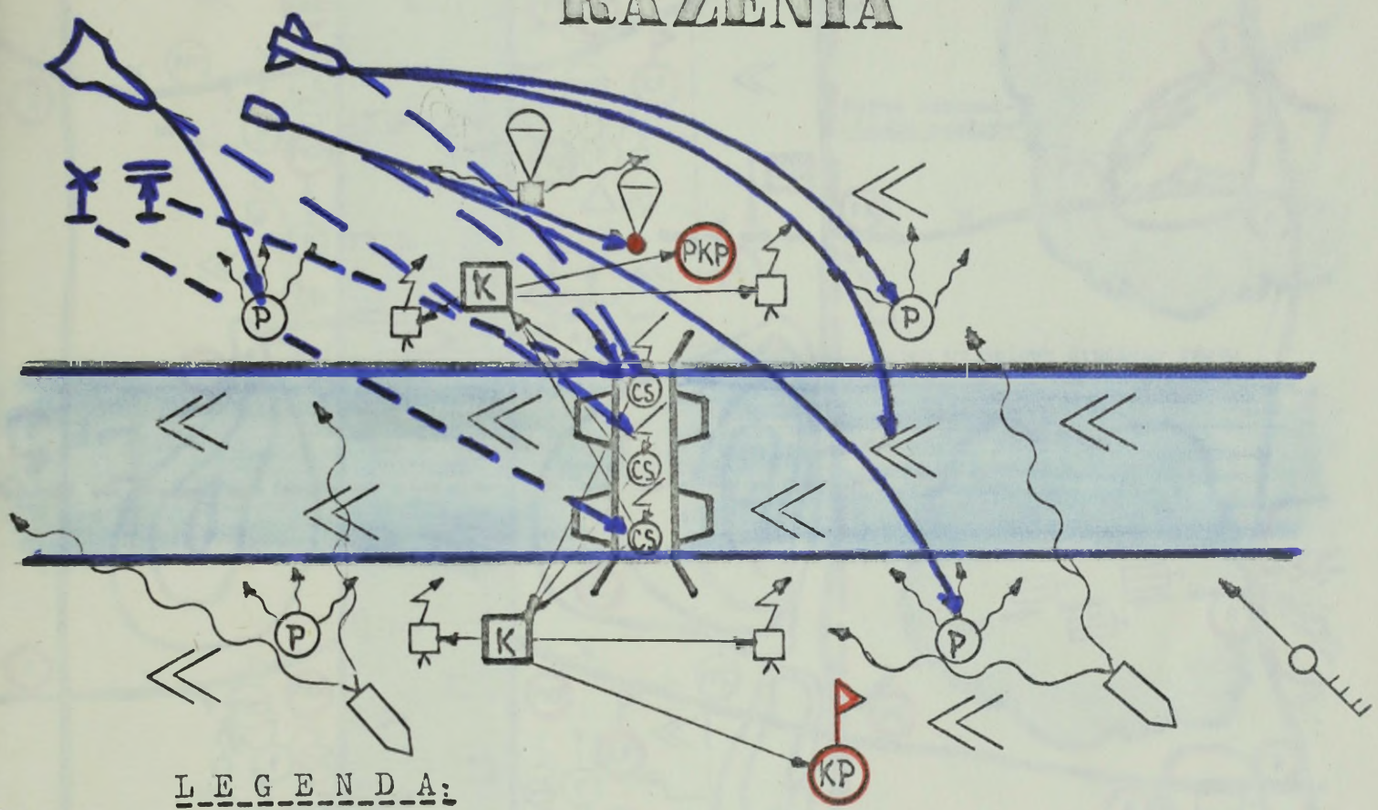


L E G E N D A:

- kierowane środki rażenia
- środki rozpoznania powietrznego i wskazywania celów
- śmigłowiec wyposażony w generator dymu
- wyrzutnia ładunków dymnych
- ładunki dymne
- CS - czujnik sygnalizacyjny o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym lub laserowym
- K - punkt obserwacji czujników i kierowania wyrzutniami

Załącznik 20.

