

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA WSPARCIA DZIAŁAŃ

UŻYCIE WOJSK INŻYNIERYJNYCH W OPERACJACH

CZEŚĆ I

ZADANIA WOJSK INŻYNIERYJNYCH W OPERACJI
NA OBSZARZE KRAJU
„TEREN”



57873

WARSZAWA

2004

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA WSPARCIA DZIAŁAŃ**



**UŻYCIE WOJSK INŻYNIERYJNYCH
W OPERACJACH**

Część 1.

**ZADANIA WOJSK INŻYNIERYJNYCH W OPERACJI
NA OBSZARZE KRAJU**

„TEREN”

Praca naukowo-badawcza

Recenzent: płk prof. dr hab. Czesław JARECKI

Opracował zespół badawczy w składzie:

1. płk dr inż. Paweł CIEŚLAR – wstęp, rozdziały i podrozdziały: 1, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.2, 3.4.4, 3.5, 3.6, 3.7, zakończenie i streszczenie;
2. ppłk dr inż. Zdzisław BURAWSKI – podrozdział: 3.4.1;
3. ppłk dr inż. Stanisław KOWALKOWSKI – rozdział 2;
4. ppłk dr inż. Waldemar KAWKA – podrozdział: 3.4.3.

Kierowanie zespołem badawczym – płk dr inż. Paweł CIEŚLAR

Spis treści

WSTĘP	5
1. METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ	7
1.1. Wybór problemu badawczego	7
1.2. Sformułowanie problemu badawczego	10
1.3. Cel badań	10
1.4. Hipoteza robocza	11
1.5. Metody, narzędzia badawcze oraz przyjęte założenia i ograniczenia	11
1.5.1. Zastosowane metody i narzędzia badawcze	12
1.5.2. Przyjęte założenia i ograniczenia	13
1.6. Działania operacyjne na obszarze kraju	13
1.6.1. Ogólna charakterystyka operacji	13
1.6.2. Operacja w ramach konfliktu zbrojnego o zasięgu lokalnym	15
1.6.3. Operacja w ramach konfliktu zbrojnego na dużą skalę	18
1.6.4. Ogólne elementy inżynieryjne w operacji wojennej	23
2. ŚRODOWISKO DZIAŁAŃ OPERACYJNYCH I TAKTYCZNYCH	24
2.1. Rzeźba terenu	27
2.2. Grunty	31
2.3. Wody	34
2.4. Lasy	40
2.5. Infrastruktura	45
2.5.1. Drogi na obszarze Polski	45
2.5.2. Zabudowa	48
2.6. Warunki hydrometeorologiczne, pora roku i doby	51
3. ZADANIA WOJSK INŻYNIERYJNYCH W OPERACJI	57
3.1. Mobilizacja wojsk inżynieryjnych	59
3.2. Przemieszczanie wojsk inżynieryjnych do obszaru działań	60
3.2.1. Marsz	60
3.2.2. Przewóz koleją	61
3.2.3. Transport powietrzny	62
3.3. Wsparcie inżynieryjne rozwinięcia wojsk w obszarze działania	63
3.3.1. Przygotowanie i utrzymanie dróg przegrupowania	63
3.3.2. Urządzenie i utrzymanie przepraw	66
3.3.3. Rozbudowa fortyfikacyjna rejonów rozmieszczenia	67
3.3.4. Budowa zapór inżynieryjnych	68
3.3.5. Rozpoznanie inżynieryjne terenu	70

3.4. Wsparcie inżynieryjne wojsk podczas prowadzenia działań operacyjnych.....	77
3.4.1. Wsparcie inżynieryjne warunków przetrwania wojsk własnych.....	73
3.4.1.1. Organizacja zadań inżynieryjnych wykonywanych przez wojska inżynieryjne.....	74
3.4.1.2. Zadania fortyfikacyjne realizowane w fazie działań opóźniających.....	84
3.4.1.3. Zadania fortyfikacyjne realizowane w fazie działań obronnych	87
3.4.1.4. Zadania fortyfikacyjne realizowane w fazie działań zaczepnych.....	91
3.4.1.5. Zadania wojsk inżynieryjnych zwiększające zdolność przetrwania	92
3.4.2. Wsparcie inżynieryjne mobilności wojsk własnych	101
3.4.2.1. Podstawowe kategorie określające wybrane zadania inżynieryjne.....	101
3.4.2.2. Zadania inżynieryjne realizowane w fazie działań opóźniających	106
3.4.2.3. Zadania inżynieryjne realizowane w fazie działań obronnych	111
3.4.2.4. Zadania inżynieryjne realizowane w fazie działań zaczepnych	119
3.4.3. Wsparcie inżynieryjne kontrmobilności.....	127
3.4.3.1. Zadania realizowane w fazie działań opóźniających	128
3.4.3.2. Zadania realizowane w fazie działań obronnych.....	134
3.4.3.3. Zadania realizowane w fazie działań zaczepnych	141
3.4.4. Ogólne wsparcie inżynieryjne	149
3.4.4.1. Rozminowanie obiektów i terenu, w tym usuwanie i niszczenia przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych.....	149
3.4.4.2. Wydobywanie i oczyszczanie wody.....	151
3.4.4.3. Budowa i urządzenie lądowisk dla śmigłowców.....	152
3.4.4.4. Przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji	153
3.4.4.5. Urządzenie lądowisk	154
3.5. Wsparcie inżynieryjne wojsk podczas powrotu do garnizonów	156
3.5.1. Przygotowanie i utrzymanie dróg przegrupowania	156
3.5.2. Urządzenie i utrzymanie przepraw	157
3.5.3. Wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych.....	158
3.5.4. Rozpoznanie inżynieryjne terenu.....	158
3.6. Realizacja zadań inżynieryjnych w okresie pokoju.....	160
3.6.1. Rozminowanie i oczyszczanie terenu	160
3.6.2. Odbudowa dróg	163
3.6.3. Urządzenie i utrzymanie przepraw oraz odbudowa mostów.....	164
3.6.4. Wydobywanie i oczyszczanie wody	165
3.6.5. Wykorzystanie pododdziałów inżynieryjnych podczas powodzi.....	166
3.6.6. Wykorzystanie pododdziałów inżynieryjnych do gaszenia pożarów	168
3.7. Realizator wsparcia inżynieryjnego.....	170
ZAKOŃCZENIE	174
WYKAZ LITERATURY	178
WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW, TABEL I RYSUNKÓW	179
ZAŁĄCZNIKI	182

WSTĘP

Przemiany w sposobach prowadzenia działań operacyjnych i taktycznych, rozwój inżynierii wojskowej oraz doskonalenie techniki inżynieryjnej powodowały stały wzrost specjalności inżynieryjnych oraz zmiany struktury organizacyjnej wojsk. Po wstąpieniu Polski do NATO i przyjęcie szeregu zobowiązań wynikających z ustaleń i dokumentów zadaniowych sojuszu niezbędne jest wprowadzenie kolejnych zmian w składzie wojsk inżynieryjnych i ponowne sprecyzowanie przeznaczenia. Proces ten wymaga uwzględnienia wszystkich tych czynników, od których zależy specyfika i wielkość zadań inżynieryjnych przypadających do przygotowania i realizacji w działaniach zbrojnych na poziomie operacyjnym i taktycznym.

Zakres inżynierii wojskowej rozpatrywanej w NATO jest znacznie szerszy od zakresu w jakim była postrzegana w WP z poprzednim okresie. Należy podkreślić, że wiedza jaką obejmuje inżynieria wojskowa stanowi bazę do formułowania sposobów działania wojsk inżynieryjnych, tworzenia ich struktur oraz wyposażania ich w sprzęt inżynieryjny.

Dlatego też zmierzając do niwelowania różnic w pojmowaniu reguł użycia wojsk inżynieryjnych WP w ramach sojuszu NATO niezbędne było dokonanie weryfikacji zadań przypadających do realizacji przez wojska inżynieryjne w operacji na terenie kraju. W badaniach uwzględniono etapowość operacji obejmująca problemy od mobilizacji aż do przejścia do pokojowego funkcjonowania sił zbrojnych po zakończeniu działań zbrojnych.

W niniejszej pracy badawczej skoncentrowano się na weryfikacji potrzeb i możliwości realizacji oraz przydatności zadań inżynieryjnych w działaniach operacyjnych i taktycznych. Należy podkreślić, że zbiór zadań po uwzględnieniu etapów obejmujących działania przed i po walce jest znaczny.

Rozwiązania problemów objętych badaniami zaprezentowano w formie zwięzłego sprawozdania składającego się ze wstępu, trzech rozdziałów, zakończenia i załączników. Układ problemów w rozdziałach obejmuje pewien ciąg logiczny przyjęty na początku badań i korygowany podczas ich realizacji.

W rozdziale pierwszym przedstawiono zastosowaną metodologię badań, podając cel i problemy badawcze, hipotezy robocze, ponadto scharakteryzowano zasadnicze kategorie opisujące działania operacyjne i taktyczne.

W rozdziale drugim skupiono się na wnioskach z analizy cech terenu na obszarze Polski. Uwzględnienie tej problematyki w tego typu badaniach jest niezbędne, ponieważ teren w obszarze operacji jest zasadniczym przedmiotem oddziaływania wojsk inżynieryjnych.

W rozdziale trzecim, traktowanym jako zasadniczym, ujęto rozwiązania głównych problemów badawczych. Dokonano podziału zadań inżynieryjnych na wykonywane w ramach wsparcia bezpośredniego i ogólnego w okresie prowadzenia operacji. Ponadto badano zadania inżynieryjne realizowane w etapie mobilizacji, rozwinięcia operacyjnego wojsk, powrotu wojsk do garnizonów oraz zadań wykonywanych w okresie pokoju zaraz po zakończeniu działań zbrojnych. Rozpatrując zadania przyjmowano możliwe zapotrzebowanie na ich wykonanie, zasadnicze sposoby i możliwości zaspokojenia potrzeb oraz spodziewane efekty realizacyjne. Odniesiono się także do strony organizacyjnej działań inżynieryjnych.

W zakończeniu ujęto uogólnione odpowiedzi na pytania ujęte w formie problemów badawczych. Natomiast w załącznikach umieszczone są wybrane informacje uzupełniające treść rozważań przedstawionych w poszczególnych rozdziałach.

Przedstawienie szczegółowych informacji i znacznej części wyników badań wymagało ujęcia ich w formie graficznej i tabelarycznej. W przypadku pozyskania w całości lub tylko części rysunków i tabel z wydawnictw opracowanych przez innych autorów nie wchodzących w skład zespołu badawczego zaznaczono źródło pochodzenia. Natomiast tabele i wyniki opracowane przez zespół badawczy nie są opatrzone wskazówką jako „opracowanie własne”.

Szeroka gama zbadanych zagadnień wymagała zastosowania uogólnień oraz w pewnym sensie uproszczeń w postępowaniu badawczym. Niemniej jednak wyniki badań prezentują charakter zadań wsparcia inżynieryjnego, uzasadniają efektywność ich realizacji oraz wskazują potrzebę i kierunki modernizacji wojsk inżynieryjnych.

1. METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ

Rozwiązanie omawianego problemu badawczego wymagało przyjęcia pewnych założeń, które można ująć w postaci zgromadzonej wiedzy z dziedziny sztuki operacyjnej, taktyki i inżynierii wojskowej, dotyczącej głównie celów i zadań wsparcia inżynieryjnego wojsk lądowych (WLąd). Oprócz zastosowanych założeń koniecznym było przyjęcie ograniczeń, które stanowiły istotne warunki lub wymagania wobec procesu badań.

Przeprowadzenie badań wymagało stosowania niezbędnych metod i narzędzi badawczych, które umożliwiały osiągnięcie rozwiązań cząstkowych oraz wyników końcowych.

Konieczność zajęcia się problemem od strony naukowej podkreśla jego ważność dla teorii, a także wynika z potrzeb praktyki. Sprecyzowanie problemu polegało na bliższym określeniu obszaru niewiedzy, który należy zniwelować oraz jakie są jego granice i umiejscowienie ich wśród innych zagadnień.

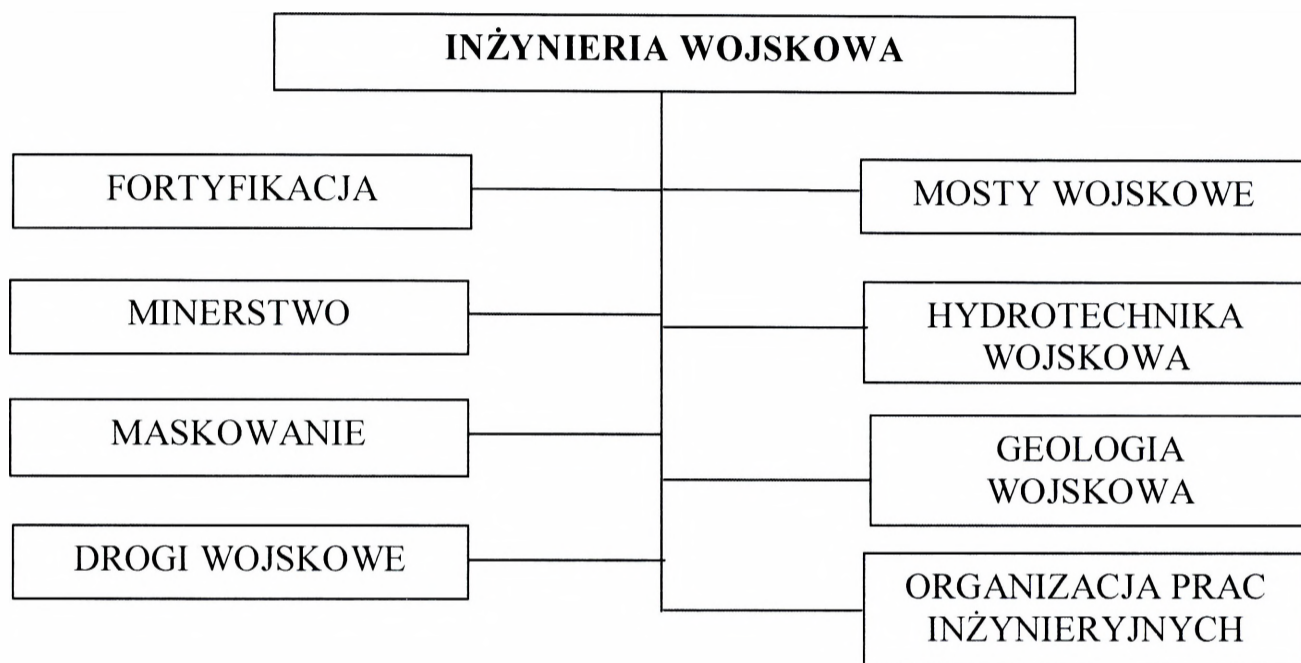
1.1. Wybór problemu badawczego

Na sformułowanie się problemu badawczego w obszarze zainteresowania wpływ miały następujące przesłanki:

- obserwuje się stałe przemiany reguł przygotowania i prowadzenia działań zbrojnych, szczególnie WLąd z uwzględnieniem współdziałania z siłami powietrznymi (SP);
- pomimo ciągłego doskonalenia rodzajów wojsk do realizacji zadań w różnym terenie, nie zmniejsza się zapotrzebowanie na wykonywanie zadań przez oddziały i pododdziały inżynieryjne;
- wobec radykalnych zmian struktur WLąd i dokonywania redukcji liczby oddziałów i pododdziałów inżynieryjnych istnieje zapotrzebowanie na obiektywne wyznaczniki pozwalające w ich modernizacji przyjmować realne rozwiązania organizacyjne i techniczne;
- istnieją trudności w pomiarach najistotniejszych czynników rzutujących na organizację i prowadzenie działań operacyjno-taktycznych oraz inżynieryjnych, stanowiących pewną barierą, którą należy przekroczyć;
- wejście SZ RP do struktur wojskowych NATO przyczyniło się ujawnienia znacznych różnic w podejściu do organizacji i wykonywania zadań przez oddziały i pododdziały inżynieryjne w WP oraz w armiach innych państw NATO.

We współczesnym rozumieniu inżynierii wojskowej istnieją dwa poglądy, pierwszy – węższy, przyjęty po drugiej wojnie światowej w państwach Europy środkowej i wschodniej, w ramach dawnego Układu Warszawskiego oraz drugi, znacznie szerszy, obowiązujący w państwach zachodnich (głównie w NATO).

Inżynieria wojskowa, w rozumieniu węższym, to dziedzina wiedzy wojskowej stanowiąca część sztuki wojennej i dział ogólnych nauk inżynieryjnych. Obejmuje¹: fortyfikację, minerstwo, mostownictwo wojskowe, drogownictwo wojskowe, maskowanie techniczne, hydrotechnikę wojskową, geologię wojskową i organizację prac inżynieryjnych (rys. 1.1.).



Rys. 1.1. Dziedziny inżynierii wojskowej w WP

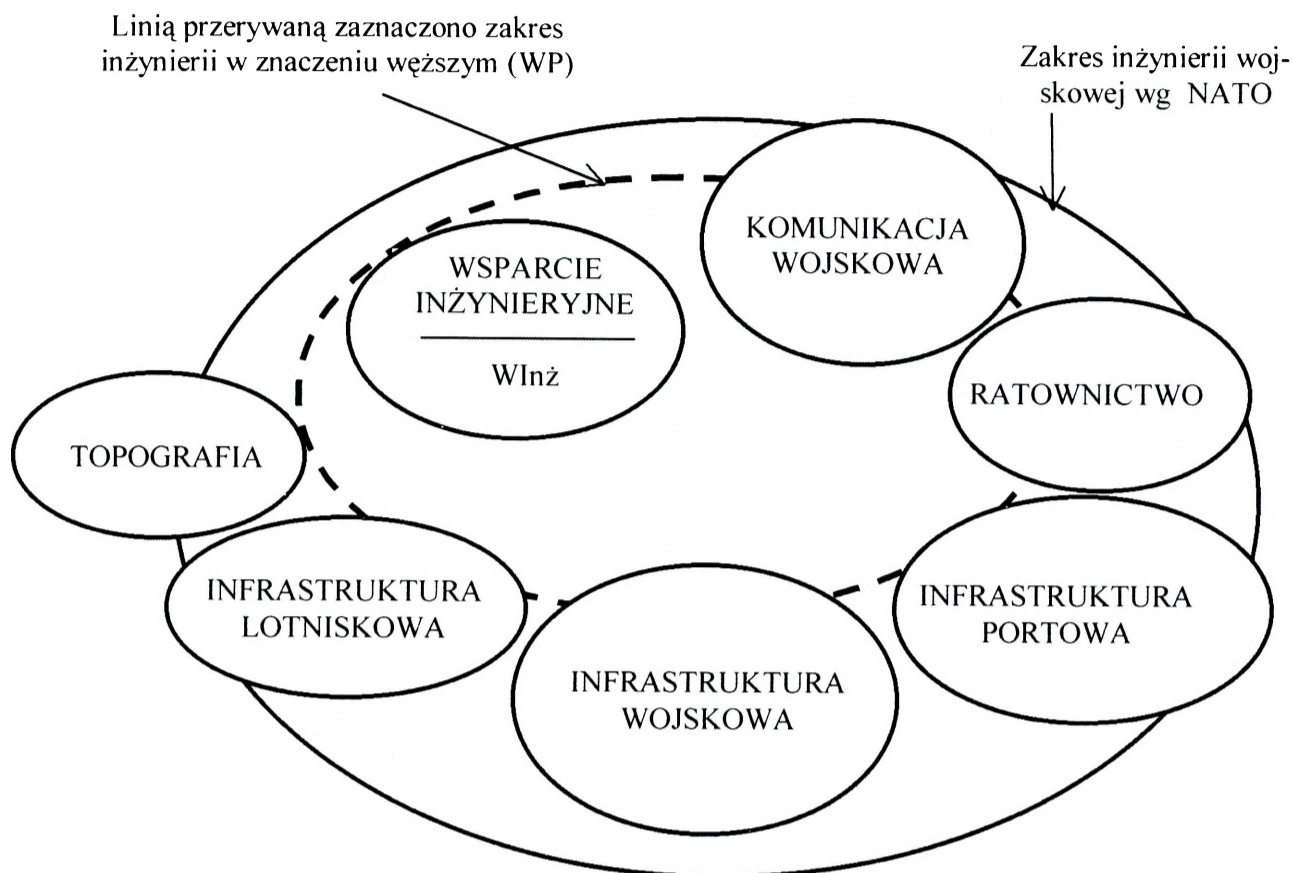
Takie działy inżynierii wojskowej jak: minerstwo, fortyfikacja i maskowanie techniczne mają wyraźne cechy wojskowych nauk stosowanych, pozostałe stanowią działy ogólnych nauk inżynieryjnych.

W praktyce inżynieria wojskowa zajmuje się projektowaniem racjonalnych rozwiązań konstrukcyjnych, technologią i organizacją prac związanych z budową obiektów fortyfikacyjnych, mostów i dróg wojskowych, przepraw oraz prac minerskich i maskowniczych.

Inżynieria wojskowa, w rozumieniu szerszym (według poglądów przyjętych w większości państw NATO) stanowi także część sztuki wojennej i dział ogólnych nauk inżynieryjnych (rys. 1.2.). Obejmuje ona: wsparcie inżynieryjne (wykorzystanie wojsk inżynieryjnych -

¹ Por. Bochenek R.H., 1000 słów o inżynierii i fortyfikacji, MON, Warszawa, 1989, s. 90.

WInż), komunikację wojskową, ogólną infrastrukturę wojskową, infrastrukturę portową, infrastrukturę lotnisk, ratownictwo i topografię (wsparcie geograficzne).



Rys. 1.2. Obszar i dziedziny inżynierii wojskowej według NATO

Z porównania obszarów inżynierii wojskowej przyjmowanych w większości państw NATO i obowiązującej do niedawna w Polsce (brak pokrycia elips) wynika, że bezpośrednio przyjęcie od razu i w całości rozwiązań jakie istnieją w państwach zachodnich jest wręcz niemożliwe. Dostosowanie rozwiązań w WP do ogólnych wymagań NATO należy postrzegać jako pewien proces rozłożony w czasie i wymagający także znacznych środków finansowych.

Inżynieria wojskowa, niezależnie od przyjmowanego zakresu tego pojęcia, w praktyce służy rozwiązywaniu złożonych zagadnień ściśle związanych z przystosowaniem terenu do prowadzenia działań operacyjnych i taktycznych oraz udzielania pomocy ludności cywilnej w sytuacjach szczególnie trudnych, takich jak klęski żywiołowe, katastrofy i awarie techniczne. Rozwiązywanie zagadnień inżynierskich na polu walki polega na wypracowaniu i przyjęciu określonych technicznych i organizacyjnych sposobów wykonania prac i obiektów inżynierskich.