SCHEMAT IDEOWY OCHRONY MOSTU PONTONOWEGO PRZED KIEROWANYMI ŚRODKAMI RAŻENIA

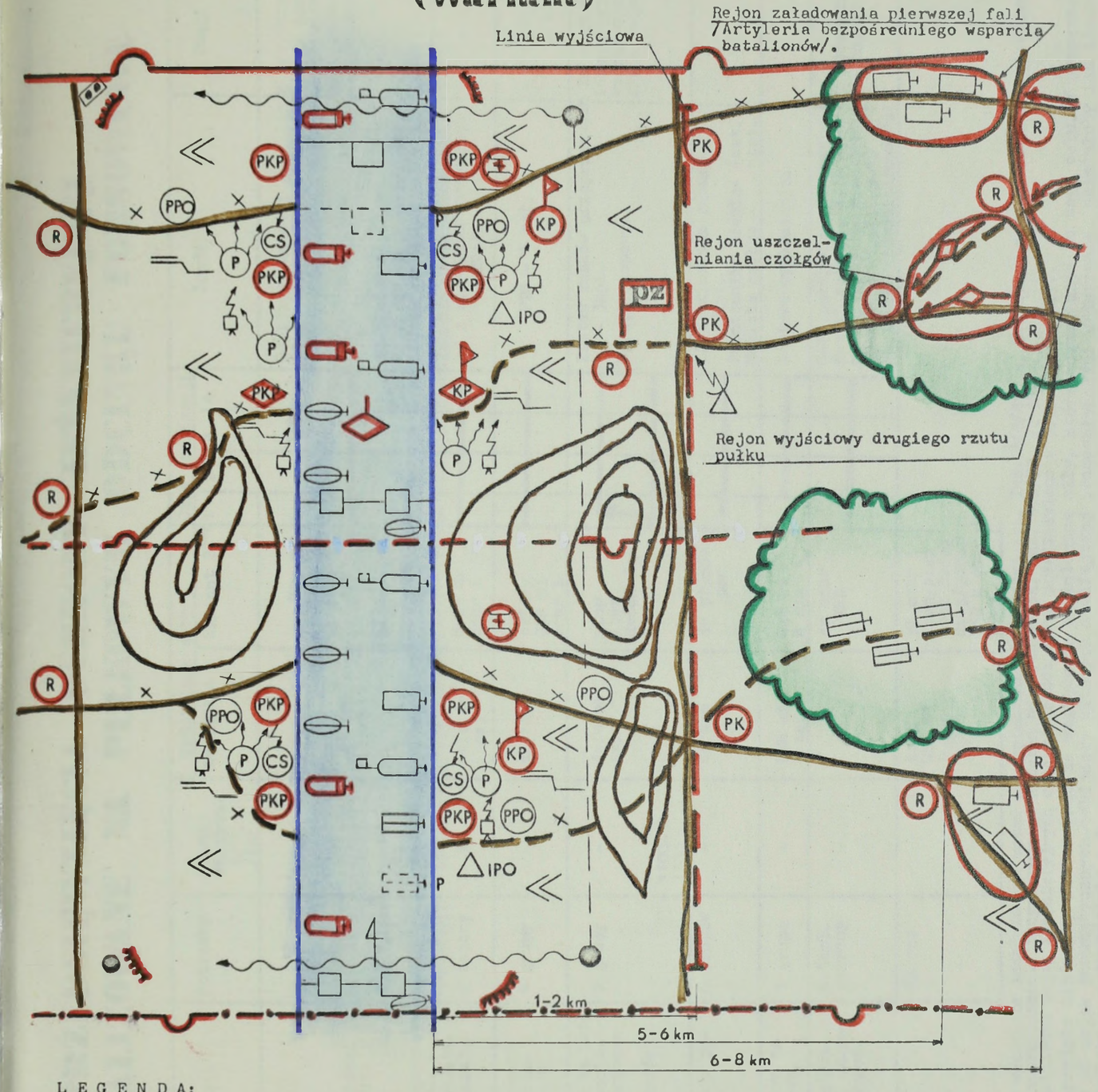


L E G E N D A:

- wskaźniki celów do półaktywnych systemów samonaprowadzania /promieniowanie podczerwone, laserowe, radiowe/
- kierowane pociski rakietowe z pasywnymi, półaktywnymi i aktywnymi układami samonaprowadzenia /optoelektroniczne, termowizyjne, radiolokacyjne, radiowe/
- kierowane pociski artyleryjskie
- bomby kierowane na podczerwień lub laserowo
- czujnik sygnalizacyjny o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym lub laserowym
- pułapka ze źródeł promieniowania
- wyrzutnia ładunków pirotechnicznych, dymnych i dipoli zakłócających
- punkt obserwacji czujników i kierowania wyrzutniami
- agregat dymotwórczy
- ładunki dymne i pirotechniczne
- dipole zakłócające
- planowany tor lotu środka rażenia
- tor lotu po zakłóceniu systemu naprowadzania

Załącznik 21.

SCHEMAT PROPONOWANEJ OCHRONY INŻYNIERYJNEJ PRZEPRAW NA PUŁKOWYM ODCINKU FORSOWANIA (Wariant)



LEGENDA:

- PPO - posterunek porządkowo-ochronny
- P - pułkapka ze źródeł promieniowania
- wyrzutnia ładunków pirotechnicznych, dymnych i dipoli zakłócających
- CS - czujnik sygnalizacyjny o napromieniowaniu podczerwonym, radiolokacyjnym i laserowym
- odbijacz kątowy

PRZEDSIĘWZIĘCIA OCHRONY INŻYNIERYJNEJ REALIZOWANE NA PUŁKOWYM ODCINKU FORSOWANIA

Rodzaj przedsięwzięcia	Potrzeby	Pracochłonność x/ /rg/	Wydzielane siły: Wariant 1	Wariant 2 xx/	Czas realizacji: 1	2	3	4	Środki	Uwagi
Maskowanie xxx/: - liniowe macki zakłóceń;	1-1,5km	30-50	pl sap	dwie dr mask pl ochr i					Odbijacze kątowe: T8-62-100szt, T8-80-50szt.	W przyszłości siatki maskujące na wodzie, odbijacze kątowe, pneumatyczne.
- powierzchniowe macki zakłóceń w rejonie i na przeszkodzie wodnej; - pozorowanie cieplne; - ustawianie siatek maskujących.	0,5-1,0km²	40-60 10 40		pl sap					T8-62-100szt, T8-80-50szt. Promienniki ciepła-20szt. Siatka maskująca - 10szt.	
Ochrona przepraw przed spływającymi minami i środkami zapalającymi.	2 zapory	5	dwie dr sap	dwie dr ochr i					Zagroda uniwersalna-2kpl. ŁD z silnikiem zaburtowym - 2kpl.	
Służba ewakuacyjno-ratunkowa na batalionowych odcinkach forsowania.	4 grupy	-	dr sap	cztery GER pl ochr i					PTS - 4 szt.	
Służba porządkowo-ochronna na batalionowych odcinkach forsowania /dwie przeprawy na PTS i promowa na CSP/. Rozbudowa inżynieryjna rejonów przepraw. xxxx/	2 grupy	- 1100-1500	dwie pl sap	plop /bez dwóch dr/					Zestaw znaków przeprawowych - 3kpl. Sprzęt okopowy.	Do rozbudowy inżynieryjnej wykorzystuje wojska znajdujące się w rejonie.
Budowa i eksploatacja promów pozornych.	6 promów	-	dr sap	dr promów poz					ŁD z silnikiem zaburt.- 6kpl. Promienniki ciepła- 6szt. Makieta czołgu - 6szt.	
Służba ewakuacyjno-ratunkowa na przeprawach czołgów pod wodą.	1 grupa	-	GER kt b sap	GER kt b sap					Etatowe wyposażenie.	
Ochrona przepraw przed kierowanymi środkami rażenia oraz uczestniczenie w maskowaniu dymami.	4-5kpl. ochrony	-	-	dr ochr KSR					8-10 pułapek na kierowane środki rażenia. 8-10 wyrzutni ładunków pirotech., dymnych i dipoli. 8-10 czujników napromieniowania.	Po wprowadzeniu do wojsk.
	Razem:		ksap GER kt b sap	pl ochr i ksap, plop /bez dwóch drop/, drochr KSR k ochr i bsap						