Powyższe przesłanki i wyjaśnienia pozwoliły na sformułowanie głównego i szczegółowych problemów badawczych.

1.2. Sformułowanie problemu badawczego

Zasadniczy problem badawczy ujęto w postaci pytania: *Do realizacji jakich zadań powinny być przygotowane WInż oraz w jakim zakresie powinny sprostać pojawiającym się potrzebom, w tym z uwzględnieniem potrzeb wsparcia inżynieryjnego WŁąd innych państw?*

Powyższy problem ma trzy równorzędne składowe elementy, które należy uszczegółowić dodatkowymi pytaniami.

Z pierwszego elementu składowego, który brzmi „*Do realizacji jakich zadań powinny być przygotowane WInż ...*” wynikają następujące pytania szczegółowe:

- jakie etapy i fazy działań można wyróżnić w operacji przyjmując jej przebieg od mobilizacji aż do zakończenia działań zbrojnych?
- jakie rodzaje działań operacyjnych i taktycznych należy badać, aby właściwie zidentyfikować zakres wsparcia inżynieryjnego?
- jakie rodzaje zadań powinny wykonywać WInż?

Drugi element składowy problemu badawczego - „*... w jakim zakresie powinny sprostać pojawiającym się potrzebom ...*” można uszczegółowić drogą następujących pytań:

- jakie cechy rzutujące na zadania bojowe i działania inżynieryjne posiada teren stanowiący przedmiot oddziaływania WInż?
- jakie są możliwości wykonawcze wymagane do spełnienia istotnego zapotrzebowania na wykonywanie zadań inżynieryjnych?
- czym się powinien cechować realizator, aby mógł wykonywać zadania w różnych sytuacjach bojowych i kryzysowych?

Trzeci element składowy problemu badawczego - „*... w tym z uwzględnieniem potrzeb wsparcia inżynieryjnego WŁąd innych państw*” można uszczegółowić drogą następujących pytań:

- czy sposoby wykonywania zadań inżynieryjnych oraz wyposażenie techniczne poddziałów inżynieryjnych pozwalają wspierać wojska walczące innych państw?
- jakie zadania inżynieryjne i w jakim zakresie mogą być realizowane na korzyść wojsk innych państw?

1.3. Cel badań

Cel badań kształtuje częściowo obszar badań i został przyjęty w następującym brzmieniu: *Określić zadania inżynieryjne, które powinny być realizowane przez wojska inżynieryjne w różnych rodzajach działań operacyjnych i taktycznych na obszarze kraju*

z uwzględnieniem konieczności zapewnienia dogodnych warunków terenowych wojskom walczącym.

1.4. Hipoteza robocza

Do przeprowadzenia badań i rozwiązania problemu badawczego przyjęto następującą hipotezę roboczą:

Istnieje określona liczba zadań przeznaczona do realizacji przez wojska inżynieryjne we wszystkich etapach przygotowania i prowadzenia operacji oraz po jej zakończeniu. Wykonawcy tych zadań posiadają strukturę organizacyjną, wyposażenie techniczne i ustalone możliwości wykonawcze w danych warunkach terenowych, bojowych i atmosferycznych, wyrażone w postaci operacyjnych norm realizacyjnych.

Prawie na każdym szczeblu dowodzenia zapotrzebowanie na realizację zadań inżynieryjnych jest znacznie większe niż wynoszą możliwości wykonawcze. Wskazana dysproporcja może wzrosnąć w przypadku wykonywanych zadań w przypadku wykonywania zadań w terenie innym niż określonym jako „normalny”.

Stale zwiększanie się obszarów (rejonów) odpowiedzialności obronnej wojsk oraz przemiany zachodzące w infrastrukturze terenowej (wzrost powierzchni terenów zabudowanych, tereny zalesione i zabagnione) negatywnie wpływają na możliwości osiągnięcia celów działań inżynieryjnych.

Skierowanie uwagi na prowadzenie działań taktycznych, także obronnych, cechujących się dużym stopniem manewrowości wymaga koncentracji potencjału wykonawczego do realizacji zadań inżynieryjnych zapewniających warunki terenowe do ruchu wojsk.

Ze względu na znaczną wielkość wojsk inżynieryjnych w obecnej strukturze zwiększenie ich ogólnych możliwości wykonawczych poprzez dodanie kolejnych specjalistycznych pododdziałów jest mocno ograniczone.

Zaspokojenie zapotrzebowania na realizację zadań inżynieryjnych w danych obszarach działań operacyjnych i taktycznych będzie wymagało wsparcia inżynieryjnego z nadrzędnego szczebla dowodzenia z uwzględnieniem priorytetów oraz zapewnienia koordynacji działań sił podporządkowanym różnym szczeblom dowodzenia.

1.5. Metody, narzędzia badawcze oraz przyjęte założenia i ograniczenia

W niniejszym opracowaniu wykorzystano metody i narzędzia badawcze umożliwiające rozstrzygnięcie problemu badawczego, sprowadzonego do czterech następujących obszarów badań:

- określenie etapów i faz operacji prowadzonej na obszarze kraju, a w niej także rodzajów działań operacyjnych i taktycznych;
- identyfikacja właściwości terenu pod kątem jego przydatności do użycia wojsk w operacji oraz do realizacji zadań inżynierskich;
- ustalenie średniego zapotrzebowania na wykonywanie zadań inżynierskich w ramach wsparcia bezpośredniego i ogólnego;
- możliwości zaspokojenia potrzeb przez wojska inżynierskie oraz kierunki ich modernizacji.

1.5.1. Zastosowane metody i narzędzia badawcze

W badaniach stosowano następujące metody badawcze:

- analizę za pomocą, której rozpatrywano:
 - rodzaje działań operacyjnych i taktycznych jako zasadniczych elementów składowych operacji,
 - rodzaje zadań inżynierskich w poszczególnych rodzajach działań operacyjnych i taktycznych,
 - specyfikę terenu w obszarze operacji,
 - cechy realizatora zadań inżynierskich;
- syntezę rozumianą jako kolejne przetworzenie wcześniej otrzymanych danych w celu sformułowania:
 - modelu logicznego operacji,
 - modeli matematycznych podczas rozpatrywania niektórych zadań inżynierskich;
- pomiar naukowy umożliwiający posługiwanie się wartościami liczbowymi i pozwalający na określenie wielkości wpływu poszczególnych czynników;
- porównanie jako podstawę do formułowania wniosków dotyczących:
 - przeprowadzonych bilansów potrzeb i możliwości wykonawczych,
 - różnic i podobieństw w rozwiązaniach stosowanych w kraju i w armiach innych państw,
 - rozwiązań praktycznych przyjmowanych dawniej i obecnie,
 - określenie cech wspólnych podczas oceny zjawisk występujących podczas organizacji zadań inżynierskich w różnych sytuacjach;
- uogólnienie dające możliwość agregowania cząstkowych wyników badań.

Należy zdawać sobie sprawę, że wiele czynników jest trudno mierzalnych, zwłaszcza wazenie ich wpływu w ramach oddziaływania pośredniego na proces przygotowania i realizacji zadań inżynierskich.

1.5.2. Przyjęte założenia i ograniczenia

Przeprowadzenie badań na wszystkich etapach wymagało przyjęcie założeń i stosowanie niezbędnych ograniczeń.

W badaniach nie ujęto niematerialnych elementów składowych działań w postaci morale żołnierzy, wpływu oddziaływania przeciwnika pod względem psychologicznym oraz stopnia wyeksploatowania sprzętu technicznego.

W badaniach koniecznym było posługiwanie się normami taktycznymi, technicznymi i inżynierskimi. Należy wskazać na trudności w korzystaniu z aktualnych norm taktycznych i inżynierskich, ponieważ stale ogranicza się ich stosowanie w różnego rodzaju ćwiczeniach.

Przyjęto model operacji jako jeden z możliwych wariantów prowadzenia działań zbrojnych na obszarze kraju i uzyskane wyniki nie zawsze mogą się w pełni pokrywać z wynikami uzyskanymi w innych sytuacjach, lecz nie będą się także różnić. W końcowej fazie badań ograniczono czynniki środowiskowe (głównie teren) do obszaru wschodniej Polski.

1.6. Działania operacyjne na obszarze kraju

Członkostwo Polski w NATO oraz inne uwarunkowania polityczno-militarne w Europie pozwalają zakładać, że zasadniczym zadaniem sił zbrojnych (SZ) będzie obrona suwerenności oraz zapewnienie integralności kraju. Przyjmuje się, że rozmach działań zbrojnych będzie adekwatny do stopnia zagrożenia militarnego w formie bezpośredniej agresji. Dlatego też można wyróżnić rodzaje konfliktów ze względu na stopień zaangażowania wojsk i wielkość obszaru działań wojennych.

Zakładane zagrożenie oraz w zależności od wielkości sił potencjalnego agresora należy przyjmować możliwość pojawienia się konfliktu zbrojnego o charakterze lokalnym lub powszechnym (na dużą skalę). Siły zbrojne uczestnicząc w odparciu agresji będą realizować operację cechującą się wieloma specyficznymi wyróżnikami.

1.6.1. Ogólna charakterystyka operacji

Analiza różnych działań większych SZ wskazuje na wyróżniki operacji w postaci udziału w wojnie znacznych sił (związków operacyjnych lub zgrupowań) realizujących

w określonych przedziałach czasu różne rodzaje działań (obronne, zaczepne, opóźniające) pozwalające osiągnąć cele strategiczne². Pod względem organizacyjnym obejmuje skoordynowane w czasie i w przestrzeni działania militarne realizowane przed starciem zbrojnym, w czasie walki oraz przedsięwzięcia wykonywane po zakończeniu wojny.

Na wyraźnej etapowości działań opiera się model operacji preferowany w NATO. Obejmuje on: planowanie i przygotowanie wojsk (w tym mobilizację), rozwinięcie wojsk w obszarze działania, prowadzenie działań operacyjnych, powrót do garnizonów oraz odtworzenie stanu ukończenia sił zgodnie ze standardami ustalonymi dla okresu pokojowego.

Przyjmując ogólny cel działań zbrojnych, operacje można podzielić na operacje wojenne i operacje wsparcia pokoju³. Rozpatrując spektrum spraw inżynierskich istotne są operacje wojenne, w których należy upatrywać największe natężenia prac i zadań inżynierskich oraz występują najtrudniejsze warunki ich realizacji.

Współczesne operacje wojenne cechują się zazwyczaj wyraźnym zespoleniem wysiłku różnych rodzajów SZ, przeważnie określanymi jako operacje połączone. W zależności od skali zagrożenia i wielkości zaangażowanych sił, operacje połączone mogą być realizowane jako:

- narodowe, gdy użyte są siły zbrojne tylko jednego państwa dla odparcia agresji niewielkich sił przeciwnika;
- sojusznicze, gdy zagrożenie jest znaczne i dla przeciwstawienia się należy użyć większej liczby wojsk niż dysponuje nim zagrożone państwo.

Niezależnie od wielkości użytych sił każda operacja będzie się charakteryzować niepewnością rozwoju sytuacji, wynikającą z wielu czynników, które mogą się dynamicznie zmieniać. Do nich należy zaliczyć sytuację polityczną, brak lub nadmiar informacji o przeciwniku (niekiedy sprzecznych) i sąsiadach, dokonywanie zmian w infrastrukturze terenowej i zasobach logistycznych każdej ze stron poprzez prowadzenie działań głębokich oraz występowanie obszarów o niewielkiej liczbie wojsk, pozwalających przeciwnikowi na uzyskiwanie powodzenia na często zmieniających się kierunkach.

Luki i niedostatek wojsk na danym kierunku może być także powodowane precyzyjnymi uderzeniami środkami rażenia na siły stawiające znaczny opór. W prowadzeniu rozpoznania i zadawaniu skutecznych ciosów szczególnie przydatne mogą być środki napadu powietrznego oraz urządzenia wykorzystujące promieniowanie elektromagnetyczne.

² Por. Kaczmarek W., Działania operacyjne wojsk lądowych, AON, Warszawa, 2004, s. 46.

³ Por. Tamże, s. 32.

Szczególną cechą operacji jest konieczność zapewnienia oddziaływania na przeciwnika na całym jego obszarze. Zakładany efekt w postaci ciągłego i w miarę jednoczesnego oddziaływania na całość jego sił jest możliwy w przypadku użycia różnych środków rozpoznania i rażenia. Dlatego też ze względów organizacyjnych wyróżnić można działania głębokie i bezpośrednie. Działania głębokie stosowane wobec przeciwnika powinny doprowadzić do:

- dezorganizacji działań w głębi jego ugrupowania,
- ograniczenia swobody operacyjnej,
- obezwładnienia ważnych elementów ugrupowania operacyjnego,
- utrudnienia manewru odwodom,
- uniemożliwienia wykorzystania ważnych obiektów infrastruktury.

Działania głębokie ostatecznie powinny zniwelować przewagę przeciwnika, a tym samym stworzyć lepsze warunki do prowadzenia działań bezpośrednich.

W ramach działaniach bezpośrednich wojska w styczności z przeciwnikiem uczestniczą w starciu zbrojnym, wykorzystując spektrum środków oddziaływania jakimi dysponują w danym etapie operacji. Główny ciężar działań bezpośrednich oparty jest na wysiłku wojsk: zmechanizowanych, pancernych, artylerii i lotnictwa wojsk lądowych (LWLąd). Cechą specyficzną działań bezpośrednich jest konieczność wykonywania ciągłych manewrów oraz okresowych zmian rodzaju działań (opóźniające, obronne, zaczepne).

W przypadku prowadzenia przez przeciwnika działań głębokich wymagane jest utrzymanie warunków do realizacji zadań w obszarze tyłowym. Całość tych działań mających na celu zapewnienie sprawności dowodzenia, skuteczności wsparcia i zabezpieczenia oraz podtrzymanie swobody operacyjnej określa się jako działania tyłowe.

1.6.2. Operacja w ramach konfliktu zbrojnego o zasięgu lokalnym

Nie należy wykluczyć konieczności prowadzenia na obszarze kraju operacji WLąd w ramach konfliktu zbrojnego o zasięgu lokalnym.

Agresja przeciwnika zmierzająca do osiągnięcia celu militarnego wyrażającego się opanowaniem części kraju lub określonego ośrodka ekonomiczno-politycznego o znaczeniu mniejszym niż państwowym może wymusić prowadzenie operacji połączonej przez co najmniej dwa rodzaje wojsk zagrożonego państwa. Stopień intensywności konfliktu może być różny w zależności od skutków wzajemnych starć i dopływu nowych sił do rejonu starcia. Należy zakładać, że w początkowym okresie operacji następować będzie eskalacja działań, po czym może wystąpić punkt kulminacyjny stanowiący jednocześnie punkt zwrotny w dzia-

łaniu każdej ze stron. Nie należy wykluczyć rozstrzygnięcia działań zbrojnych w kolejnej fazie konfliktu. W przypadku wywołania agresji niewielkimi siłami i chęci opanowania niewielkiego obszaru może wystąpić zjawisko zaskoczenia wojsk w obszarze przygranicznym. Przedłużanie konfliktu zbrojnego i nie osiągnięcie celów militarnych w krótkim okresie, konflikt zbrojny może przerodzić się w konflikt zbrojny na dużą skalę.

Operacja połączona Wład i SP w tego rodzaju konflikcie na obszarze kraju może mieć następujące etapy:

- mobilizację wojsk,
- rozwinięcie części lub całości Wład w obszarze działania,
- prowadzenie działań operacyjnych,
- powrót do garnizonów,
- przejście wojsk do działania w okresie pokojowym.

W tego typu operacji będą brały udział zazwyczaj SZ kraju zagrożonego, przy ograniczonym wsparciu wysiłkiem lotnictwa i elementów rozpoznawczych ze strony państw sojuszniczych. Należy przyjąć, że przerzut większej liczby Wład w rejon konfliktu z innych państw NATO nie będzie konieczny.

Zasadniczym realizatorem operacji na obszarze kraju będą wojska lądowe i wybrane elementy SP. W składzie Wład każdorazowo należy postrzegać jednostki walczące, wspierające (w tym WInż) i zabezpieczające.

W etapie mobilizacji wysiłek skupiony jest na uzupełnieniu całości lub części Wład, uzyskaniu zdolności do wykonywania zadań przez jednostki wojskowe zgodnie z przeznaczeniem. W tym etapie jednostki wojsk inżynierskich także osiągają zdolność do działania.

W etapie rozwijania niezbędne jest zaplanowanie działań i utworzenie zgrupowania zadaniowego z wojsk operacyjnych i wydzielonych SP oraz jednostek obrony terytorialnej (OT). W tym etapie niezbędne będzie przemieszczenie⁴ części sił na kierunki zagrożenia. Etap kończy się rozmieszczeniem całego zgrupowania w obszarze działania.

Podczas prowadzenia działań operacyjnych mogą być stosowane działania opóźniające, obronne i zaczepne. W pierwszej fazie działań operacyjnych zazwyczaj prowadzone są działania opóźniające przez siły do tego wydzielone z zadaniem osłabienia impetu nacierających wojsk i skierowanie ich na wcześniej przygotowane w głębi rubieże obronne.

⁴ Dotyczy to głównie sił operacyjnych rozmieszczonych w różnych regionach kraju.

Druga faza obejmuje prowadzenie działań obronnych w terenie zawczasu przygotowanym i zniszczenie znacznej części sił głównych nacierającego, a tym samym zredukowanie jego przewagi.

W trzeciej fazie główny wysiłek ponoszą odwody przeznaczone do prowadzenia działań zaczepnych w ramach wykonywania kontrataków i przeciwuderzeń. Zasadniczym celem wykonania przeciwuderzenia jest osiągnięcie radykalnej zmiany sytuacji operacyjnej poprzez rozbicie pozostałych sił przeciwnika i odzyskanie utraconego obszaru.

W zależności od przyjętych celów i wielkości sił zaangażowanych do realizacji zadań w poszczególnych fazach można rozpatrywać dwa rodzaje obrony, tj. obronę o charakterze pozycyjnym oraz manewrowym.

W obronie o charakterze pozycyjnym rozstrzygnięcie walki polega na zadaniu nacierającym wojskom jak największych strat w głównym obszarze obrony. Manewr ogranicza się w zasadzie do skierowania ognia lub przemieszczania środków ogniowych na kierunki zagrożone. Dotyczy to głównie ześrodkowań ognia artylerii lub przesunięcia zgrupowań artylerii, odwodów przeciwpancernych, oddziałów zaporowych i odwodów wojsk walczących na rubieżę ogniowe (minowania). W sprzyjających warunkach mogą być wykonywane kontrataki. W tego typu operacji obronnej przywiązuje się wielką wagę do rozbudowy inżynierijnej terenu. O jej zakresie w znacznej mierze decyduje potencjał obrońcy do wykonywania prac inżynierskich, czas przeznaczony na ich wykonanie i warunki przejścia wojsk do obrony. Największe natężenie ruchu pojawi się w okresie organizacji obrony (zajmowania pasów i rejonów obrony) oraz podczas wykonywania kontrataków.

W obronie w skali operacyjnej o charakterze manewrowym znaczną rolę odgrywa manewr wojsk umożliwiający uchylenie się od rozstrzygającego starcia w niekorzystnych warunkach. W tego rodzaju obronie w większą wagę przypisuje się działaniom opóźniającym oraz działaniom zaczepnym. Wykonanie przeciwuderzenia, jest możliwe w przypadku osiągnięcia pozytywnych wyników w fazie prowadzenia działań obronnych.

Zasadniczym celem wykonania przeciwuderzenia jest osiągnięcie radykalnej zmiany sytuacji operacyjnej poprzez rozbicie części sił głównych przeciwnika i odzyskanie utraconego obszaru. W obronie o charakterze manewrowym największe natężenie ruchu wystąpi podczas wykonywania przeciwuderzenia odwodem najczęściej w sile wzmocnionej dywizji.

Po pomyślnym zrealizowaniu operacji i osiągnięciu celów militarnych siły wojskowe mogą być przegrupowane do rejonów stałej dyslokacji i przystąpić do realizacji przedsięwzięć umożliwiających odtworzenie sytuacji sprzed ogłoszenia mobilizacji. Jednak część wojsk in-

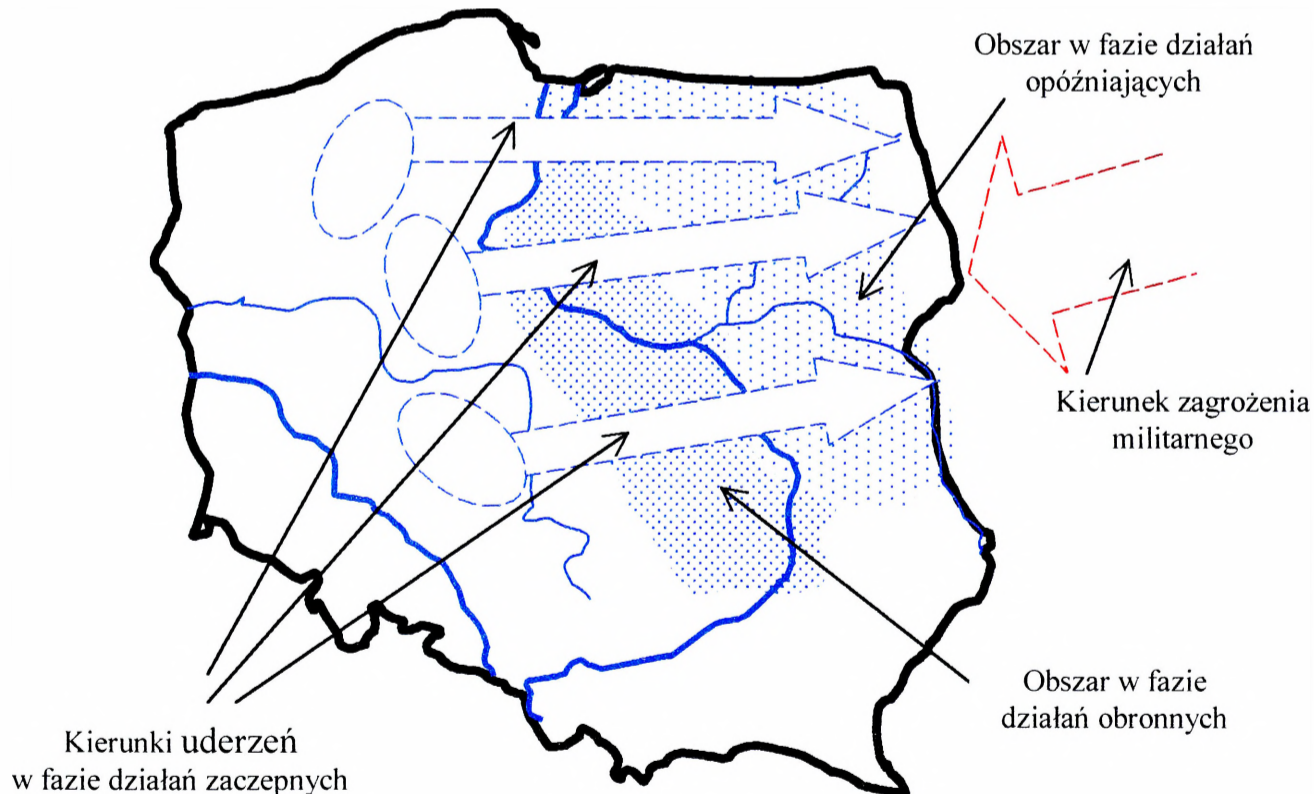
żynieryjnych może otrzymać dodatkowe zadania do wykonania na obszarze prowadzenia walki w postaci rozminowania terenu oraz likwidacji zniszczeń dróg i mostów.