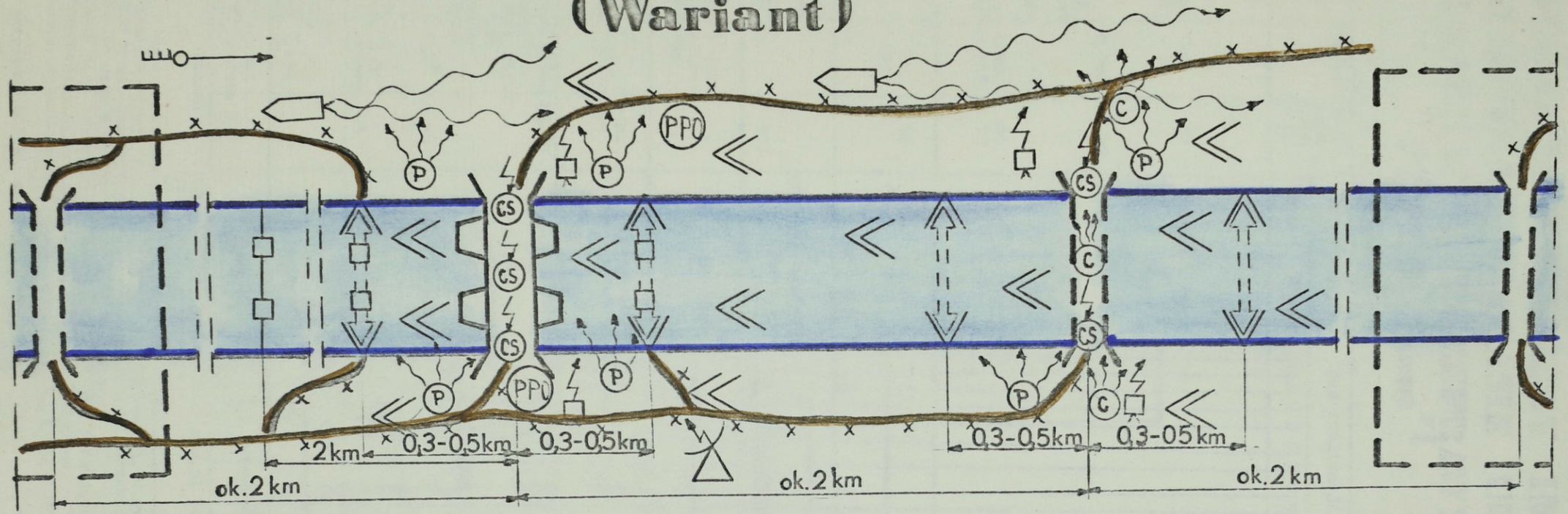
x/. Normy operacyjne wykonania zasadniczych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, Inż. 468/81, s. 60. Zbiór norm operacyjno-taktycznych wykonania zadań zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk, Inż. 962/73, s. 34.

xx/. Proponowane uzupełnienie wojsk inżynieryjnych związków /oddziałów/ przedstawiono w podrozdziale 4.11.

xxx/. Do kalkulacji przyjęto minimalny zakres prac ze względu na ograniczone siły, które możemy użyć do tego celu. W przyszłości po wprowadzeniu do wojsk pneumatycznych odbijaczy kątowych o mniejszej pracochłonności ustawienia, należałoby ich ilość podwoić.

xxxx/. Zakres prac określono w podrozdziale 4.6.

SCHEMAT PROPONOWANEJ OCHRONY INŻYNIERYJNEJ PRZEPRAWY MOSTOWEJ (Wariant)



L E G E N D A:

- PPO - posterunek porządkowo-ochronny
- wyrzutnia ładunków pirotechnicznych dymnych i dipoli zakłócających
- P - pułapka ze źródeł promieniowania
- CS - czujnik sygnalizacyjny o napromieniowaniu
- P - promienniki ciepła
- generator dymu
- most pozorny z odbijaczy kątowych /liniowa maska zakłóceń/ połączony z zaporą przeciwminową i przeciwogniową

Załącznik 24.