1.6.3. Operacja w ramach konfliktu zbrojnego na dużą skalę

Nie należy wykluczyć konieczności prowadzenia operacji wojennej w ramach konfliktu na dużą skalę. Zakłada się, że wybuch konfliktu zbrojnego na taką skalę na obszarze Polski jest mało prawdopodobny⁵, to jednak należy rozpatrywać taką ewentualność. Konieczność przeprowadzenia mobilizacji i koncentracji sił o znacznym potencjale w celu dokonania agresji z zamiarem opanowania całego lub większości terytorium kraju uniemożliwi uzyskanie zaskoczenia oraz pozwoli na przygotowanie się własnym wojskom do operacji.

Liczba etapów tego typu operacji i rodzaje działań w nich realizowanych będą podobne jak w operacji w ramach konfliktu zbrojnego o zasięgu lokalnym. Jednak skala, czas i wielkość zaangażowanych sił oraz obszar działań będą znacznie większe.

W etapie mobilizacji uzupełnieniu podlegać będzie całość SZ. Ich przegrupowanie na kierunku zagrożenia cechować się będzie intensywnością przemieszczeń oraz rozwinięciem całego systemu dowodzenia, wsparcia i zabezpieczenia.



Rys. 1.3. Fazy działań operacyjnych

⁵ Przyjmuje się, że potencjał wojskowy sojuszu ograniczy dążenia do wybuchu konfliktu o większym zasięgu.

W etapie trzecim operacji – w okresie prowadzenia działań operacyjnych należy uwzględnić trzy fazy po sobie następujące, ściśle związane z następującymi działaniami: opóźniającymi, obronnymi i zaczepnymi (rys.1.3.).

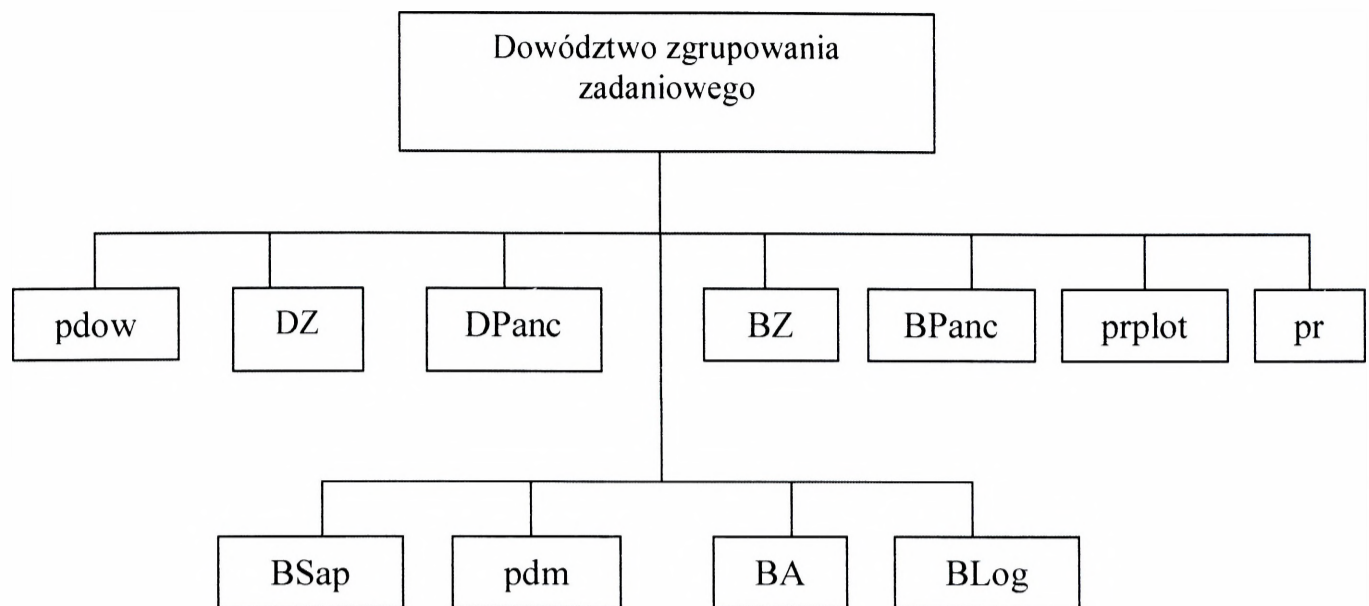
W pierwszej fazie prowadzenia działań operacyjnych wojska lądowe stanowiące zasadniczy składnik SZ RP przeznaczone będą do samodzielnego odpierania uderzeń sił przeciwnika bez udziału sojuszniczych WŁąd. Przyjmuje się, że wojska lądowe w tym czasie najczęściej prowadzić będą działania opóźniające. Działania te charakteryzować się będą znaczną dynamiką zmian kierunków uderzeń przeciwnika w celu uzyskania wysokiego tempa natarcia oraz pośpiesznym wykonywaniem manewrów przez obrońcę na nowe kierunki zagrożenia.

Kolejne fazy działań operacyjnych (obronne i zaczepne) będą realizowane wspólnie przez siły sojusznicze w myśl zobowiązań wynikających z postanowień Artykułu 5. Traktatu Waszyngtońskiego⁶. W zależności od rezultatów działań opóźniających oraz szybkości napływu wojsk NATO do obszaru konfliktu cele działań operacyjnych mogą być osiągnięte szybciej lub mogą się znacznie opóźnić.

Istotna rola w tego rodzaju operacji przypadnie WŁąd stanowiącym część zgrupowań zadaniowych. W pierwszej fazie będą realizować działania opóźniające wspólnie z częścią SP oraz z wydzielonymi jednostkami sił sojuszniczych. Jednak wielkość tego wsparcia będzie w początkowym okresie ograniczona. W drugiej fazie działań operacyjnych większość sił lądowych wojsk sojuszniczych będzie skierowana do działań obronnych w celu stworzenia warunków do szybkiego przejścia do działań zaczepnych. W tej fazie działań zgrupowania zadaniowe wydzielone ze składu SZ RP mogą być użyte do obrony lub część z nich będzie odtworzać zdolność bojową po zakończeniu działań opóźniających. W fazie działań zaczepnych należy przewidywać aktywny udział zgrupowań zadaniowych stosownie do posiadanych możliwości bojowych.

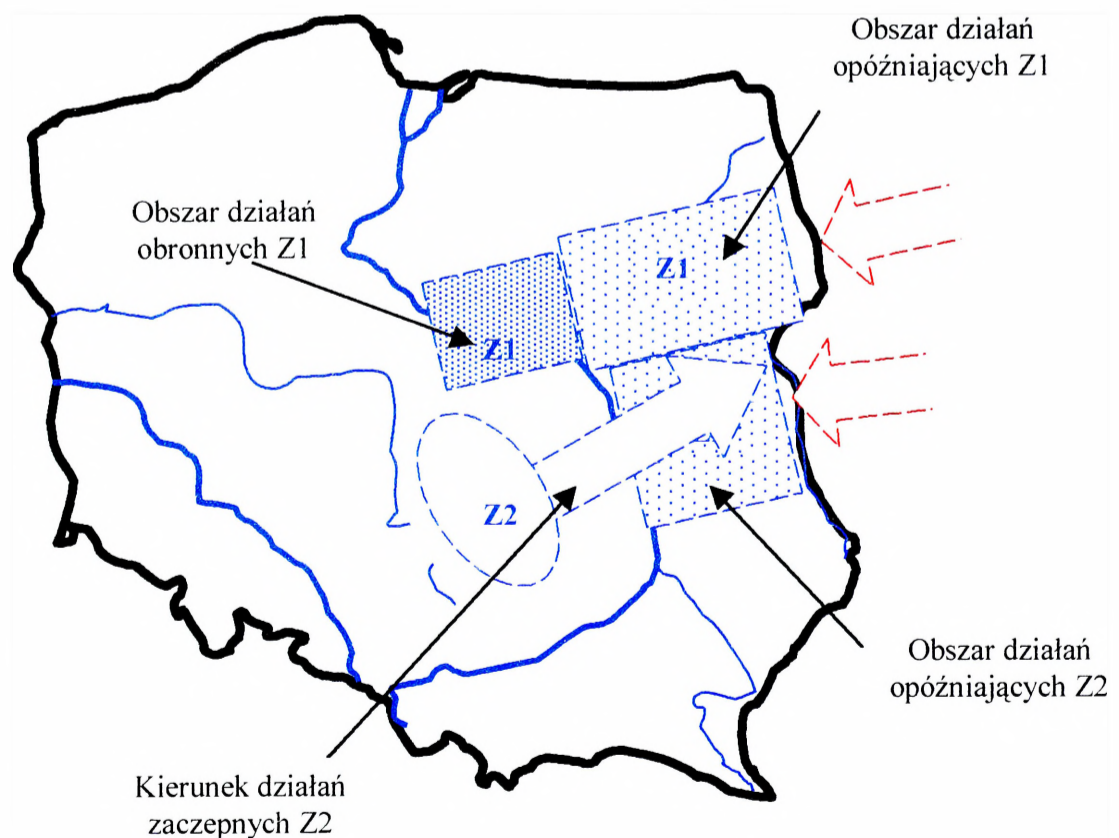
Uwzględniając skład WŁąd oraz występujące organa dowodzenia do badań przyjęto dwa podobne zgrupowania zadaniowe (Z1 i Z2) każde o strukturze organizacyjnej przedstawionej na rys. 1.4. W operacji połączonej zgrupowania te będą wsparte SP.

⁶ Traktat Waszyngtoński (TW) został zawarty przez członków NATO w dniu 4.04.1949 r. Strony niniejszego traktatu potwierdzają swą wiarę w cele i zasady Karty Narodów Zjednoczonych i swe pragnienie współżycia w pokoju ze wszystkimi narodami i wszystkimi rządami. Są one zdecydowane ochraniać wolność, wspólne dziedzictwo i cywilizację swych narodów, oparte na zasadach demokracji, wolności jednostki i praworządności. Dążą one do umacniania stabilizacji i dobrobytu na obszarze północnoatlantyckim. Są one zdecydowane połączyć swe wysiłki w celu zbiorowej obrony oraz zachowania pokoju i bezpieczeństwa. Więcej danych na temat art. 5. TW zawiera załącznik 1.



Rys. 1.4. Skład zgrupowania zadaniowego (Z1 i Z2)

Uwzględniając skład i możliwości bojowe Wład w działaniach operacyjnych stopień zaangażowania w formie poszczególnych zgrupowań zadaniowych można przyjąć, że będą realizować zadania operacyjne i taktyczne w swoich (przydzielonych) obszarach odpowiedzialności (rys. 1.5.).



Rys. 1.5. Obszary działań zgrupowań zadaniowych

Przyjmując wielkość zgrupowań oraz przydzielone im obszary odpowiedzialności operacyjnej na obszarze kraju można przyjąć następujące podstawowe wskaźniki taktyczne cechujące ich działanie:

a) Wskaźniki operacyjne dla zgrupowań zadaniowych:

- dla zgrupowania zadaniowego Z1 w obszarze działań opóźniających:
 - szerokość obszaru 180 km,
 - głębokość obszaru 100 km,
 - tempo opóźniania od 15 km/h do 5 km/h;
- dla zgrupowania zadaniowego Z1 w obszarze działań obronnych:
 - szerokość obszaru 100 km,
 - głębokość obszaru 100 km,
 - tempo natarcia przeciwnika od 2 km/h do 3 km/h;
- dla zgrupowania zadaniowego Z2 w obszarze działań zaczepnych:
 - szerokość pasa natarcia 100 km,
 - głębokość pasa natarcia 250 km,
 - tempo⁷ natarcia 2–3 km/h, w ostatniej fazie 5 km/h,
 - liczba dób natarcia od 7 do 8.

b) Wskaźniki taktyczne dla dywizji (DZ, DPanc):

- dla dywizji w zgrupowaniu zadaniowym Z1 w obszarze działań opóźniających:
 - szerokość pasa opóźniania 60 km,
 - głębokość pasa 100 km,
 - możliwe tempo opóźniania od 15 km/h do 5 km/h;
- dla dywizji w zgrupowaniu zadaniowym Z1 w obszarze działań obronnych:
 - szerokość obszaru 40 km,
 - głębokość obszaru 60 km,
 - możliwe tempo natarcia przeciwnika od 2 km/h do 3 km/h;
- dla dywizji w zgrupowaniu zadaniowym Z2 w obszarze działań zaczepnych:
 - szerokość pasa natarcia 30 km,
 - średnie tempo natarcia 3 km/h,
 - liczba dób natarcia do 3.

c) Wskaźniki taktyczne dla brygady (BZ, BPanc):

- dla brygady w działaniach opóźniających:
 - szerokość pasa opóźniania 30 km,
 - głębokość pasa 100 km,
 - możliwe tempo opóźniania od 15 km/h do 5 km/h;
- dla brygady w działaniach obronnych:
 - szerokość obszaru 20 km,
 - głębokość obszaru 60 km,
 - możliwe tempo natarcia przeciwnika od 2 km/h do 3 km/h;
- dla brygady w działaniach zaczepnych:
 - szerokość pasa natarcia 15 km,
 - średnie tempo natarcia 3 km/h,
 - liczba dób natarcia do 2.

d) Wskaźniki taktyczne dla batalionu (bz, bcz):

- dla batalionu w działaniach opóźniających:
 - szerokość pasa opóźniania 10 km,
 - głębokość pasa 60 km,
 - możliwe tempo opóźniania od 15 km/h do 5 km/h;
- dla batalionu w działaniach obronnych:
 - szerokość obszaru 5 km,
 - głębokość pozycji obronnej do 5 km,
 - możliwe tempo natarcia przeciwnika od 2 km/h do 3 km/h;
- dla batalionu w działaniach zaczepnych:
 - szerokość pasa natarcia od 2 do 3 km,
 - średnie tempo natarcia 3 km/h,
 - liczba dób natarcia do 1 doby.

e) Ogólny stosunek sił:

- w fazie działań opóźniających 6:1 na korzyść przeciwnika,
- w fazie działań obronnych 3:1 na korzyść przeciwnika,

⁷ Por. Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk, MON, Warszawa, 1990, s. 12.

- w fazie działań zaczepnych 3:1 na korzyść wojsk własnych na głównym kierunku uderzenia.

W etapie rozwinięcia wojsk oraz w etapie prowadzenia działań operacyjnych część Wład ze składu SZ RP może być przeznaczona do realizacji zadań na korzyść armii sojuszników w ramach HNS.

1.6.4. Ogólne elementy inżynieryjne w operacji wojennej

Stosownie do przyjętych i wcześniej wymienionych etapów operacji należy rozpatrywać problemy wojsk inżynieryjnych, które można ująć w postaci następujących przedsięwzięć:

- mobilizacja wojsk inżynieryjnych,
- przemieszczenie wojsk inżynieryjnych do obszaru działań,
- wsparcie inżynieryjne rozwinięcia wojsk w obszarze działania,
- wsparcie inżynieryjne wojsk podczas prowadzenia działań operacyjnych,
- wsparcie inżynieryjne wojsk podczas powrotu do garnizonów,
- realizacja zadań inżynieryjnych w okresie pokojowym.

Po wstępnej analizie rodzajów i możliwych zakresów realizacyjnych poszczególnych przedsięwzięć do dalszych badań przyjęto, że największe zapotrzebowanie na wykonywanie prac inżynieryjnych i wymagane użycie całości wojsk inżynieryjnych nastąpi w operacji w ramach konfliktu na dużą skalę.

2. ŚRODOWISKO DZIAŁAŃ OPERACYJNYCH I TAKTYCZNYCH

Środowisko to termin niezwykle popularny w nauce i życiu codziennym. Spośród wielu pojęć najbardziej interdyscyplinarny charakter ma definicja określająca, iż jest to zespół warunków, w których żyje jednostkowy organizm¹.

Specjaliści wojskowi zagadnienie to rozpatrują w kontekście wpływu czynników środowiska na działania żołnierzy oraz sposób przygotowania i prowadzenia działań bojowych. Toteż bardziej użyteczna definicja środowiska to ta, która określa środowisko jako ogół wszystkich czynników otoczenia (ożywionych i nieożywionych), na danym terenie, oddziałujących na organizmy żywe i ulegających zmianom pod wpływem tych organizmów². Przytoczone pojęcie ściśle związane jest z polem walki, które definiowane jest jako obszar, na którym pododdziały, oddziały i związki taktyczne prowadzą walkę lub na który przeciwnik oddziałuje uderzeniami ogniowymi³.

Środowisko walki jest jednym z czynników, który w istotny sposób wpływa na taktykę działań bojowych oraz rodzaje i sposoby użycia środków walki będących w dyspozycji walczących stron. Można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że każdorazowo działania bojowe mogą być organizowane w różnych warunkach środowiska walki.

W literaturze przedmiotu można spotkać się z kilkoma terminami określającymi warunki wynikające z charakterystyki środowiska walki. Należą do nich warunki: normalne, szczególne i specyficzne.

Pod pojęciem „normalny” według słownika należy rozumieć „zgodny z normą, wzorem, przepisami, taki jak powinien być, naturalny, przeciętny, zwykły”⁴. Za warunki normalne (przeciętne)⁵ w kontekście działań bojowych uznaje się teren równinny lub pocięty niewielkimi wzniesieniami, których wysokość względna nie przekracza 50 m, a stoki są łagodne do pokonania przez wozy bojowe, jeżeli zalesienia, bagna, wody i zabudowa nie przekraczają 50% ogólnej powierzchni tego terenu. Widoczność w tych warunkach jest nie mniejsza niż 4km, temperatura otoczenia waha się w granicach od minus 5 do plus 30 stopni Celsjusza, a grubość pokrywy śnieżnej nie przekracza 15cm.

Z kolei pojęcie „szczególny” jest definiowane jako „odznaczające się, charakteryzujące się czymś osobliwym, zwracające czymś uwagę; niezwykle, wyjątkowy, specjalny, nie-

¹ Por. Słownik języka polskiego, Tom 3, PWN, Warszawa, 1966, s. 1313.

² Por. Słownik języka polskiego, Tom 1, PWN, Warszawa, 1993, s. 456.

³ Zob. Leksykon wiedzy wojskowej, MON, Warszawa, 1979, s. 317.

⁴ Por. Mały słownik języka polskiego, PWN, Warszawa, 1968, s. 456.

⁵ Por. Ścibiorek Z., Rozważania o obronie, BELLONA, Warszawa, 1993, s. 84.

przeciętny, osobliwy”⁶. Pojęcie „warunki szczególne” do terminologii wojskowej wprowadzono w celu wyeksponowania odmienności prowadzenia działań w środowiskach walki, odbiegających od warunków uznawanych za „normalne”. W związku z powyższym wyróżniano działania bojowe prowadzone: w terenie zabudowanym, w górach, w lesie, na wybrzeżu morskim, w zimie, w nocy (w warunkach ograniczonej widoczności)⁷.

W polemice obejmującej klasyfikację warunków wynikających ze środowiska walki płk prof. Z. Ścibiorek w jednym z opracowań zaproponował⁸: *Punktem odniesienia mogącym zastąpić dotychczasowe kryteria podziału warunków prowadzenia działań bojowych winien być zakres i skala dodatkowych przedsięwzięć, jakie muszą wojska zrealizować przystępując do walki w określonych warunkach, jednocześnie dostosowując do nich sposób działania wymuszony niejako przez środowisko. Zatem można przyjąć, iż jako warunki normalne dla jednostek Wojska Polskiego należy uznać wszystkie warunki atmosferyczne i terenowe panujące na obszarze kraju*⁹. Zmieniające się warunki nie powinny stanowić żadnego zaskoczenia dla polskiego żołnierza. W tym kontekście pojawiło się nowe pojęcie „specyficzne warunki środowiska”¹⁰. W zależności od warunków geograficzno-fizycznych danego obszaru kraju, w ramach warunków normalnych, do specyficznych środowisk walki zaliczono: teren zabudowany, teren lesisty (lesisto-jeziorny), teren górzysty, wybrzeże morskie, przeszkody wodne. Ze względu na warunki atmosferyczne, wyszczególniono warunki ograniczonej widoczności, a także warunki zimowe¹¹.

Według poglądów NATO środowisko walki łączy w sobie wymiar ludzki oraz fizyczny. Czynniki ludzki obejmuje walczących żołnierzy realizujących swoje zadania w danym, zazwyczaj trudnym środowisku, tj. w warunkach ekstremalnych temperatur, trudnego terenu, strachu, niepewności, zagubienia, presji zewnętrznej oraz zmęczenia. Wymiar fizyczny zawiera geografie, teren, pogodę i infrastrukturę. Do nich zalicza się: tereny górzyste, tereny lesiste, tereny zabudowane, niziny, pustynie, wybrzeże morskie¹². Regiony fizycznogeograficzne Polski przedstawiono na rys. 2.1.

⁶ Por. Słownik języka polskiego, Tom 3, PWN, Warszawa, 1981, s. 398.

⁷ Por. Taktyka ogólna, Podręcznik, AON, Warszawa, 1988, s. 196.

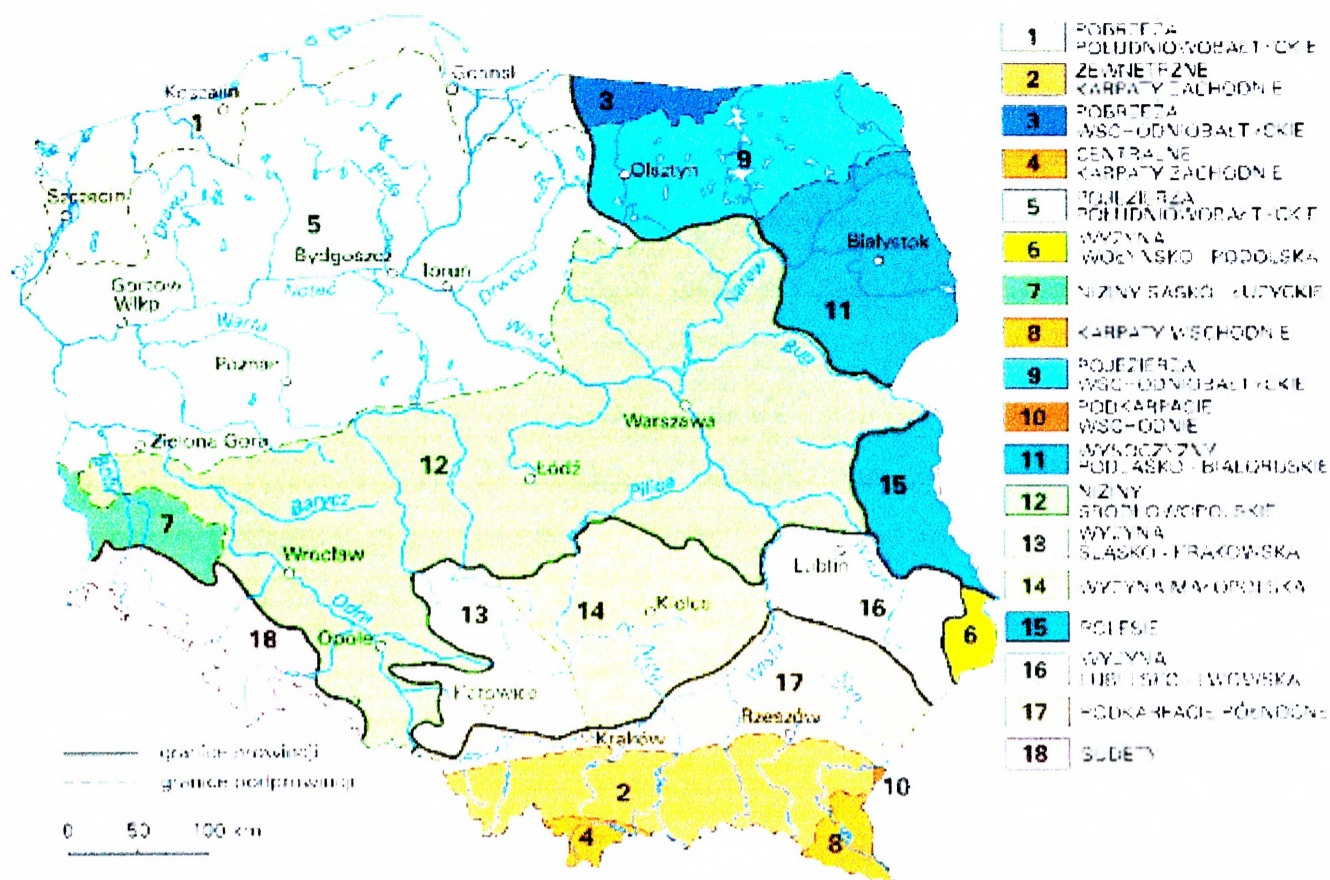
⁸ Zob. Hauzer W., Ścibiorek Z., Działania bojowe dywizji (pułku) w warunkach szczególnych, AON, Warszawa, 1992, s. 10.

⁹ Por. Ścibiorek Z., Rozważania ..., wyd. cyt., s. 84.

¹⁰ Por. Bujak A., Działania taktyczne w warunkach szczególnych poza granicami kraju (z uwzględnieniem operacji sojuszniczych), AON, Warszawa, 2000, s. 23.

¹¹ Por. Tamże, s. 23.

¹² Por. Bujak A., Wykorzystanie terenu w aspekcie militarnym według poglądów NATO pk. „TEREN”, AON, Warszawa, 1998, s. 12.



Źródło: oprac. na podst.: www.wsip.pl/oip/geografia_3/gif/7_mapa2.gif.

Rys. 2.1. Regiony fizycznogeograficzne Polski

Teren jest czynnikiem pomagającym lub przeszkadzającym w prowadzeniu działań każdej ze stron konfliktu. Jest to część powierzchni ziemi wraz z jej rzeźbą i pokryciem; miejsce występowania, odbywania się czegoś; obszar, okolica. Wyróżnia się zwykle następujące składowe terenu: rzeźbę, drogi, grunty, wody, lasy oraz zabudowę¹³.

Często, w literaturze przedmiotu, teren utożsamiany jest ze środowiskiem. Przykładem może być *Leksykon wiedzy wojskowej* (wyd. cyt.), w którym oba pojęcia przedstawiono zamiennie.

Ocena czynników środowiska jest jednym z głównych elementów oceny sytuacji uwzględnianych w procesie dowodzenia, wykonywaną na wszystkich szczeblach dowodzenia. Podobnie problematyka ta jest postrzegana w kontekście planowania i realizacji zadań inżynierskich w operacji. Z uwagi na cel pracy, w niniejszym rozdziale uwypuklone zostaną istotne elementy środowiska walki, uwzględniane w procesie decyzyjnym w obszarze zabezpieczenia (wsparcia) inżynierskiego. Należą do nich: rzeźba terenu (ukształtowanie), grunty, wody, lasy, infrastruktura (obejmująca drogi i tereny zabudowane), a także warunki hydro-meteorologiczne, pora roku i doby.

¹³ Por. *Słownik ...*, Tom 3, wyd. cyt., s. 495.

2.1. Rzeźba terenu

Rzeźba terenu – to ukształtowanie powierzchni ziemi na skutek działania czynników zewnętrznych, np.: erozji, akumulacji rzecznej, lodowcowej, działania wiatru oraz wewnętrznych, np.: wybuchów wulkanicznych i ruchów górotwórczych¹⁴. Rzeźbę terenu tworzą zatem wszelkiego rodzaju nierówności w postaci form wypukłych i wklęsłych, występujących na powierzchni Ziemi.

Teren pod względem rzeźby (ukształtowania) dzieli się na równinny, falisty, pagórkowaty, górski i wysokogórski. Ze względów praktycznych teren naszego kraju właściwiej jest dzielić na: równinny, pagórkowaty i górzysty¹⁵. Cechy je wyróżniające w istotny sposób wpływają na rodzaj oraz zakres zadań bojowych, sposoby ich realizacji oraz możliwości wykonawcze wojsk.

Teren równinny jest to obszar płaski lub nieznacznie pofalowany o wysokości względnej do 20 m, których stoki bardzo łagodnie opadają do płytkich dolin¹⁶. Spadki na ogół nie przekraczają 1°. Warunki obserwacji i prowadzenia ognia są dobre. Teren taki zwykle nie posiada naturalnych zasłon, co w warunkach bezpośredniej styczności z przeciwnikiem, utrudnia pełne wykorzystanie sprzętu inżynierskiego do wykonywania zadań. Niedogodność organizacji walki dodatkowo pogłębiona jest koniecznością wykonywania zadań z zastosowaniem przedsięwzięć maskowania wojsk.

Teren pagórkowaty w połączeniu z urozmaiconym pokryciem (np. lasy) traktowany jest często jako teren zakryty. Występujące wzgórza o wysokości względnej 10-50 m, poprzedzielane obniżeniami (dolinami) posiadają stoki o spadku 2-15°. Warunki obserwacji, w przypadku zalesienia wzgórz i występowania pól zakrytych są ograniczone. Do ukrycia niektórych elementów ugrupowania bojowego mogą być wykorzystywane wąskie doliny, wąwozy, jary, pieczary, tunele itp. Teren pagórkowaty ułatwia rozmieszczenie elementów rozpoznania, obserwacji i kierowania ogniem oraz stanowisk ogniowych na zboczach wzgórz. Ze względu na ukształtowanie terenu prędkość marszu pojazdów waha się w granicach 0,6-0,9 prędkości w porównaniu z terenem równinnym.

Teren górzysty stwarza dogodne warunki do ochrony ludzi i środków walki. Obejmuje teren ze wzniesieniami o wysokości względnej 100-1000m i większej. Spadki stoków wynoszą 3-40°. W Polsce zasadniczymi pasmami górskimi są Karpaty, Sudety i Góry Świętokrzyskie.

¹⁴ Por. Słownik ..., Tom 3, wyd. cyt., s. 496.

¹⁵ Por. Bujak A., Wpływ specyficznych warunków środowiska na działania taktyczne pk. „SPECYFIKA-1”, AON, Warszawa, 1998, s. 13.

¹⁶ Zob. Marcinkiewicz A., Mapa operacyjnej oceny terenu pod względem inżynierskim, ZT SG WP, Warszawa, 1972.

skie. Teren górzysty charakteryzuje się stromymi nachyleniami, głębokimi dolinami, płaskowyzami, urwiskami, przełęczami, specyficzną zabudową, klimatem oraz szatą roślinną.

Rejony górzyste posiadają małą liczbę kierunków dogodnych do przemieszczania się. Drogi kołowe i kolejowe zwykle przebiegają wzdłuż cieków wodnych oraz dolin, wąwozów i na stokach górskich (np. terasy). Przebieg dróg ma charakter kręty z liczną ilością zakrętów. Są one wąskie o nienajlepszej nawierzchni.

Rzeki i potoki górskie są przeważnie wąskie i płytkie (w porze suchej) o wysokich i urwistych brzegach. Prędkość nurtu jest duża, znacznie wzrastająca w czasie opadów deszczu i roztopów. Zmiany poziomu wód w tym okresie mogą powodować lokalne podtopienia lub powodzie.

W rejonach górskich występują znaczne wahania temperatur oraz długotrwałe mgły (nawet powyżej 200 dni w roku). Średnia liczba dni mroźnych w górach wynosi 130 w roku, a liczba dni z przymrozkami¹⁷ powyżej 200. Pogoda w górach jest niestabilna i trudna do prognozowania. W krótkim okresie wystąpić może zmiana pogody z palącego słońca na burze z obfitymi opadami. Podczas opadów atmosferycznych gleby pokrywające zbocza stają się bardzo śliskie, utrudniające poruszanie się.

Nachylenia stoków w znacznej części uniemożliwiają ruch pojazdów, szczególnie pojazdów kołowych nie przystosowanych do trudnego terenu. Prędkość marszu zredukowana jest do 0,2-0,7 prędkości rozwijanej w terenie równinnym. Cechami zbocza mającymi wpływ na ruch wojsk jest jego nachylenie czołowe (boczne), definiowane jako kąt zawarty między płaszczyzną zbocza i płaszczyzną poziomą (pionową). Przekraczanie terenu po zboczach jest ściśle zależne od stopnia jego nachylenia, stanowiącym jeden z głównych mierników jego dostępności dla wojsk. Dla określenia możliwości poruszania się po zboczach ważnym jest uwzględnienie średnich prędkości marszu poza drogami w zależności od stopnia nachylenia zbocza i rodzaju przemieszczających się kolumn. Dostępność zbocza ze względu na jego nachylenie czołowe oraz wskaźniki do oceny prędkości ze względu na nachylenie czołowe zbocza przedstawia tabela 2.1. i 2.2.

¹⁷ Por. Skrzyp J., Stańczuk S., Charakterystyka i ocena wojskowo-geograficzna obszaru RP, AON, Warszawa, 1992, s. 37.

Tabela 2.1.

Dostępność zbocza ze względu na jego nachylenie czołowe

Umowna nazwa zbocza	Dostępność zbocza	Nachylenie czołowe zbocza
bardzo łagodne	największe dopuszczalne nachylenie osi podłużnej drogi ulepszonej (szosy)	do 5°
łagodne	dla samochodów ciężarowych z przyczepą	do 10°
spadziste	dla ciężkich i lekkich pojazdów kołowych	do 20°
spadzisto – strome	dla ciężkich i lekkich pojazdów terenowych	do 30°
strome	dla pojazdów gąsienicowych, w tym czołgów	do 40°
bardzo strome	dla grup pieszych	do 60°
urwiste	dla pojedynczych strzelców	ponad 60°

Źródło: oprac. na podst.: Terenoznawstwo, MON, Warszawa, 1965, s. 111.

Tabela 2.2.

Wskaźniki do oceny prędkości ze względu na nachylenie czołowe zbocza

Nachylenie czołowe zbocza Środek transportu	3-5°	6-10°	11-15°	16-20°
	Prędkość poruszania się (km/h)			
pojazdy kołowe	20-15	15-12	12-8	8-5
ciągniki gąsienicowe (z przyczepą)	12-10	10-7	7-5	5-3
czołgi i działa pancerne	15-12	21-10	10-6	6-4
piesi	5-4	4-3	3-2,5	2,5-2

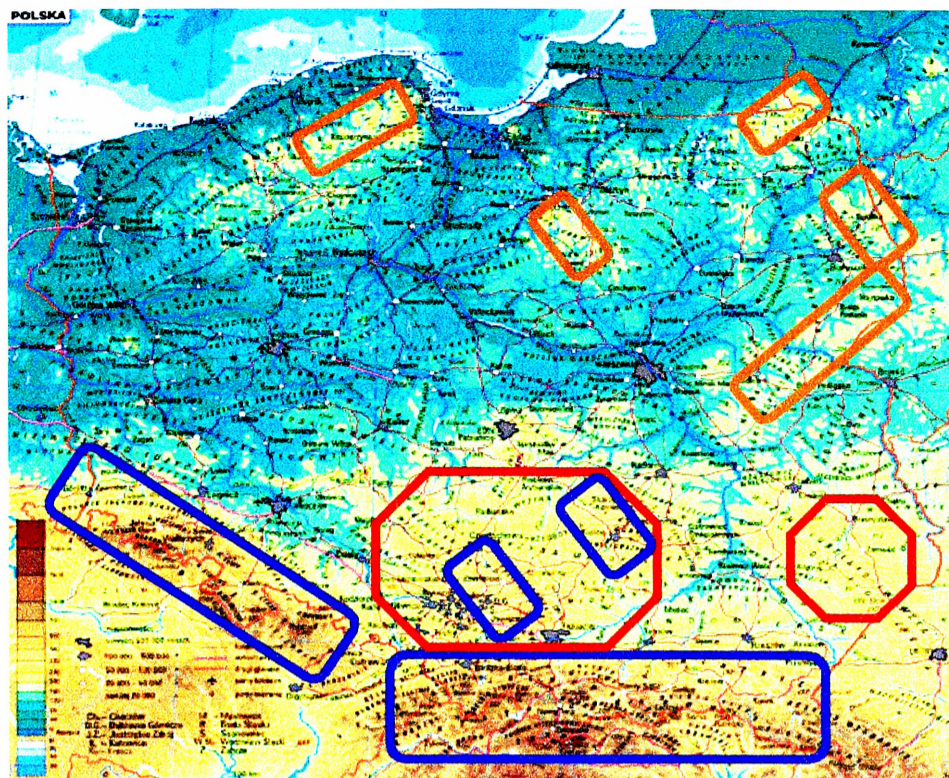
Źródło: oprac. na podst.: Terenoznawstwo, MON, Warszawa, 1965, s. 347.

Z uwagi na rzeźbę teren na obszarze Polski jest zróżnicowany, od terenów depresyjnych po ponad dwutysięczne góry, na których niektóre elementy pokrycia zmieniają się z dużą częstotliwością, od terenu otwartego do dużych obszarów leśnych. Generalnie Polska ma charakter nizinny, a jego średnia wysokość wynosi 173 m n.p.m. Udział układu pionowego w ogólnej powierzchni kraju przedstawia się następująco¹⁸:

- poniżej 0 m 0,2%,
- 0-100 m..... 25,2%,
- 100-200 m..... 49,7%,
- 200-300 m..... 16,2%,
- 300-500 m..... 5,6%,
- 500-1000 m..... 2,9%,
- powyżej 1000 m..... 0,2%.

Elementy rzeźby terenu występujące na obszarze Polski zawarto na rys. 2.2., natomiast ich wpływ na wielkość potrzeb zadań inżynierskich przedstawiono w tabeli 2.3.

¹⁸ Zob. Dane Głównego Urzędu Statystycznego, www.stat.gov.pl/serwis/polska/2003/rocznik1/3.gif.






Opracowanie własne. Podkład na podstawie: www.president.pl/img2/mapy/mapy_Polska.jpg.

Rys. 2.2. Elementy rzeźby terenu występujące na obszarze Polski

Tabela 2.3.

Wpływ rzeźby terenu na wielkość potrzeb zadań inżynierskich

Wyszczególnienie		Współczynnik zmiany wielkości zadań inżynierskich w porównaniu z warunkami normalnymi		
		Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	Budowa zapór inżynierskich	Przygotowanie i utrzymanie dróg
	teren górzysty o wysokości względnej powyżej 300m	1,5-5,0	0,1-0,2	3,0-5,0
	teren górzysty o wysokości względnej do 300m	1,25-3,0	0,3-0,5	2,0-3,0
	teren pagórkowaty	1,1-1,5	0,6-0,8	1,5-2,0
bez zaznaczeń	teren równinny	1,0	1,0	1,0

Opracowanie własne.

Ocena charakterystyki terenu górzystego wskazuje, że w terenie tym na ogół utrudnione są warunki obserwacji, poza dominującymi wzgórzami, spowodowane zalesieniem oraz istnieniem licznych pól zakrytych, zmniejszeniu ulegają możliwości wykorzystania sprzętu technicznego.

Wniosek: Teren pagórkowaty i równinny stanowiący około 90% obszaru Polski jest dogodny do prowadzenia działań zaczepnych i w przypadku obrony wymaga przystosowania terenu pod względem inżynierskim.

2.2. Grunty

Grunt jest to powierzchniowa warstwa Ziemi. Z uwagi na ich użytkowanie, badane są jako podłoże do przyszłych prac, min.: budowlanych (np. rozbudowy fortyfikacyjnej terenu), transportowych (przekraczalności) i rolniczych¹⁹. Są jednym z istotniejszych czynników warunkujących pokonywanie terenu (szczególnie na przełaj), wykonywanie objazdów oraz realizację większości zadań zabezpieczenia inżynieryjnego. Jego rodzaj oraz łatwość odspajania sposobem ręcznym i mechanicznym w znacznej mierze decyduje o możliwościach wykonawczych wojsk organizujących działania w danym środowisku walki.

Analiza literatury przedmiotu pozwala na stwierdzenie, że istnieją pewne rozbieżności w poglądach na klasyfikację gruntów. W instrukcjach oraz normach operacyjnych wydanych przez Szefostwo Wojsk Inżynieryjnych (SWInż) wyszczególniono grunty: średnie, mało zwarte (słabe), zwarte, skaliste²⁰. Inaczej klasyfikację gruntów przedstawia płk dr hab. Bujak, który w swoich pracach naukowych stwierdza, że grunt może być piaszczysty, gliniasty, piaszczysto-gliniasty, ilasto-gliniasty, ilasty, lessowy, czarnoziem, żwirowy i skalisty. Z kolei ze względu na twardość dzieli grunt na: miękki (np. piasek, glina z piaskiem), średni (np. glina, margiel itp.), twardy (np. gliny łupkowe, grunty zamrożone itp.), bardzo twardy (np. skały granitowe, bazaltowe, piaskowce, wapienie itp.)²¹.

Przedstawione przykłady klasyfikacji gruntów potwierdzają założenie, że wiedza w tym zakresie zawiera rozbieżności. Należy ponadto zwrócić uwagę na fakt, iż wszystkie charakterystyki maszyn inżynieryjnych zawarte w literaturze przedmiotu, określają ich dopuszczalną pracę w gruntach o innej klasyfikacji. W dostępnych opracowaniach wyszczególnia się wydajność sprzętu technicznego zależną od kategorii gruntu, np. I, II, III lub IV²². Dane dotyczące klasyfikacji gruntów, sposobu ich odspajania oraz współczynnika zmiany postępu prac fortyfikacyjnych zawarte w wydawnictwie „Podręcznik saperski dla wszystkich rodzajów wojsk i służb” są do zaakceptowania. Dane te zawarto w tabeli 2.4.

¹⁹ Por. Geografia wojenna, Vademecum, Zbiór podstawowych pojęć i informacji, ASG WP, Warszawa, 1980, s. 65.

²⁰ Por. Fortyfikacja polowa, SG WP/SWInż, Warszawa, 1995, s. 239; Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynieryjnego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996, s. 25.

²¹ Por. Bujak A., Wykorzystanie ..., wyd. cyt., s. 26.

²² Por. Informator techniczny sprzętu inżynieryjnego, MON SWInż, Warszawa, 1988.

Tabela 2.4.

Klasyfikacja gruntów według trudności odspajania

Klasyfikacja gruntu		Rodzaj gruntu	Współczynnik zmiany postępu prac	Sposób odspajania
Katego- ria	Nazwa			
I	piaszczysty (sypki)	Piasek suchy. Gleba uprawna. Torf bez korzeni.	1,00	Mechaniczny (wszystkie maszyny do prac ziemnych). Ręczny (łopaty). Wybuchowy.
II	piaszczysty (małej spoiści)	Piasek wilgotny i piasek gliniasty z domieszką tłuczni (otoczaka). Żwir miałki i średni o grubości do 15 mm. Gleba uprawna, spoiisty grunt roślinny. Torf z korzeniami.	0,70	Mechaniczny (wszystkie maszyny do prac ziemnych). Ręczny (łopaty, oskardy). Wybuchowy.
III	gliniasty (średniej twardości)	Tłusta i miękka glina. Ciężki grunt gliniasty, ility wilgotne. Gruby żwir do 40 mm i namuły rzeczne. Less suchy zwarty. Ciężka, ciągliwa glina i ility.	0,70	Mechaniczny (zrywarki i inne maszyny spulchniające oraz do prac ziemnych). Ręczny (łomy, łopaty, oskardy). Wybuchowy.
IV	gliniasto-kamienisty (twardy)	Grunt gliniasty z domieszką otoczaka. Gлина łupkowata. Gruby, czysty otoczek do 90 mm.	0,50	Mechaniczny (maszyny spulchniające oraz niektóre maszyny do prac ziemnych). Wybuchowy.
V	kamienisty (spoiisty)	Il zwarty z łupkiem. Margle miękkie. Gлина zwałowa z gładzami. Żwir górski kamienisty.	0,30	Mechaniczny (sprzęt pneumatyczny). Ręczny (łomy, oskardy i łopaty do niewielkich głębokości). Wybuchowy.
VI	skalisty (spoiisty)	Margiel średniej twardości. Łupek średniej twardości. Wapień miękki.	0,08-0,10	Wybuchowy.
VII		Margiel twardy. Piasek zwietrzały. Złepiec z otoczków. Inne skały.	-	Wybuchowy.

Źródło: oprac. na podst.: Podręcznik saperski dla wszystkich rodzajów wojsk i służb, MON/SWInż, Warszawa, 1991, s. 507²³.