PRZEDSIĘWZIĘCIA OCHRONY INŻYNIERYJNEJ REALIZOWANE W CZASIE URZĄDZANIA I UTRZYMANIA PRZEPRAWY MOSTOWEJ PRZEZ kpont[x/]

Rodzaj przedsięwzięcia	Potrzeby	Pracochłonność /rg/	Wydzielane siły Wariant 1	Wydzielane siły Wariant 2	Czas realizacji 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Środki	Uwagi
Maskowanie rejonu przeprawy rzeczywistej[xx/]:							
- liniowe maski zakłóceń na przeszkodzie wodnej i drogach doprowadzających do przeprawy;	1km	55	dr mask plsap	dr mask pl plsap		Odbijacze kątowe: T8-62-100 szt. T8-80-30 szt.	W przyszłości do maskowania na wodzie wykorzystać odbijacze pneumatyczne.
- uzupełnienie powierzchniowych masek zakłóceń w rejonie i na przeszkodzie wodnej;	0,5km^2	30-45				T8-62-30szt. T8-80-20" ŁD z silnikiem -1kpl.	
- ustawienie siatek maskujących;	8-10 obiekt.	40				Siatka mask. 10 szt.	
- pozorowanie cieplne.		10				Promienniki ciepła- 10 szt.	
Ochrona przepraw przed spływającymi minami i środkami zanalażącymi[xxx/].	2 zapory	10	dwie drsap	dr ochr i		Zapora uniwersalna - 1 kpl. Zap.sieć.- 1 kpl. ŁD z sil.2kpl.	
Służba porządkowo-ochronna i ewakuacyjno-ratunkowa.			etatowe	etatowe		Zestaw znaków przeprawowych. Sprzęt okopowy.	Wykorzystać część kierowców.
Rozbudowa inżynieryjna rejonu[xxxx/]		1 500					
Ochrona przepraw przed kierowanymi środkami oraz uczestniczenie w maskowaniu dymami.	1 kpl ochrony		-	dr ochr KSR		Pułapki na kier.śr.raż. - 4szt. Wyrzut.ład. pirotech.dymn.	Po wprowadzeniu do wojsk
Ustawienie mostów pozornych /z odbijaczami kątowymi i promiennikami ciepła/.	2-3 mosty	260-390	2-3 plsap	dwie dr m.poz		Most poz.- 2-3 kpl.T-80-20szt., T8-62-60, promien.ciep.20szt.	
Maskowanie rejonów przepraw pozornych:	1-1,5km/2-3 rej./	50-75	dr mask	dr mask pl ochr		Odb.kątowe: T8-62-150szt T8-80-50szt	
- liniowe maski zakł. na przeszkodzie wodnej i drogach doprowadzających do przepraw;	1km^2	60-80		pl sap		T8-62-60szt T8-80-30szt	
- powierzch.maski zakłóceń;		10				Mak.sprzętu boj.lub tech.	
- pozorowanie cieplne;						20kpl.Promien.ciepła8-12.	
- pozorowanie ruchu na przeprawach.	2-3 rejony	45					
Ochrona przepraw pozornych przed kier. środ.raż. i udział w maskowaniu dymami	2-3 kpl ochr		-	dr ochr KSR		Pułapki na kier.śr.raż. 2-3szt. Wyrz.ład.i dip.	
Rozbud.inżynier.rej. przepraw pozornych. Utrzym.przepraw poz.	2-3 rejony	200-300				Sprzęt okopowy	Wykorzystać głównie istniejące ukr.
Razem:			3-5pl sap pl mask	k ochr i /bez pl mpo, pl ochr i/ ppont			

x/. Kalkulacje przeprowadzono dla średniej przeszkody wodnej. W wypadku urządzania przeprawy mostowej przez kpont bsap; w wariancie 1 do jej zabezp. przewiduje się plsap i dr mask, w wariancie 2 - dr mask i drKSR kochri i bsap, plsap.

xx/. Rejon maskowany jest także przez siły i środki pułku forsującego przeszkodę wodną na tym kierunku. Proponowany zakres prac jest jego uzupełnieniem.

xxx/. Do ochrony mostu przewiduje się wykorzystanie jednej z zapór uniwersalnych ustawianych przez pz.

xxxx/. Zakres prac określono w podrozdziale 4.6.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 12105
Akademii Obrony Narodowej

BIBLIOTEKA WAT ... ASG WP
Nr ewid. 0...24
(III)
Dział Zbiorów Specjalnych