W zależności od rodzaju gruntu wyróżnia się teren drożny lub niedrożny²⁴. Teren drożny występuje wtedy, gdy grunt umożliwia poruszanie się pojazdu mechanicznego w przeciętnych warunkach atmosferycznych. Do takich gruntów zalicza się: piasek, piasek gliniasty, glinę piaszczystą oraz glinę. Prędkość poruszania się pojazdów zależy od twardości gruntu oraz od ich właściwości (głównie traktacji pojazdu: kołowa lub gąsienicowa). Ocenę rodzajów gruntów w aspekcie przejezdności terenu przedstawiono w tabeli 2.5.

²³ W tabeli nie uwzględniono innych rodzajów skał stanowiących kategorie gruntu od VIII do XVI. W skałach tych nie prowadzi się prac sprzętem technicznym.

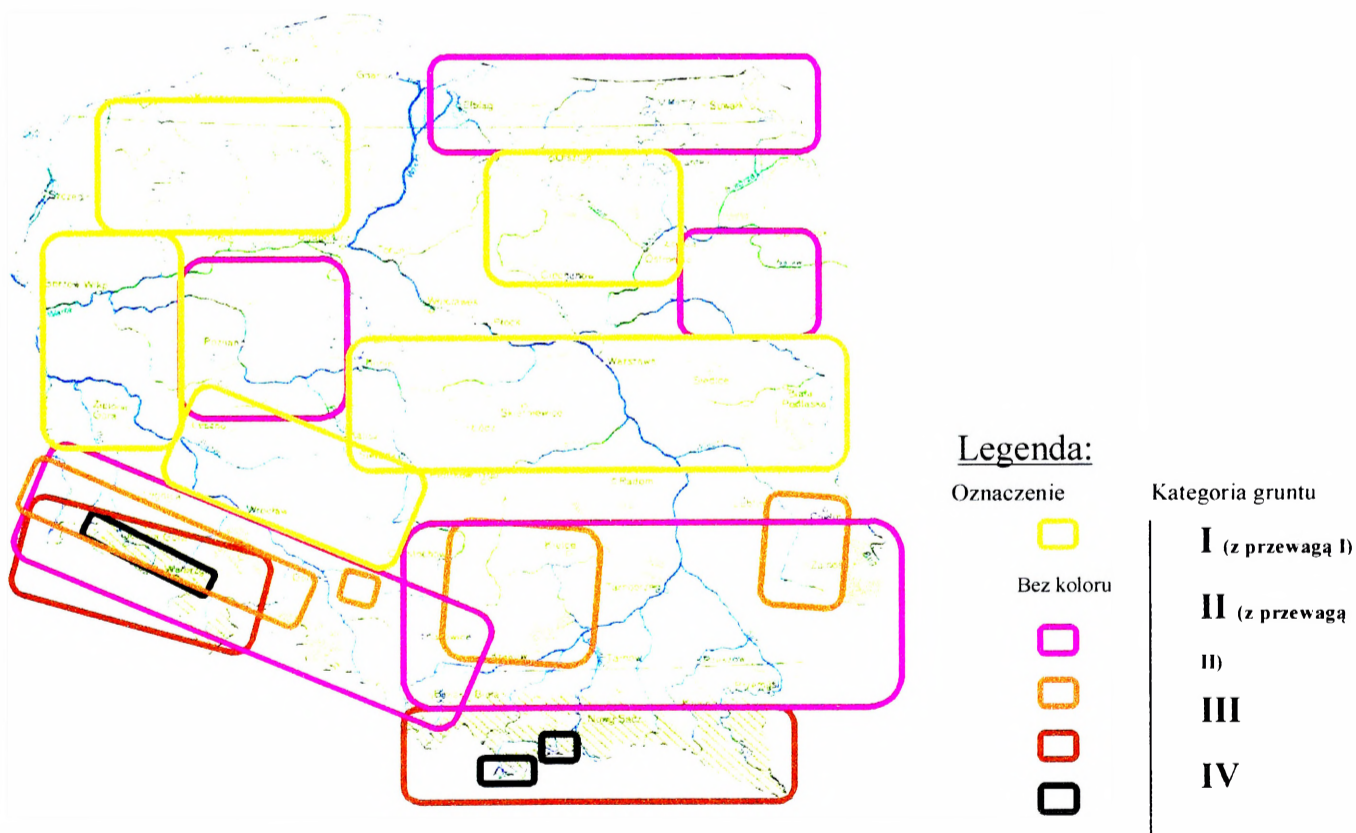
Tabela 2.5.

Ocena rodzajów gruntu w aspekcie przejezdności terenu

Rodzaj gruntu	Warunki przejezdności
Grunty organiczne: – torf, namuły, humus	złe
Grunty drobnoziarniste spoiste: – gliny, ropy	w stanie zwartym bardzo – dobre, w stanie plastycznym – złe
Grunty drobnoziarniste niespoiste (piaski)	dostateczne
Grunty gruboziarniste: – żwiry, pospółki	bardzo dobre
Grunty kamieniste: wietrzelina, rumosz, otoczaki	bardzo dobre

Źródło: oprac. na podst.: Murawa Z.: Metody badania i oceny gruntów, PWL nr 3, Warszawa, 1990, s. 64.

Na rys. 2.3. przedstawiono główne obszary występowania różnych kategorii gruntów w Polsce. Z kolei w tabeli 2.6. zaprezentowano wpływ gruntów na wielkość potrzeb realizacyjnych zadań inżynierskich w operacji.



Rys. 2.3. Występowanie gruntów w Polsce

²⁴ Por. Terenoznawstwo, MON, Warszawa, 1965, s. 26.

Tabela 2.6.

Wpływ gruntów na wielkość potrzeb zadań inżynierskich

Kategoria i rodzaj gruntu		Współczynnik zmiany wielkości zadań inżynierskich w porównaniu z warunkami normalnymi		
		Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	Budowa zapór inżynierskich ²⁵	Przygotowanie i utrzymanie dróg
I	Piaszczysty (sypki)	1,00	1,25	1,25
II	Piaszczysty (małej spoistości)	1,4	1,0	1,0
III	Gliniasty (średniej twardości)	1,4	1,0	1,0
IV	Gliniasto-kamienisty (twardy)	2,0	0,6-0,7	2,0-3,0
V	Kamienisty (spoisty)	3,0-3,5 (MW)	0,6-0,7	3,0-5,0
VI	Skalisty (spoisty)	10,0-12,5 (MW)	0,6-0,7	3,0 i więcej

Opracowanie własne.

Wniosek: Największe części obszaru Polski zajmują grunty piaszczyste, ułatwiające prace fortyfikacyjne, drogowe, umożliwiające pełne wykorzystanie maszyn do prac ziemnych oraz pokonywanie terenu po bezdrożach.

2.3. Wody

Wody – (...) to naturalne lub sztuczne zbiorniki tej cieczy, np.: stawy, jeziora, rzeki i morza²⁶. Obszar Polski leży w zlewiskach mórz: Bałtyckiego, Czarnego i Północnego. Wody powierzchniowe zajmują w Polsce 8 265 km², co stanowi 2,6% powierzchni kraju²⁷. Dominującą rolę odgrywają wśród nich jeziora i rzeki wraz ze zbiornikami zaporowymi.

Rzeki polskie w 90% stanowią dorzecze dwóch rzek: Wisły i Odry. Ich gęstość jest zróżnicowana, od 0,8-1,0 km biegu rzek na 1 km² powierzchni na obszarach pojezierzy i w górach, do 0,2 km biegu na 1 km² w pasie wyżyn środkowopolskich. W stosunku 7:3 przeważa ich południkowy kierunek biegu. Największymi przeszkodami w Polsce są: Wisła, Odra, Warta, Noteć, Bug, Narew i San. System rzeczny uzupełniają kanały. Najważniejsze z nich to kanały: Wieprz-Krzna (140 km), Augustowski (80 km), Elbląski (62,5 km), Gliwicki (41,5 km)²⁸.

W Polsce przeszkody wodne o szerokości powyżej 10 m występują średnio co 6-7 km. Szczegółowy rozkład szerokości odcinków rzek przedstawia się następująco²⁹:

²⁵ Wartości współczynnika, przedstawione w niniejszej tabeli mają zastosowanie tylko w odniesieniu do stopnia trudności związanych z wykonywaniem prac minersko-zaporowych. Mogą być jedynie wykorzystane do obliczenia możliwości wykonawczych wojsk. W przypadku obliczania potrzeb budowy zapór należy przyjmować wartość 1,0 dla wszystkich rodzajów gruntu.

²⁶ Por. Popularny słownik ..., wyd. cyt., s. 788.

²⁷ Por. Geografia wojenna Polski, AON, Warszawa, 1995, s. 22, 25 i 31.

²⁸ Por. Mały słownik statystyczny 1999, GUS, Warszawa, 1999, s. 23.

²⁹ Por. Rzemień J., Zamiar Z., Guzdek S., Lewicki S., Zabezpieczenie inżynierskie w obronie, Myśl Wojskowa, Warszawa, 1994/1, s. 115.

- do 20 m..... 63%,
- 20-50 m..... 11%,
- 50-100 m..... 12,5%,
- 100-150 m..... 5%,
- 150-300 m..... 4,5%,
- powyżej 300 m..... 4%.

W naszym kraju znajduje się około 9 300 jezior o powierzchni większej niż 1 ha. Ich łączny obszar stanowi ok. 1% powierzchni kraju. Rozmieszczenie jezior jest bardzo nierównomierne. Występują one głównie w północnej części kraju, na obszarze, który był objęty ostatnim zlodowaceniem, tj. na Pojezierzach: Pomorskim, Wielkopolskim, Mazurskim i Litewskim. Na obszarze Pojezierza Mazurskiego występuje 2 561 jezior. Innymi typowymi przykładami takiego terenu są: Pobrzeże i Pojezierze Pomorskie (4 129 jezior). Na terenach młodoglacjalnych powierzchnia jezior zajmuje 2-5% powierzchni terenu, a w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich wskaźnik ten przekracza nawet 20%. Poza granicą ostatniego zlodowacenia większe skupisko jezior występuje w południowo-wschodniej części Polski, na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej.

Jeziora Polski mają w większości genezę polodowcową. W rejonie nadmorskim znajduje się kilkanaście jezior przybrzeżnych, powstałych wskutek oddzielenia od morza dawnych zatok morskich. W południowo-wschodniej części Polski spotyka się jeziora krasowe, które powstały na obszarze występowania utworów kredowych wskutek tworzenia się zapadlisk wywołanych erozyjną działalnością wód podziemnych.

Jezior o powierzchni większej od 50 ha jest w Polsce 1 032. Łączna ich powierzchnia wynosi ponad 2 400 km². Wśród tych jezior najliczniejsze są jeziora o powierzchni od 50 do 200 ha (780 jezior, tj. 75,6%). Najmniej liczną grupę stanowią jeziora największe, o powierzchni przekraczającej 1 000 ha (32 jeziora).

Wśród jezior o powierzchni ponad 50 ha dużą grupę (69%) stanowią jeziora o głębokościach od 5 do 30 m, a wśród nich najliczniejsze są jeziora o głębokości od 5 do 10 m. Głębokość maksymalną większą niż 30 m ma ok. 15% jezior. Charakterystykę największych i najgłębszych jezior w Polsce zawarto w załączniku 2.

Krajobraz Polski, oprócz naturalnych jezior, wzbogacony jest licznymi sztucznymi zbiornikami wodnymi. W kraju istnieje ich ponad 140, o łącznej powierzchni około 350 km², co stanowi ok. 0,11% powierzchni. Największe zbiorniki położone są w dorzeczu Wisły. W załączniku 3. przedstawiono największe sztuczne zbiorniki i stopnie wodne w Polsce.

Rzeki i jeziora wywierają duże znaczenie na działania bojowe. Stanowią naturalną przeszkodę utrudniającą ruch i zmuszającą wojska do realizowania szeregu przedsięwzięć związanych z ich pokonywaniem. Przeszkody te mogą ułatwiać wybór rubieży terenowych najdogodniejszych do organizacji pozycji obronnych.

Powszechnie przyjmuje się, że we wszystkich rodzajach działań taktycznych wystąpi potrzeba pokonywania przeszkód wodnych. Znaczenie wód dla danego rodzaju działań taktycznych wynika głównie z właściwości fizyko–geograficznych, do których zalicza się: szerokość i głębokość koryta rzeki, szybkość prądu, rodzaj dna, charakter brzegów i doliny rzeki, liczba przepraw stałych i brodów oraz występowanie naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych. Opis przeszkód wodnych według ustaleń obowiązujących w NATO przedstawia tabela 2.7.

Tabela 2.7.

Opis przeszkód wodnych według ustaleń obowiązujących w NATO

Rodzaje przeszkód wodnych		
łatwe do pokonania	trudne do pokonania	bardzo trudne do pokonania
<p>szerokość jest do 100 m, głębokość do 1,5 m, dno twarde, teren w dolinie przeszkody wodnej przejezdny także poza drogami</p>	<p>szerokość jest do 300 m, głębokość do 2,5 m, dno muliste, teren w dolinie przeszkody wodnej jest podmokły lub w 50% zatopio- ny, utrudniający dostęp do przeszkody wodnej</p>	<p>szerokość jest powyżej 300 m, głębokość ponad 2,5 m, dno muliste, teren w dolinie przeszkody wodnej jest podmokły lub zabagniony, pochylenie brzegów przy wejściu ponad 20% i ponad 15% przy wyj- ściu z wody czołgów i innych środ- ków desantowo – przeprawowych, a dla innych pojazdów odpowiednio 6 i 12%</p>
Kategorie przeszkód wodnych		
teren przejezdny (GO)	teren trudno przejezdny (SLOW GO)	teren nieprzejezdny (NO GO)
<p>przeszkoda wodna szerokości mniejszej niż 1,5 m i głębokości do 0,6 m</p>	<p>przeszkoda wodna szerokości więk- szej niż 1,5 m, wysokość brzegów 1,2 m, szybkość prądu do 1,5 m/s i głębokości do 1,2 m – możliwość pokonania przeszkody na wybra- nych kierunkach</p>	<p>przeszkoda wodna szerokości więk- szej niż 1,5 m, wysokość brzegów ponad 1,2 m, szybkość prądu więk- sza niż 1,5 m/s, głębokość ponad 1,2 m – możliwość pokonania prze- szkody przy pomocy sprzętu WInż</p>

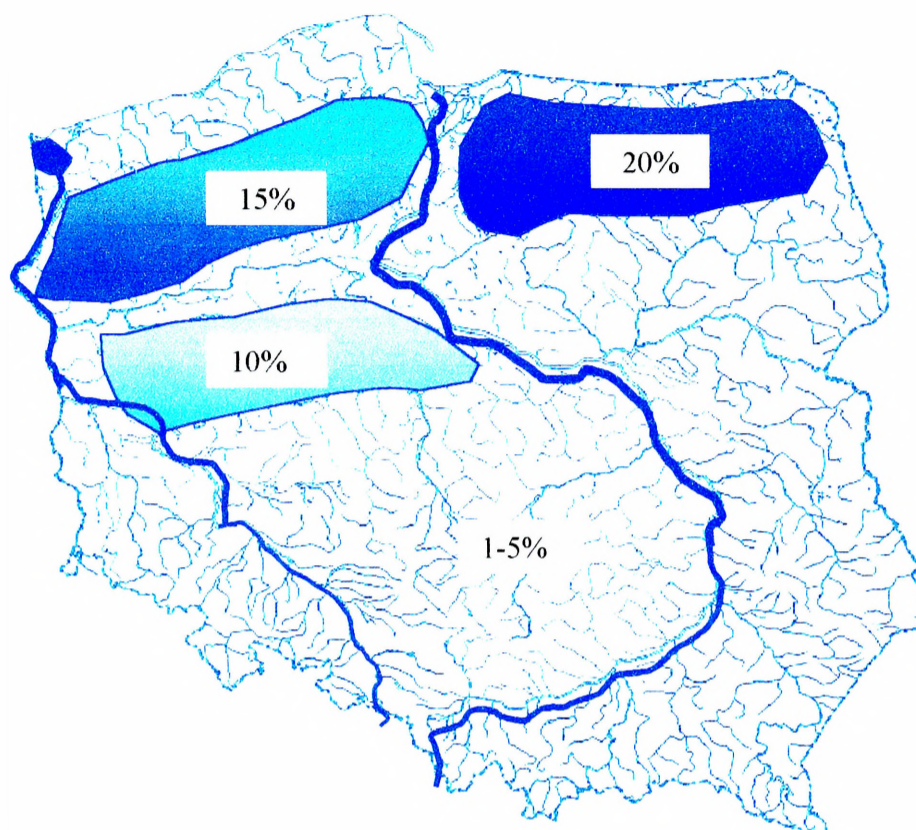
Źródło: oprac. na podst.: STANAG 2395 – Procedury forsowania przeszkód wodnych, NATO, Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS), Bruksela, 1996, s. 7.

Większość tych elementów jest ściśle związana urządzeniem i utrzymaniem przepraw³⁰. Dla rozpatrzenia tego zagadnienia niezbędne jest uzyskanie informacji o gęstości sieci i wielkości przeszkód wodnych na danym obszarze. Źródłami danych z tego zakresu mogą być monografie i opisy wojskowo–geograficzne oraz studia terenu i map topograficznych. Liczbę miejsc dogodnych do urządzenia przepraw podają materiały zawierające charaktery-

³⁰ Zob. Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych wojsk lądowych, SG WP, Warszawa, 1995, s. 53.

styki rzek. Natomiast w określaniu sił do przygotowania przepraw przez jeziora, brodów należy uwzględnić bardzo często występujące trudne warunki terenowe w dolinach rzek, rodzaj brzegów, szerokość jezior, występowanie wysp, infrastrukturę turystyczną itp.

Występowanie wód w Polsce przedstawiono na rys. 2.4., natomiast w tabeli 2.8. zawarto wpływ wód na wielkość potrzeb zadań inżynierskich w operacji.



Wartości wyrażone w procentach wskazują na udział wód w ogólnej powierzchni danego obszaru.

Rys. 2.4. Występowanie wód w Polsce

Tabela 2.8.

Wpływ wód na wielkość potrzeb zadań inżynierskich

Wyszczególnienie		Współczynnik zmiany wielkości zadań inżynierskich w porównaniu z warunkami normalnymi		
		Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	Budowa zapór inżynierskich	Przygotowanie i utrzymanie dróg
powierzchnia wód	do 10%	1,0	0,9-1,0	Zależne od gęstości dróg na danym obszarze
	11-25%		0,76-0,9	
	26-50%		0,51-0,75	
	51-100% ³¹		0-0,50	

Opracowanie własne.

W tym miejscu zaakcentować należy również fakt, że wszelkiego rodzaju przeszkody wodne (naturalne i wybudowane) stanowią źródło³² pozyskiwania wody w ramach awaryjne-

go zaopatrywania w wodę poszczególnych jednostek wojskowych. Zasoby wód powierzchniowych na terytorium RP w latach: 1960-1999 przedstawia tabela 2.9. Zasoby te charakteryzują się różnymi wskaźnikami ilościowo-jakościowymi i w sytuacjach zniszczenia (obezwładnienia) publicznego systemu zaopatrywania w wodę stanowią pierwszoplanowe źródła (nieprzystosowane) poboru wody.

Tabela 2.9.
Zasoby wód powierzchniowych na terytorium RP w latach: 1960-1999

Rok	Opady atmosferyczne		Odpływy wód			
			ogółem ³³	z obszaru kraju		
				(km ³)	1 km ²	na 1 mieszkańca
	(mm)	(km ³)	(km ³)	(m ³)	(m ³)	
1960	707,0	219,4	b/d	46,3	148 000	1 600
1970	764,0	227,8	b/d	60,5	194 000	1 900
1980	764,1	268,4	89,0	77,7	248 000	2 200
1990	578,4	203,1	43,3	37,9	121 000	1 000
1999	639,0	199,8	80,3	70,4	225 000	1 800

Źródło: oprac. na podst.: Ochrona środowiska 2000. Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa, 2000, s. 126.

Dokonując szczegółowej analizy zasobów wód gruntowych (pierwszego i drugiego poziomu) na terytorium RP należy sprecyzować i dokładnie przeanalizować poszczególne rejony, które w sposób znaczący odróżniają się od siebie jej zasobami (29 regionów). Dlatego też ustalenie ogólnych zasobów wód gruntowych jest trudne do jednoznacznego określenia. Niemniej jednak szacuje się te zasoby na poziomie 76,5 km³, przy czym roczna ich odnawialność na terytorium RP sięga 33,3%.

Wskaźniki jakościowe wód powierzchniowych i gruntowych ustala się na podstawie badań prowadzonych przez (równomiernie rozmieszczone w terenie) punkty poboru prób wodnych (organizowanych przez IMiGW)³⁴. Wyniki badań jakości wód gruntowych przedstawia tabela 2.10.

³¹ Na niższych szczeblach dowodzenia za 100% powierzchni wód można przyjmować występowanie jednej szerokiej i bardzo szerokiej przeszkody wodnej (rzeki, jeziora itp.).

³² Por. Kawka W., Zaopatrywanie w wodę wojsk lądowych na szczeblu taktycznym, AON, Warszawa, 2003, s. 56.

³³ Łącznie z dopływami z zagranicy.

³⁴ Zob. Stan czystości rzek, jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1997 – 1998, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 1999; Wskazówki dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringów wód podziemnych, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 1995.

Tabela 2.10.

Wyniki badań jakości wód gruntowych³⁵

Wyszczególnienie (rok, rodzaj utworu wodonośnego)		Liczba punktów poboru prób wodnych	Klasa jakości wód gruntowych w próbach (%)			
			Ia (najwyższa)	Ib (wysoka)	II (średnia)	III (niska)
Razem	1995	696	0,2	54,7	13,6	31,5
	1998	652	0,1	52,1	15,5	32,3
	1999	681	-	59,9	12,9	27,2
czwartorzędowe		444	-	57,9	12,4	29,7
trzeciorzędowe		93	-	61,3	18,3	20,4
kredowe		70	-	67,1	10,0	22,9
starsze		74	-	63,5	12,2	24,3

Źródło: oprac. na podst.: Ochrona środowiska 2000. Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa, 2000, s. 181.

Obszarem o dużym procentowym udziale wód jest wybrzeże morskie, podzielone linią brzegową na część podwodną (przybrzeże) i nawodną (pobrzeże)³⁶. Jest to wąski pas lądu, na którego kształt ma wpływ działalność mórz i oceanów. Ponadto obszar bezpośrednio przyległy do linii brzegowej dzielimy na strefę morską (przybrzeże), nadbrzeżną i lądową. Strefa nadbrzeżna to pas lądu o szerokości 3-5 km ciągnący się wzdłuż linii brzegowej, a strefa lądowa to część obszaru pobrzeża o szerokości 40-60 km³⁷.

Polskie przybrzeże charakteryzuje się łagodnym spadkiem głębokości. Izobata 5 m przebiega wzdłuż prawie całego wybrzeża w odległości 0,3-0,8 km, a izobata 10 m w odległości 0,5-1,0 km³⁸. Poziom wód waha się w granicach do 2 m. Wody przybrzeżne są płytkie, a dno morza ulega ciągłym zmianom pod wpływem falowania wody. Wody zamarzają jedynie od stycznia do marca i nie jest to zjawisko stałe.

Teren ten poprzecinany jest licznymi rzekami, płynącymi południkowo. Jeziora na tym obszarze są płytkie i rozciągają się równoległe do linii brzegowej.

Wnioski:

1. Rzeka Wisła stanowi przeszkodę wodną o znaczeniu operacyjnym, zarówno w działaniach obronnych i zaczepnych.
2. Obszary na północy Polski o dużym nasyceniu jeziorami, rzekami i kanałami stanowiąc będą niedogodny teren do prowadzenia działań zaczepnych.

³⁵ Klasyfikacja jakościowa wód gruntowych jest odmienna aniżeli klasyfikacja wód powierzchniowych. Por. Klasyfikacja jakości wód podziemnych dla potrzeb monitoringu, PIOŚ, Warszawa, 1993. Klasa Ia czystości wód (np.) obejmuje wody o składzie zbliżonym do naturalnego, a klasa Ib obejmuje wody spełniające warunki do picia pod względem fizycznym i chemicznym itd.

³⁶ Por. Nowa encyklopedia powszechna, Tom 6, PWN, Warszawa, s. 913.

³⁷ Por. Mazurek Z., Bujak A., Ocena zmian zachodzących w sposobach wykorzystania elementów środowiska walki, Identyfikacja kierunków przemian, pk. „KIERUNKI”, AON, Warszawa, 2000, s. 81.

³⁸ Por. Geografia wojenna ..., wyd. cyt., s. 224.

2.4. Lasy

Las - jeden z odnawialnych zasobów przyrody, powstający w wyniku procesu lasotwórczego jako kompleks, w którym roślinność, swoista dla danego regionu biogeograficznego i wyróżniająca się wybitnym ilościowym udziałem drzew rosnących zwarcie, świat zwierzęcy, klimat lokalny, stosunki wodne i gleba związane są ze sobą wzajemnymi wpływami i współzależnościami. Lasy są elementem składowym terenu, definiowanego jako część powierzchni Ziemi wraz z jej rzeźbą i pokryciem. Są to naturalne lub wyhodowane przez człowieka zwarte zespoły roślinności z przewagą roślin drzewiastych i ze swoistą fauną³⁹. Lasem w rozumieniu ustawy⁴⁰ jest grunt:

- zwartej powierzchni co najmniej 0,10 ha, pokryty roślinnością leśną (uprawami leśnymi) – drzewami, krzewami oraz runem leśnym lub przejściowo jej pozbawiony:
- przeznaczony do produkcji leśnej lub;
- stanowiący rezerwat przyrody lub wchodzący w skład parku narodowego albo;
- wpisany do rejestru zabytków;

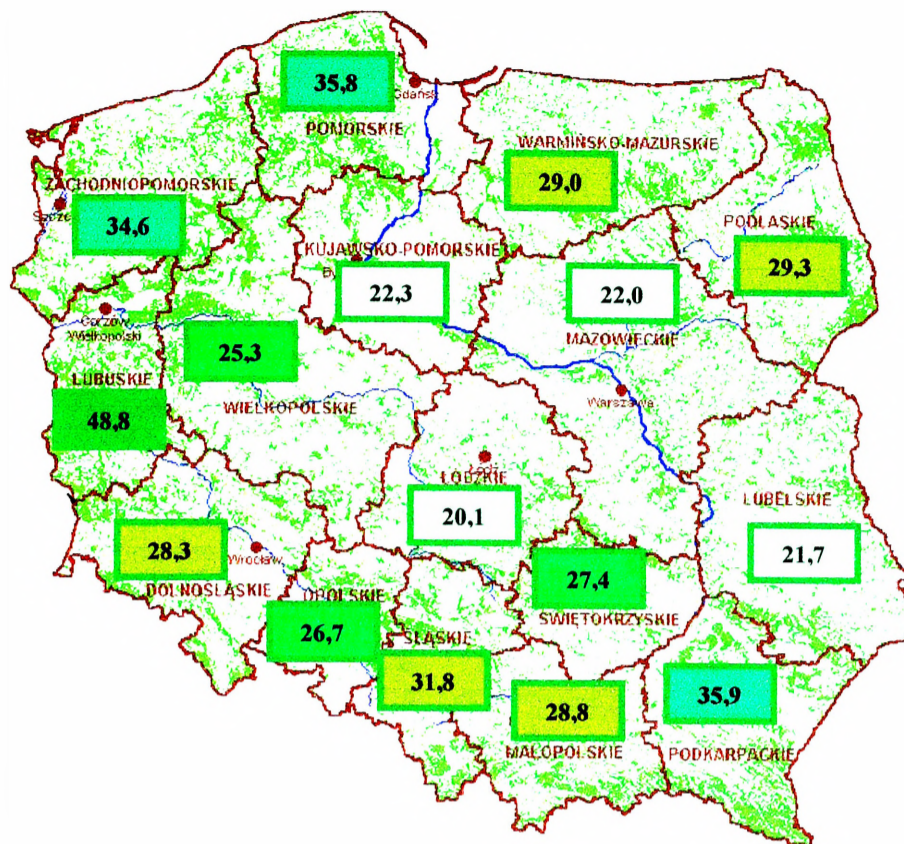
związany z gospodarką leśną, zajęty pod wykorzystywane dla potrzeb gospodarki leśnej: budynki i budowle, urządzenia melioracji wodnych, linie podziału przestrzennego lasu, drogi leśne, tereny pod liniami energetycznymi, szkółki leśne, miejsca składowania drewna, a także wykorzystywany na parkingi leśne i urządzenia turystyczne.

Szata roślinna Polski ukształtowała się na przestrzeni dziejów pod wpływem czynników naturalnych i działalności człowieka. Lesistość poszczególnych regionów kraju jest bardzo zróżnicowana i waha się w od 12% (w pñ.-zach. części woj. mazowieckiego) do 48,6% (w pñd. części woj. lubuskiego). Lasy w Polsce w poszczególnych województwach zajmują odpowiednio powierzchnię w procentach⁴¹: Dolnośląskie – 28,3%, Kujawsko-Pomorskie – 22,3%, Lubelskie – 21,7%, Lubuskie – 48,8%, Łódzkie – 20,1%, Małopolskie – 28,8%, Mazowieckie – 22,0%, Opolskie – 26,7%, Podkarpackie – 35,9%, Podlaskie – 29,3%, Pomorskie – 35,8%, Śląskie – 31,8%, Świętokrzyskie – 27,4%, Warmińsko-Mazurskie – 29,0%, Wielkopolskie – 25,3%, Zachodniopomorskie 34,6%. Powierzchnię lasów poszczególnych województw Polski zobrazowano na rysunku 2.5, natomiast wielkość powierzchni lasów i lesistości Polski w okresie kilkunastu ostatnich lat przedstawiono w tabeli 2.11.

³⁹ Por. Słownik języka polskiego, Tom 3, PWN, Warszawa, 1992, s. 12.

⁴⁰ Por. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. nr 101. poz. 444 z dnia 8 listopada 1991 r.).

⁴¹ Raport o stanie lasów w Polsce 2001, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa, 2002, www.lasypanstwowe.gov.pl.



Opracowanie własne. Podkład na podstawie: www.lasypanstwowe.gov.pl/mapy/las_woj.htm.

Rys. 2.5. Powierzchnia lasów poszczególnych województw Polski (w %)

Tabela 2.11.

Powierzchnia lasów i lesistość

Wyszczególnienie	Lata			
	1985	1990	1996	2001
powierzchnia lasów (tys. ha)	8653,9	8693,9	8779,3	8894
powierzchnia lasów na 1 mieszkańca (ha)	0,234	0,228	0,227	0,23
lesistość (%)	27,7	27,8	28,1	28,4

Źródło: oprac. na podst.: Ochrona środowiska 2000. Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa, 2000, s. 193.

Zróżnicowanie warunków leśnych w Polsce wynika z występowania odmiennych utworów geologicznych, warunków klimatycznych i typów krajobrazu naturalnego. Lasy w Polsce występują w zasadzie na terenach o najsłabszych glebach, co znajduje swoje odzwierciedlenie w układzie typów siedliskowych lasów. W klimacie Polski występują głównie

lasy iglaste (bory)⁴², liściaste (lasy)⁴³ i mieszane. W strukturze siedliskowej lasów przeważają siedliska borowe - 59,9% (bór świeży, bór wilgotny, bór bagienny, bór mieszany świeży, bór mieszany wilgotny), siedliska lasowe - 41,1% (las świeży, las mieszany, las wilgotny, las łęgowy), siedliska olsowe⁴⁴ - 3,9% (drzewostan liściasty z przewagą jesionu i świerku, drzewostan liściasty z przewagą olszy)⁴⁵.

Lasy stanowią najwyżej zorganizowany, wyodrębniający się strukturalnie, funkcjonalnie i fizjonomicznie typ roślinności. Obecnie w Polsce występuje 45 wielkich obszarów leśnych o charakterze puszczańskim. Resztę stanowią przeważnie małe i średnie pod względem powierzchni lasy. Puszcze, będące głównymi ostojami zasobów leśnych, skupiają się przede wszystkim na górzystym południu kraju, w północno-wschodniej jego części i przy zachodniej granicy Polski. Centralna część kraju jest słabiej zalesiona - dominują tu małe i średnie kompleksy leśne. Rozmieszczenie lasów w kraju jest nierównomierne, najsilniej zalesione są strefy pojezierzy oraz góry i pogórza. Strefa nizin i wyżyn jest w dużej części odlesiona. Lasy w zależności od ukształtowania terenu zajmują odpowiednio: siedliska nizinne - 89,6%, siedliska wyżynne - 3,7%, siedliska górskie - 6,7%. W minionych dziesięcioleciach nastąpiło silne rozdrobnienie powierzchni leśnych. Przeważająca część terytorium Polski położona jest w strefie lasów mieszanych, z sosną jako gatunkiem panującym. W obszarach górskich w składzie gatunkowym dominują świerk (zachód) oraz świerk z bukiem (wschód). W przestrzennym układzie siedliskowych typów lasów dominują siedliska górskie i wyżynne na południu kraju. Wyraźnie zaznacza się centralny obszar z przewagą świeżych siedlisk borowych, a także częstsze, w porównaniu z resztą kraju, występowanie siedlisk borów i lasów mieszanych wokół północnej i wschodniej granicy Polski. Ponadto należy zauważyć skoncentrowanie siedlisk wilgotnych w pasie Niziny Śląskiej i Kotliny Sandomierskiej.

Największe obszary leśne występują z reguły na terenach o charakterze równinnym. Do największych kompleksów leśnych Polski zalicza się: Bory Dolnośląskie (3 000 km²), Puszcza Solska (1 400 km²), Bory Tucholskie (1 170 km²), Puszcza Augustowska (1 070 km²), Puszcza Piska (1 000 km²), Puszcza Białowieska (1 100 km² – z czego na obszarze kraju 580 km²).

Odmienność działań organizowanych w terenie leśno-jeziornym od działań w warunkach normalnych przejawia się w występowaniu wielu czynników takich jak: wielkość

⁴² Bór – las iglasty lub z przewagą drzew iglastych. Na siedliskach ubogich występują najczęściej bory sosnowe lub świerkowe, zaś na siedliskach żyzniejszych bory mieszane.

⁴³ Las – las liściasty lub z przewagą drzew liściastych.

⁴⁴ Ols – drzewostan liściasty z przewagą olszy.

⁴⁵ Por. Tamże, s. 14.

masywów leśnych, rodzaj lasu (iglasty, liściasty, mieszany), gęstość lasu, średnica i wysokość drzew, właściwości klimatyczne i glebowe, obecność jezior, bagien i rzek oraz gospodarka leśna. Czynniki te wpływają na przekraczalność terenu; możliwości wykorzystania sprzętu do mechanizacji prac inżynierskich; wielkość potrzeb i rodzaj zapór inżynierskich wykonywanych w tym terenie; potrzeby, możliwości i rozwiązania konstrukcyjne obiektów wykonywanych w ramach rozbudowy fortyfikacyjnej terenu; a także potrzeby i możliwości przygotowania i utrzymania dróg. Ponadto warunki tego terenu ułatwiają ochronę ludzi i sprzętu bojowego, stwarzają dobre warunki do maskowania, mogą stanowić źródło pozyskiwania drewna do budowy obiektów, ale też utrudniają utrzymywanie łączności i dowodzenie wojskami, utrudniają orientację topograficzną, stwarzają zagrożenie pożarowe oraz niebezpieczeństwo zabicia lub zranienia ludzi spowodowane spadaniem konarów drzew i odłamków.

Ze względu na zwiększenie się czasochłonności wykonywania obiektów fortyfikacyjnych i ograniczone możliwości wykorzystania maszyn inżynierskich oraz konieczność zastosowania złożonych rozwiązań konstrukcyjnych obiektów, współczynnik zmiany postępu prac fortyfikacyjnych⁴⁶ może wynosić 0,7.

Z analiz wynika, że udział zapór inżynierskich w skutecznym przeciwdziałaniu manewrowości sił przeciwnika będzie w tym terenie znacznie większy niż w otwartym terenie. Las stwarza dogodne warunki do budowy różnorodnych zapór inżynierskich i zapewnia dostateczną ilość materiałów na ich wykonanie. Lasy wpływają na przeniesienie środka ciężkości z budowy klasycznych zapór minowych na rzecz wykonywania zawał leśnych, niszczeń obiektów komunikacyjnych i odcinków dróg, wykonywania lei na drogach, rowów przeciwpancernych itp.

Należy pamiętać, iż nie wszystkie elementy terenu leśnego mogą być wykorzystane przez wojska do realizacji min. prac inżynierskich. Szczegółowe przepisy prawne w tym zakresie normuje „Ustawa z dnia 22 czerwca 1995 r. o zakwaterowaniu Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” wraz z późniejszymi zmianami. Zgodnie z art. 64. pkt. 3. dopuszcza możliwość zajęcia przez siły zbrojne terenów podlegających szczególnym formom ochrony przyrody w rozumieniu przepisów o ochronie przyrody⁴⁷.

Na przekraczalność terenu mocno rzutuje jego pokrycie w formie lasu. Ograniczenie ruchu zależne jest przede wszystkim od gęstości i wysokości drzew. Podział lasów pod

⁴⁶ W Bundeswehrze normy czasowe wykonania obiektu w warunkach występowania drzew zwiększa się o 10% oraz o 20% w warunkach występowania korzeni. Oznacza to, że współczynnik zmiany postępu prac w tych warunkach waha się w granicach od 0,8 do 0,9. Por. Załączniki liczbowe do rozwiązywania zadań inżynierskich, Anw FE 285/100 VS-NfD, Urząd Wojsk Lądowych, Köln, 1988, s. 1.2.1.1/1.

⁴⁷ Zgodnie ze wskazanym artykułem (art. 64.3.) grunty te nie podlegają zajęciu przez wojsko w okresie pokoju.

względem gęstości i możliwości ich przekraczania przedstawia tabela 2.12., a orientacyjne możliwości ruchu w lesie ze względu na wielkość drzew – tabela 2.13. Z kolei wpływ terenu lesistego na wielkość potrzeb realizacyjnych zadań inżynierskich w operacji zobrazowano w tabeli 2.14.

Tabela 2.12.

Podział lasów pod względem gęstości i możliwości ich przekroczenia

Stopień gęstości lasu	Liczba drzew przypadająca na powierzchnię 1ha	Przeciętna odległość między drzewami (m)	Możliwość przejazdu przez czołgi i samochody
bardzo gęsty	600-9000	4-4	niemożliwy
gęsty	300-600	6-4	częściowo możliwy
rzadki	do 300	więcej niż 6	swobodny

Źródło: oprac. na podst.: Bujak A., Wykorzystanie terenu w aspekcie militarnym według poglądów NATO pk. „TEREN”, AON, Warszawa, 1998, s. 123.

Tabela 2.13.

Orientacyjne możliwości ruchu w lesie ze względu na wielkość drzew

Rodzaj lasu	Wysokość drzew (m)	Średnica drzew (cm)	Możliwość ruchu pojazdów
las młody	4-6	5-15	łatwo poruszają się tylko czołgi
las średnio dojrzały	powyżej 6	do 20	przejazd czołgów bez specjalnych trudności
las stary	20-25	powyżej 20	ruch czołgów niemożliwy

Źródło: oprac. na podst.: Bujak A., Wykorzystanie terenu w aspekcie militarnym według poglądów NATO pk. „TEREN”, AON, Warszawa, 1998, s. 158.

Tabela 2.14.

Wpływ terenu lesistego na wielkość potrzeb zadań inżynierskich

Wyszczególnienie		Współczynnik zmiany wielkości zadań inżynierskich w porównaniu z warunkami normalnymi		
		Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	Budowa zapór inżynierskich	Przygotowanie i utrzymanie dróg
Zalesienie	do 25%	1,0	0,75-1,0	1,0
	26-50%	1,4	0,5-0,75	1,1
	51-75%		0,25-0,5	1,4
	76-100%		0-0,25	1,7

Opracowanie własne.

Wnioski:

Środkowa część obszaru Polski cechuje się niewielkimi nasyceniem lasami co ułatwia prowadzenie działań zaczepnych.

Niewielkie lasy mogą ograniczyć pozyskiwanie materiałów do budowy obiektów fortyfikacyjnych i przygotowanie elementów drewnianych np. do budowy mostów.

2.5. Infrastruktura

Infrastruktura obejmuje⁴⁸: obiekty stałe, sprzęt oraz struktury potrzebne do funkcjonowania systemu danego obszaru (regionu). Wpływa ona w sposób istotny na planowanie działań bojowych na danym obszarze. Oceny infrastruktury należy dokonać pod kątem możliwości jej wykorzystania do wsparcia działań własnych wojsk, ale także jej wpływu na działanie przeciwnika. Stan infrastruktury jest jednym z najważniejszych kryteriów poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Budownictwo, infrastruktura transportowa i telekomunikacyjna w bezpośredni sposób wpływają na jakość życia ludności. Są to jednocześnie kluczowe dziedziny gospodarki narodowej, które mogą być wykorzystywane przez siły zbrojne w czasie kryzysu i wojny.

Do najważniejszych elementów infrastruktury uwzględnianych podczas planowania zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych należą drogi oraz tereny zabudowane.

2.5.1. Drogi na obszarze Polski

Jakość infrastruktury transportowej, w tym przede wszystkim sieci dróg, stanowi coraz poważniejszy problem. Szczęólnego znaczenia dla działań bojowych nabiera lokalna sieć transportowa. Głównie dotyczy ona możliwości wykonywania wszelkiego ruchu i manewrów wojsk oraz zabezpieczenia logistycznego.

Droga – to pas ziemi, zwykle utwardzony, łączący oddalone od siebie miejsca, przeznaczony do poruszania się ludzi i pojazdów; tor, szlak, wzdłuż którego odbywa się transport i komunikacja oraz ruch czegoś; linia komunikacyjna⁴⁹. Z kolei drogą wojskową nazywamy znajdującą się na obszarze działań wojennych, przygotowywaną i utrzymywaną (...) w celu zapewnienia wojskom ruchu i manewru oraz dowozu i ewakuacji⁵⁰.

Ruch wojsk w danym środowisku zależy od istniejącej sieci drogowej. Pod pojęciem tym należy rozumieć wszystkie drogi występujące w danym pasie lub obszarze terenu. Spotyka się także określenie sieci drogowej jako drożni⁵¹. W inżynierii lądowej przyjmuje się, że sieć drogowa jest „organizmem żywym” podlegającym stałemu rozwojowi tak pod względem stopnia zagęszczenia, jak i układu przestrzennego (ukształtowania). Jest to ważne ze względu na aktualność wszelkiego rodzaju atlasów dróg i zbiorczych danych zawartych w innych wydawnictwach kartograficznych i statystycznych.

Oceniając istniejącą sieć drogową pod względem możliwości wykorzystania jej przez

⁴⁸ Por. Bujak A., Wykorzystanie terenu ... pk. „TEREN”, wyd. cyt., s. 21.

⁴⁹ Por. Popularny słownik języka polskiego, WILGA, Warszawa, 2000, s. 108.

⁵⁰ Por. Leksykon ..., wyd. cyt., s. 93.

poszczególne jednostki wojskowe należy określić jakie drogi i o jakich właściwościach są dostępne w danym obszarze działań. Na wybór dróg i zakres ich przystosowania dla potrzeb wojsk mogą mieć wpływ następujące cechy: ukształtowanie sieci drogowej, gęstość sieci drogowej, charakterystyka techniczna korony drogi i jej podatność na zniszczenie (wskaźniki jakościowe drogi).

Ukształtowanie sieci drogowej zazwyczaj następuje w dłuższym okresie czasu i rozwija się nadal. Drogi stanowią trasy komunikacyjne pomiędzy skupiskami ludności lub ośrodkami przemysłowymi i dlatego też ich największe zagęszczenie jest w pobliżu miast. Niekiedy duże skupienie dróg występuje wokół mostów stałych na średnich i dużych przeszkodach wodnych.

Gęstość sieci drogowej można określać w długościach bezwzględnych na wybranym obszarze, np. na terenie danego regionu oraz za pomocą następujących wskaźników⁵²:

- długości dróg w kilometrach na 100 km² powierzchni terenu,
- długości dróg w kilometrach przypadającej na 1000 mieszkańców lub zarejestrowanych pojazdów,
- liczbę pojazdów przypadających średnio na 1 km drogi.

Orientacyjne wskaźniki można przyjmować i stosować posługując się ogólnymi danymi wskazującymi, że np. na terenie Polski drogi o nawierzchni utwardzonej występują średnio co 4-6 km, a po uwzględnieniu dróg gruntowych co 2-3 km⁵³.

Ponadto należy pamiętać, iż cechy rzutujące na przepustowość pojazdów drogowych zależą od charakterystyki technicznej korony drogi, stanowiącej o klasie drogi⁵⁴. Obecnie zgodnie z normami wyróżnia się siedem klas drogowych. Do pierwszej i drugiej klasy zalicza się autostrady i drogi szybkiego ruchu (magistrale), do pozostałych zalicza się inne drogi samochodowe publicznego ruchu.

Podatność dróg na zniszczenie poprzez oddziaływanie militarne można traktować jako cechę drogi wskazującą na łatwość jej niszczenia. Należy zakładać, że można zniszczyć drogę w każdym jej miejscu. Jednak zniszczenie takich obiektów, jak mosty, przepusty, mury oporowe i podporowe oraz nasypy i wykopy sprzyjają ograniczeniu ruchu.

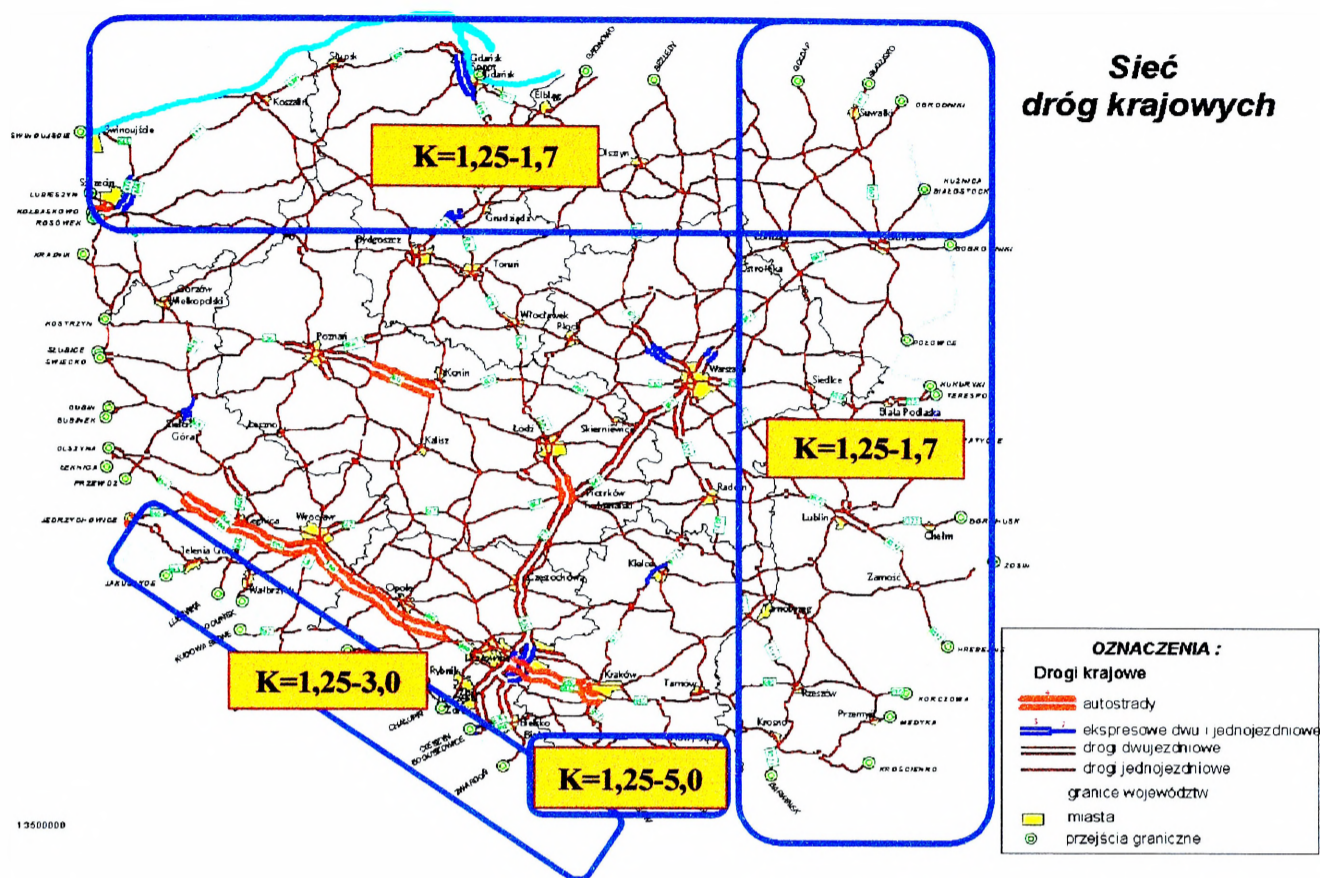
⁵¹ Zob. R.H. Bochenek, 1000 słów ..., wyd. cyt., s. 249.

⁵² Z powyższymi rodzajami wskaźników można spotkać się podczas studiowania statystyk dotyczących budownictwa drogowego i transportu.

⁵³ Zob. Marczak J., Zapory inżynieryjne i niszczenia na przyszłym polu walki, w: Zeszyt naukowy – dodatek ASG, Warszawa, 1989/5, s. 120.

⁵⁴ Wyróżnienie klas drogi jest wynikiem rozważań i szczegółowych wyliczeń teoretycznych mających zastosowanie w projektowaniu dróg z uwzględnieniem ich trwałości, sprawnej eksploatacji i zapewnienia warunków bezpieczeństwa użytkownikom.

Sieć dróg krajowych oraz ich wpływ (K)⁵⁵ na wielkość potrzeb zadań realizowanych w ramach przygotowania i utrzymania dróg przedstawiono na rys. 2.6.



Opracowanie własne. Podkład na podstawie:
<http://geografia-polski.republika.pl/klimat.htm>.
 Kolorem niebieski zaznaczono obszar o gęstości dróg niższej od średniej krajowej.

Rys. 2.6. Sieć dróg krajowych

Obszary zakreślone niebieską ramką posiadają obniżone możliwości wyboru dróg. Znaczna część planowanych zadań stanowić będą drogi o nawierzchni gruntowej, kamienistej lub po bezdrożach (na przełaj). Zatem podczas planowania działań należy uwzględnić czynnik gęstości dróg, który może stanowić iloraz średniej krajowej gęstości dróg do rzeczywistej gęstości dróg w danym obszarze. Jego wartość może zawierać się w przedziale od 1,25 do 5,0 i więcej, w zależności do położenia geograficznego przyszłego obszaru działań bojowych.

Drogi w warunkach prowadzenia manewrowych działań bojowych nabierają szczególnego znaczenia. Ułatwiają one przegrupowanie wojsk, wykonywanie manewrów, zaopatrzenie wojsk, ewakuację rannych, ludności cywilnej oraz uszkodzonego sprzętu bojowego.

⁵⁵ K – współczynnik określający wpływ gęstości dróg, występującej na danym obszarze, na wielkość potrzeb w zakresie przygotowania i utrzymania dróg.

2.5.1. Zabudowa

Teren zabudowany (zabudowa) to rodzaj lub rozmieszczenie budynków na danym terenie⁵⁶. Z reguły teren zabudowany wraz ze swoimi urządzeniami i zamieszkującą ludnością tworzy ekonomiczne i kulturalne centrum dla otaczającego obszaru. Pod względem operacyjno-taktycznym terenem zabudowanym jest obszar, w którym miasta (miejscowości) zajmują co najmniej 50%. Tereny zabudowane obejmują miasta, osiedla, wsie oraz tereny przemysłowe. W Polsce znajduje się 886 miast o różnej powierzchni i liczbie mieszkańców. Poniżej w tabeli (tab. 2.15.) podano liczbę miast polskich w zależności od liczby mieszkańców oraz powierzchni.

Tabela 2.15.

Liczba miast w Polsce

Liczba miast (ogółem)	Liczba miast według powierzchni		Liczba miast według liczby ludności	
	Powierzchnia (km ²)	Liczba miast (szt.)	Ludność (tys.)	Liczba miast (szt.)
886	do 5,0	123	do 2,5	95
	5,0-19,9	467	2,5-4,99	203
	20,0-49,9	211	5,0-9,99	182
	50,0-99,9	59	10,0-19,99	185
	powyżej 100	26	20,0-39,99	107
	-		40,0-99,99	74
	-		100,0-199,99	22
	-		powyżej 200	18

Źródło: oprac. na podst.: Dane Głównego Urzędu Statystycznego, www.stat.gov.pl/serwis/polska/2003/rocznik1/3.gif

Na terenie kraju znajduje się 56 531 miejscowości nie mających statusu miasta. Średnio jedna taka miejscowość przypada na 5,53 km² powierzchni kraju, przy odległości między nimi⁵⁷ wynoszącą około 2 km.

Przedmiotowe tereny, dla potrzeb planowania działań bojowych można podzielić na⁵⁸:

- bardzo duże miasta – wraz z otaczającymi je przedmieściami, obejmujące obszar o powierzchni setek kilometrów kwadratowych oraz liczbie mieszkańców sięgającej ponad pięćset tysięcy;
- duże miasta - miejscowości samodzielne, nie wchodzące w skład większych aglomeracji miejskich o liczbie ludności 100-500 tysięcy;

⁵⁶ Por. Popularny słownik ..., wyd. cyt., s. 836.

⁵⁷ Zob. Dane Głównego Urzędu Statystycznego, www.stat.gov.pl/serwis/polska/2003/rocznik1/3.gif.

- średnie miasta – miejscowości samodzielne, nie wchodzące w skład większych aglomeracji miejskich o liczbie ludności 20-100 tysięcy;
- małe miasta - miejscowości z prawami miejskimi o liczbie ludności do 20 tysięcy;
- wsie i osiedla – miejscowości bez praw miejskich o liczbie ludności do 3000 osób.

W małych miastach, osiedlach oraz wsiach występują zazwyczaj budynki o niskiej zabudowie. Z reguły są one murowane, podpiwniczone i przeważnie jednopiętrowe. Budynki, z uwagi na luźną i rozproszoną zabudowę, znajdują się od siebie w znacznych odległościach. Uwzględniając trwałość budynków należy stwierdzić, iż stanowią one dobre miejsca do organizowania stanowisk dowodzenia, punktów oporu itp. Z kolei miasta o liczbie ponad 20 tysięcy mieszkańców z reguły charakteryzują się gęstą zabudową oraz budynkami wielopiętrowymi. W średnich miastach budynki piętrowe stanowią około 40% zabudowań, w dużych około 50%, a w bardzo dużych zabudowa wysoka sięga 50-70% budynków i na ogół składa się z budynków wielopiętrowych i wieżowców⁵⁹. Centrum tych miast ma najczęściej tradycyjną zabudowę, pociętą wąskimi i krótkimi uliczkami.

Nowe dzielnice miast mają zabudowę luźną, wielopiętrową, położoną przy szerokich ulicach. Bloki mieszkalne są najczęściej zbudowane z prefabrykatów. Wykorzystanie tych obiektów do ochrony wojsk należy uznać za działania graniczące z wielkim ryzykiem.

Dla potrzeb wojskowych rozróżnia się trzy zasadnicze typy terenu zabudowanego⁶⁰:

- przemysłowy – stanowiący z reguły okręg kopalniano-przemysłowy,
- miejski – którego centrum stanowi najczęściej duże miasto,
- portowy – z charakterystycznym centrum w postaci portu lub zespołu portów.

Typowy teren zabudowany składa się z centrum miasta, kompleksów handlowych, obrzeży, rejonów o luźnej zabudowie, rejonów przemysłowych oraz osiedli domów wielopiętrowych.

Obszary centralne współczesnych miast składają się zazwyczaj z budynków wielopiętrowych o różnej wysokości. Bardzo często zawierają w sobie elementy architektury zabytkowej. Kompleksy (centra) handlowe to skupiska lub rzędy sklepów, magazynów i restauracji. Rejony peryferyjne obejmują tereny o luźnej zabudowie budynków jednorodzinnych budowanych z cegły lub wielopiętrowych budynków mieszkalnych.

Czynnikiem wyróżniającym tereny zabudowane od innych składników środowiska

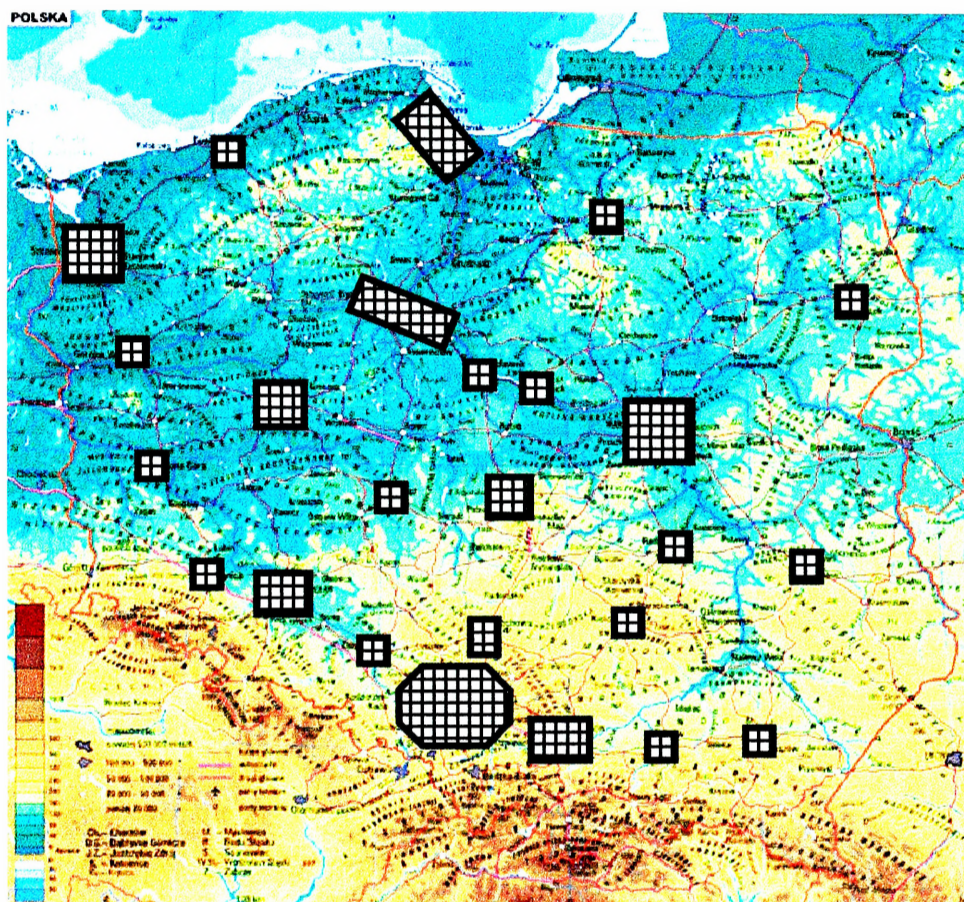
⁵⁸ Opracowano na podstawie: Brzozowski J., Działania bojowe w rejonach zurbanizowanych we współdziałaniu z jednostkami obrony terytorialnej, AON, Warszawa, 1998, s. 10; Bujak A., Śliwa Z., Działania bojowe związku taktycznego i oddziału w specyficznych środowiskach, AON, Warszawa, 1999, s. 40.

⁵⁹ Por. Tamże, s. 41.

⁶⁰ Por. Tamże, s. 40.

walki jest uleganie ciągłym przeobrażeniom, spowodowanym zwiększaniem powierzchni zabudowy oraz liczby ludności. Ponadto duże znaczenie operacyjno-taktyczne wynika z istnienia elementów infrastruktury, np. przemysłowej, zapewniającej produkcję zbrojeniową na wypadek wojny lub świadczenia rzeczowe na korzyść wojska, oraz obiekty komunikacyjne tj. ważne szlaki i węzły komunikacyjne.

Występowanie najważniejszych obszarów zabudowanych w Polsce zobrazowano na rys. 2.7.



Opracowano na podstawie: www.president.pl/img2/mapy/mapy_Polska.jpg.

Rys. 2.7. Tereny zabudowane Polski

Wpływ terenu zabudowanego na planowanie zadań inżynierskich jest trudny do określenia. Planując rozbudowę fortyfikacyjną terenu można przyjąć, iż w terenie tym potrzeby realizacyjne tego zadania, w zależności od rodzaju zabudowy, są dwukrotnie wyższe. Wpływ na wielkość powyższego współczynnika wywiera konieczność przystosowania budynków i budowli dla potrzeb wojsk oraz przygotowanie obiektów fortyfikacyjnych dla sprzętu i środków walki znajdujących się poza budynkami. W zakresie budowy zapór inżynierskich szacuje się, że współczynnik ten może wynieść od 0,1 do 0,5. Z uwagi na dużą gęstość dróg w terenie zabudowanym nie powinny wystąpić problemy z wyborem wymaganej liczby dróg zasadniczych i objazdów.

Wniosek: Wschodnia część Polski ze względu na nieliczne obszary zabudowane stanowi dogodny obszar do działań zaczepnych.

2.6. Warunki hydrometeorologiczne, pora roku i doby

Warunki hydrometeorologiczne⁶¹, pora roku i doby w znacznym stopniu wpływają na wykonywanie zadań przez żołnierzy, możliwości działania sprzętu technicznego realizujących zadania bojowe.

Terytorium Polski znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego o cechach przejściowych pomiędzy kontynentalnym klimatem Europy Wschodniej a oceanicznym Europy Zachodniej. Występująca zmienność typów pogody spowodowana jest napływem nad Polskę różnorodnych mas powietrza. Nad Polską występują średnio masy powietrza polarno – morską łącznie: 174 dni w roku, polarno – kontynentalnego – 108 dni, arktycznego – 11 dni i zwrotnikowego – 9 dni. Przykłady dużych wahań pogody, przejawiające się nagłymi obfitymi opadami, utrzymaniem się wysokich temperatur wiosną lub jesienią, potęgowane ocieplaniem się klimatu obserwuje się od kilku lat. Lato w Polsce trwa około 100 dni⁶². Średnie opady roczne w Polsce zobrazowano na rys. 2.8., natomiast temperatury na rys. 2.9.

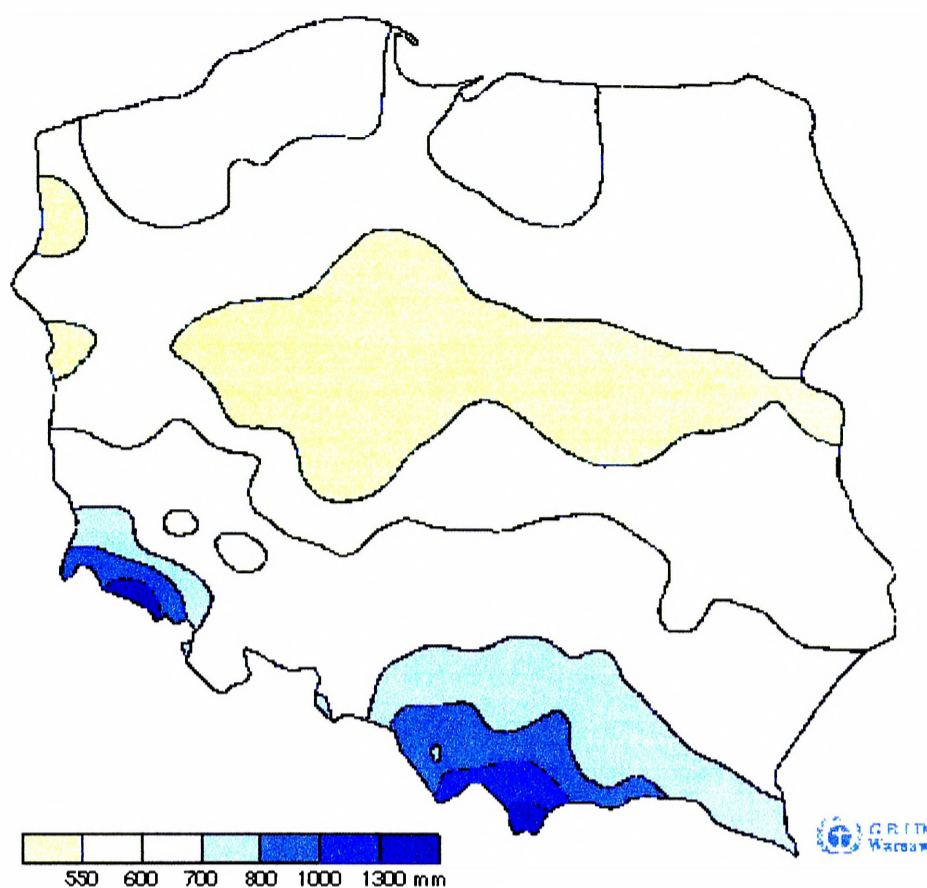
Warunki hydrometeorologiczne obejmują: prognozę pogody, opady atmosferyczne, poziom wód gruntowych, temperaturę i jej dobowe wahania, stan morza i jego wpływ na prowadzenie działań taktycznych w terenie przyległym do niego, występowanie mgieł oraz czas ich utrzymywania się, prędkość wiatru i jego kierunki, wschód i zachód słońca. Ocenia się je na podstawie aktualnego ich stanu z uwzględnieniem prognozowanych zmian w najbliższym okresie⁶³.

Z uwagi na warunki hydrometeorologiczne, porę roku i doby, w aspekcie działań bojowych, możemy wyszczególnić warunki zimowe i warunki ograniczonej widoczności. Zimy w Polsce bywają względnie łagodne i jedynie co kilka lat surowsze. Najłagodniejsze zimy mają nadmorskie i najbardziej zachodnie części kraju, Pomorze Pomorskie, Wielkopolska i Nizina Śląska. Niższe temperatury występują na terenach wschodnich, na wzniesieniach pojezierzy (Pomorskiego i Mazurskiego), a przede wszystkim w górach.

⁶¹ W NATO warunki hydrometeorologiczne, obejmujące wpływ klimatu i pogody, występują pod pojęciem pogody. Por. Bujak A., Wykorzystanie ..., wyd. cyt., s. 19.

⁶² Por. Geografia ..., wyd. cyt., s. 35; Charakterystyka ..., wyd. cyt. s. 17.

⁶³ Por. Wykorzystanie wojsk inżynierskich w działaniach taktycznych, AON, Warszawa, 1999, s. 255.



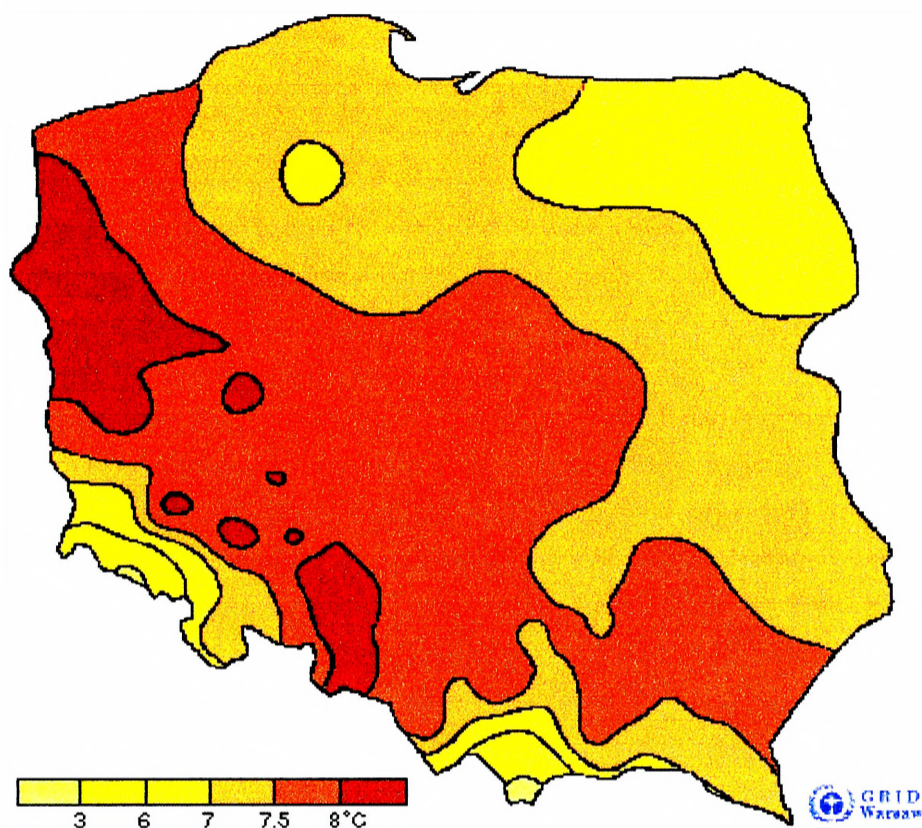
Rys. 2.8. Średnie opady roczne (wg danych IMGW)

Średnia liczba dni z przymrozkami w czasie, których temperatura dobowa spada poniżej 0°C , wynosi w roku od 90 na wybrzeżu (Gdynia), do 140 i więcej miejscami na wschodzie (Tomaszów Lubelski 146) oraz powyżej 200 wysoko w górach (Śnieżka 212, Kasprowy Wierch 228). Średnia liczba dni mroźnych, w których temperatura przez całą dobę utrzymuje się poniżej 0°C , wynosi w roku od około 25 na wybrzeżu i zachodzie (Świnoujście 21, Gdynia 26, Słubice 24) do powyżej 60 na północnym wschodzie (Sokółka 65) i ponad 130 wysoko w górach (Śnieżka 133, Kasprowy Wierch 150). Średnia liczba dni bardzo mroźnych, kiedy temperatura przez całą dobę utrzymuje się poniżej -10°C , wynosi w roku od 1 nad morzem (Łeba) do 5-6 na północnym wschodzie (Sokółka) oraz powyżej 10 w wyższych partiach gór (Śnieżka 13, Kasprowy Wierch 21)⁶⁴.

Podstawowym czynnikiem destrukcyjnym zimy są niskie temperatury. Powodują one zamarzanie gruntu, zbiorników wodnych, bagien itp. Niejednokrotnie w okresie zimy dochodzi do znacznych wahań temperatur, co powoduje występowanie odwilży i gołoledzi. Długie noce, obfite opady śniegu oraz zawieje śnieżne ograniczają widoczność.

Pokrywa śnieżna utrzymuje się zazwyczaj kilka miesięcy, a jej grubość i trwałość zależy od położenia geograficznego danego obszaru. Podczas przeciętnych zim pokrywa śnież-

na (ok. 5 cm) na zachodzie kraju utrzymuje się przez 30-40 dni, a na wschodzie (50 cm) przez ok. 80 dni. Trwalsza i dłuższa pokrywa (ok. 1 m) występuje w górach i na pogórzach, utrzymując się przez 100-120 dni.



Rys. 2.9. Średnie temperatury roczne (wg danych IMGW)

Temperatury poniżej 0°C niekorzystnie wpływają na ruch pojazdów po drogach utwardzonych. Występuje wtedy gołoledź, wpływająca na zwiększenie się stopnia prawdopodobieństwa zaistnienia wypadków w ruchu drogowym. Jest to o tyle istotne w sytuacjach i miejscach, gdy na drodze występują spadki, łuki i skrzyżowania. Przywrócenie normalnych warunków ruchu wymaga posypywania jezdni materiałami uszorstniającymi warstwę lodu. Do materiałów tych zalicza się piasek, drobny żwir lub żużel. Na posypanie jednego kilometra drogi o dwóch kierunkach ruchu potrzeba 3-6 m³ materiałów sypkich. Usuwanie gołoledzi z drogi może być realizowane poprzez zastosowanie domieszki w postaci soli technicznej w ilości 30-50 kg/m³ piasku lub żużla⁶⁵.

Niskie temperatury (mrozy) trwające kilka dni sprzyjają pokonywaniu na przełaj terenów zabagnionych, gruntów torfowych oraz zamrzniętych przeszkód wodnych. Zamrznięty teren utrudnia wykorzystanie materiałów miejscowych do zasypywania lejów i innych znisz-

⁶⁴ Por. Warunki terenowe i klimatyczne Polski, Część 5, Klimat, SG WP, Warszawa 1981, s.17.

⁶⁵ Por. Sokalski K., Mały poradnik drogowy, WKiŁ, Warszawa, 1968, s. 471.

czeń na drogach. W tej sytuacji do spulchniania gruntu koniecznym jest stosowanie materiału wybuchowego (MW) i ciężkiego sprzętu do prac ziemnych.

Szczególnie w warunkach zimowych realizacja zadań bojowych będzie nastęrczała wiele trudności. Znaczny wysiłek musi być poświęcony na zapewnienie możliwości przetrwania wojsk i tworzenie warunków komunikacji. Należy uwzględnić spadek możliwości wykonawczych żołnierzy o około 2% na każdy stopień temperatury w przedziale od 0 do 36°C. W temperaturze poniżej - 42°C jakiegokolwiek działania (rozstrzygające lub pomocnicze) stają się wręcz niemożliwe⁶⁶.

Występowanie pokrywy śniegu ogranicza ruch pojazdów. Pojazdy kołowe pokonują warstwę pulchnego śniegu do 30 cm, jednak znacznie zmniejsza się prędkość jazdy. Orientacyjne prędkości różnych pojazdów w terenie pokrytym śniegiem przedstawia tabela 2.16.

Tabela 2.16.
Orientacyjna prędkość poruszania się po nienaruszonym śniegu (w km/h)

Grubość pokrywy śnieżnej Środek transportu	20 cm	50 cm	80 cm	Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej dająca się pokonać (m)
	Prędkość poruszania się (km/h)			
pojazdy kołowe	6-10	ruch niemożliwy		0,30-0,35
transportery opancerzone	12	8	ruch niemożliwy	0,35-0,40
pojazdy gąsienicowe o masie:				
- 20-40 t	20-25	10-12	4-6	0,80
- 40-60 t	25-30	12-15	5-6	1,00
piesi	3-4	1,5-2	-	0,50-0,60

Źródło: oprac. na podst.: Terenoznawstwo, MON, Warszawa, 1965, s. 58.

Na drogach, po których odbywa się ruch pojazdów kołowych wymagane jest usuwanie warstwy śniegu. Czynna akcja odśnieżania dróg mająca na celu usunięcie zasp wymaga zastosowania ciężkich pługów lemieszowych lub pługów wirnikowych, a niekiedy nawet spycharek. Na obszarze Polski pokrywa śnieżna utrzymuje się przeciętnie przez 75-90 dni, a niekiedy ponad 110 dni.

Opady śniegu w połączeniu z wiatrem co najmniej 4,0 m/s powodują powstawanie zasp śnieżnych na drogach, ograniczających nawet ruch czołgów. Zmniejszenie tego zjawiska realizowane jest poprzez bierną akcję odśnieżania, polegającą na ustawianiu wzdłuż dróg płotów drewnianych lub wykonanych z innych materiałów. Wpływ warunków zimowych na wielkość potrzeb realizacyjnych zadań inżynierskich w operacji zobrazowano w tabeli 2.17.

Tabela 2.17.

Wpływ warunków zimowych na wielkość potrzeb zadań inżynierskich

Wyszczególnienie	Współczynnik zmiany wielkości zadań inżynierskich w porównaniu z warunkami normalnymi		
	Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	Budowa zapór inżynierskich	Przygotowanie i utrzymanie dróg
Zmarzlina do 1 m	2,0	2,0	1,1-1,2
Zmarzlina do 1 m	4,0		

Opracowanie własne.

Działania bojowe realizowane w różnych warunkach hydrometeorologicznych, porach roku i doby szczególnie utrudnione są w warunkach ograniczonej widoczności, odnoszących się do nocy, mgieł, dymów oraz zmian widoczności spowodowanych intensywnymi opadami atmosferycznymi. Występowanie nocy jest zjawiskiem cyklicznym, pozostałe zaś elementy są zjawiskami występującymi doraźnie. W Polsce długość nocy waha się w granicach od 5 do 16 godzin⁶⁷.

Stopień widoczności w tych warunkach zależy od położenia geograficznego danego obszaru, fazy księżyca, pory roku i warunków pogodowych⁶⁸.

Najjaśniejsze noce występują wiosną i latem, jesienią przeważają noce ciemne, natomiast w zimie przeważają noce jasne. Wpływ na warunki widzialności wywiera zachmurzenie, opady, występowanie mgieł oraz zaleganie pokrywy śnieżnej.

W warunkach ograniczonej widoczności utrudniona jest obserwacja, orientacja, występuje zmniejszona wydolność psychofizyczna żołnierzy, zmniejsza się skuteczność wykorzystania środków walki. Utrudnienia spowodowane złą widocznością powodują zwiększenie znaczenia przedsięwzięć inżynierskich wykonywanych dla potrzeb walczących pododdziałów. Podstawową właściwością ugrupowania bojowego w przewidywaniu działań w warunkach ograniczonej widoczności w porównaniu z warunkami „normalnymi” powinna być zdecydowanie większa samodzielność i swoboda działania poszczególnych elementów. Planując realizację zadań zabezpieczenia inżynierskiego należy wziąć pod uwagę zmniejszone możliwości wykonawcze wojsk oraz dążenie do wykorzystania zespołów (pojedynczych) maszyn inżynierskich w jednym rejonie (batalionie, dywizjonie, kompanii itp.), bez konieczności ich przemieszczania do innych oddalonych rejonów.

Analiza literatury pozwala na stwierdzenie, że w warunkach ograniczonej widoczności, możliwości wykonawcze wojsk ulegają obniżeniu. Wartość współczynnika zmiany po-

⁶⁶ Zob. NATO – Doktryna wojsk inżynierskich sił lądowych ATP-52, ITWL, Warszawa, 1998, s. 71.

⁶⁷ Por. Bujak A., Wpływ środowiska ... pk. „SPECYFIKA-2”, wyd. cyt., s. 89.

⁶⁸ Widzialność, czyli największa odległość, z której obserwowane przedmioty mogą być jeszcze widoczne. Zob. Instrukcja dla stacji meteorologicznych, PIMH, Warszawa, 1989, s. 87-90.

stępu prac w tej sytuacji waha się w przedziale od 0,7 do 0,8⁶⁹. W przypadku określania potrzeb realizacyjnych zadań inżynierskich wielkość współczynnika uwzględniana podczas planowania zadań może wynieść od 1,25 do 1,4.

W przypadku, gdy czynniki środowiska walki nie mogą być uwzględniane do określenia wielkości potrzeb realizacyjnych zadań inżynierskich, wówczas należy stosować je podczas obliczania możliwości wykonawczych wojsk. Wartości współczynników zmiany postępu prac fortyfikacyjnych przedstawiono w załączniku 4. i budowy zapór w załączniku 5. Natomiast sposób określania możliwości wykonawczych pododdziałów drogowo-mostowych w aspekcie ich zależności od warunków taktycznych oraz środowiska walki zawarto w załączniku 6.

Wnioski:

1. Obszar Polski podzielony jest rzeką Wisłą na dwie części, charakteryzujących się różnymi warunkami środowiska walki, wywierającymi wpływ na organizację działań operacyjnych i taktycznych.
2. Część wschodnia, za wyjątkiem obszarów leśnych, posiada warunki dogodniejsze do prowadzenia działań zaczepnych.
3. W działaniach obronnych niezbędne będzie znaczne zaangażowanie sił do realizacji prac inżynierskich w celu zmiany warunków terenowych.
4. Uwzględniając rzeźbę terenu, grunty, wody, lasy, infrastrukturę oraz warunki hydrometeorologiczne, porę roku i doby współczynnik zmiany wielkości potrzeb zadań inżynierskich w warunkach normalnych zbliżony jest do jedności. W pozostałych warunkach wartość powyższego współczynnika ulega kilkukrotnemu wzrostowi w granicach od 1,1 do 5,0, a niekiedy więcej.

⁶⁹ Por. Wykorzystanie ..., wyd. cyt., s. 85.

3. ZADANIA WOJSK INŻYNIERYJNYCH W OPERACJI

Wojsk inżynieryjne realizują swoje zadania w ramach wsparcia inżynieryjnego rozumianego jako wszelkie działania inżynieryjne prowadzone przez pododdziały i oddziały (podmiot wspierający) na korzyść podmiotu wspieranego, np. pododdziału, oddziału (brygady) i związku taktycznego (dywizji) zmechanizowanego (pancernego) lub instytucji (organizacji) cywilnej, polegające na realizacji tych zadań i prac inżynieryjnych, które umożliwiają podmiotowi wspieranemu osiągnięcie nakazanego (przyjętego) głównego celu działania¹.

Ujmując prawidłowo zagadnienia wsparcia inżynieryjnego należy uwzględnić dwóch uczestników tego działania, pierwszy to podmiot wspierający, a drugi to wspierany. Ze względu na charakter wzajemnych relacji pomiędzy podmiotem wspieranym i wspierającym można wyróżnić bezpośrednie i ogólne wsparcie inżynieryjne.

Bezpośrednie wsparcie inżynieryjne obejmuje te zadania, w realizacji których wymagane jest zdefiniowanie konkretnego wspieranego, a wspierający powinien w swoim planie uwzględnić zamiar jego działania. Natomiast zadania i prace inżynieryjne wykonywane w ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego, w których wspierający realizator skupia się na skuteczności swojego działania bez uwzględniania konkretnego wspieranego, np. przygotowanie drogi dla dowozu i ewakuacji zgodnie z wymaganiami technicznymi i taktycznymi bez jednoznacznego ustalenia użytkownika tej drogi.

W poszczególnych przedsięwzięciach inżynieryjnych wskazanych w podrozdziale 1.6.4. można określić szczegółowe zadania przeznaczone do realizacji przez WInż:

- mobilizacja WInż;
- przemieszczenie WInż do obszaru działań;
- wsparcie inżynieryjne rozwinięcia wojsk w obszarze działania :
 - rozpoznanie inżynieryjne terenu,
 - przygotowanie i utrzymanie dróg przegrupowania,
 - urządzenie i utrzymanie przepraw,
 - rozbudowa fortyfikacyjna rejonów rozmieszczenia;
- wsparcie inżynieryjne wojsk podczas prowadzenie działań operacyjnych²:

¹ Por. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych, Praca zbiorowa pod red. P. Cieślara, AON, Warszawa, 1999, s. 11. Semantycznymi odpowiednikami wsparcia inżynieryjnego w NATO jest *engineer support* <ang.> i *Pionierunterstützung* <niem.>.

² Rodzaj i zakres realizacji zadania inżynieryjnego uzależniony jest między innymi od rodzaju działań operacyjnych.

- rozpoznanie inżynieryjne przeciwnika i terenu,
- rozbudowa fortyfikacyjna terenu,
- budowa zapór inżynieryjnych i wykonywanie niszczeń,
- przygotowanie i utrzymanie dróg manewru oraz dróg dowozu i ewakuacji³,
- urządzenie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne,
- wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych i przeszkodach naturalnych,
- rozminowanie obiektów i terenu,
- wydobywanie i oczyszczanie wody;
- wsparcie inżynieryjne wojsk podczas powrotu do garnizonów:
 - rozpoznanie inżynieryjne terenu,
 - przygotowanie i utrzymanie dróg przegrupowania,
 - urządzenie i utrzymanie przepraw,
 - wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych;
- realizacja zadań inżynieryjnych w okresie pokojowym:
 - rozminowanie terenu,
 - odbudowa dróg,
 - urządzenie i utrzymanie przepraw oraz odbudowa mostów.

Większość wymienionych zadań inżynieryjnych, zarówno na poziomie taktycznym, jak i operacyjnym, należy utożsamiać z wykonywaniem siłami i środkami będącymi w dyspozycji WInż określonych zadań i prac inżynieryjnych, niezbędnych do tworzenia dogodnych warunków terenowych sprzyjających działaniu innych rodzajów wojsk w ramach wspólnej realizacji zadania głównego. Spektrum zadań i prac inżynieryjnych w odniesieniu do wojsk własnych i przeciwnika pozwala na ich klasyfikowanie w określone grupy przedsięwzięć, do których zalicza się:

- tworzenie warunków przetrwania wojsk własnych (*survivability*),
- wsparcie inżynieryjne mobilności wojsk własnych (*mobility*),
- wsparcie inżynieryjne kontermobilności (*countermobility*),
- ogólne wsparcie inżynieryjne (*general engineering*)⁴.

³ W tym zadaniu i następnym należy widzieć także zadania realizowane w ramach HNS.

⁴ Por. Doktryna działania komponentu lądowego ATP-3.2, DWLąd, Warszawa, 2000, rozdział 2; Doktryna wojsk inżynieryjnych sił lądowych ATP-52, MON BWSN, Warszawa, 1998, rozdział 1; Battle book, The US-Army command and general, Staff College Fort Leavenworth, Kansas, 1996, s. 93.

3.1. Mobilizacja wojsk inżynieryjnych

Większość WInż w okresie pokoju funkcjonuje w zmniejszonym składzie w stosunku do wielkości określonej etatem bojowym na czas wojny⁵. Ograniczenie obejmuje zazwyczaj liczbę żołnierzy, natomiast liczba sprzętu wojskowego może być zbliżona do wielkości stanowiącej pełne ukończenie. W niektórych jednostkach część maszyn inżynieryjnych, szczególnie wykorzystywanych do prac ziemnych (koparki, spycharki) może być w procesie mobilizacji pobierana z przedsiębiorstw cywilnych.

Stan ukończenia jednostek inżynieryjnych w okresie pokoju może być różny, w zależności od zadań inżynieryjnych im przypisanych. Zadania te wynikają z rozmieszczenia garnizonu w stosunku do prognozowanych kierunków zagrożeń, cech regionu geograficznego i częstotliwości występowania anomalii pogodowych, a także z uwzględnieniem prawdopodobnego zapotrzebowania na wykonywanie zadań ratowniczych i udziału w likwidacji skutków klęsk żywiołowych i katastrof technicznych.

Oprócz powyższego konieczne jest uwzględnienie w planowaniu procesu mobilizacyjnego rozwinięcie WInż w takim terminie, aby mogły realizować zadania wsparcia inżynieryjnego w stosunku do oddziałów i pododdziałów innych rodzajów wojsk. W pierwszej kolejności odnosi się to sił uczestniczących we wsparciu mobilności wojsk podczas rozwijania (przegrupowania) WŁąd do obszaru operacji, w tym konieczności przekraczania Wisły.

W drugiej kolejności powinny być mobilizowane siły do wsparcia kontrmobilności wojsk przeciwnika w strefie nadgranicznej – w przypadku wykrycia się kierunków zagrożeń uderzeniem jego WŁąd. W tym segmencie przedsięwzięć mobilizacyjnych niezbędne jest także uruchomienie działań baz i składów w celu przesunięcia inżynieryjnych środków materiałowych do rejonów wykonywania zadań zaporowych przez wydzielone pododdziały inżynieryjne.

W trzeciej kolejności mogą być mobilizowane oddziały i pododdziały inżynieryjne przeznaczone do inżynieryjnego wsparcia bezpośredniego wojsk, które w niedługim czasie otrzymają zadanie bojowe w określonej części obszaru operacji.

W planie mobilizacji należy uwzględnić regułę wykorzystania WInż wskazującą na konieczności ukończenia znacznej części zadań inżynieryjnych w terminie, w którym inne rodzaje wojsk dopiero osiągną gotowość do wykonania statutowych zadań bojowych.

⁵ Ze względu na jawny charakter pracy nie przytacza się kolejności i konkretnych terminów mobilizacyjnych poszczególnych jednostek WInż.

3.2. Przemieszczenie wojsk inżynieryjnych do obszaru działań

Oddziały (pododdziały) inżynieryjne mogą przemieszczać się całością sił w etatowym składzie lub część ich może być przydzielona do oddziałów (pododdziałów) innych rodzajów wojsk i przemieszczać się razem z nimi. Na obszarze kraju oddziały (pododdziały) inżynieryjne samodzielnie przemieszczają się zazwyczaj na własnych środkach transportu (wykonują marsz) lub mogą być przewożone koleją lub transportem powietrznym.

3.2.1. Marsz

Marsz to ruch wojsk po drogach i na przełaj w kolumnach marszowych do wyznaczonych rejonów lub rubieży. Kolumna marszowa stanowi uszykowany oddział lub pododdział na jednej drodze pod jednym dowództwem.

Zgodnie z wytycznymi NATO dla sprawności marszu kolumnę marszową można podzielić na grupy marszowe. Grupa marszowa nie powinna być większa niż siły jednego batalionu. Niekiedy grupy marszowe mogą mieć ściśle określoną liczbę pojazdów, a przez to także ujednoliczoną długość.

Odległość między grupami marszowymi⁶ przy średniej prędkości 30 km/h nie powinna być większa niż 5 minut, a między pojazdami 50 m. W uzasadnionych sytuacjach można zwiększyć odległości między grupami marszowymi (pododdziałami) oraz między pojazdami. Odległości te określają dowódcy kolumn. Kolumny (grupy) marszowe WInż maszerują z prędkością maksymalną (możliwą do osiągnięcia w danych warunkach)⁷. Na uzyskiwaną prędkość marszową mają także wpływ możliwości manewrowe pojazdów i maszyn inżynieryjnych. Analiza danych taktyczno-technicznych wskazuje na znaczną ich liczbę egzemplarzy o możliwościach poruszania się z prędkością średnią nawet poniżej 30,0 km/h.

Do pojazdów i maszyn inżynieryjnych cechujących się niewielką prędkością jazdy po drogach utwardzonych⁸ należy między innymi zaliczyć: spycharko-ladowarkę SŁ-34 (39,2 km/h), transporter pływający gąsienicowy PTS-M (40,0 km/h), koparkę frezową MDK-2M (36,2 km/h), spycharkę szybkobieżną BAT-M (35,0 km/h), trak ciężki GKT-60 (holowany z prędkością 40,0 km/h).

Przedstawione typy sprzętu konstruowane trzydzieści lat temu, a niektóre nawet wcześniej, należy zaliczyć do urządzeń o dużej masie własnej i znacznych gabarytach. Nowsze

⁶ Zob. Regulamin działań wojsk lądowych, DWLąd, Warszawa, 1999, s. 133.

⁷ Por. Tamże, s. 134.

⁸ Wartości podane w nawiasach dotyczą prędkości maksymalnych danego typu sprzętu. Por. Ślemp W., Kawka W., Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych, AON, Warszawa, 1999.

maszyny inżynieryjne, takie jak: samobieżny ustawiacz min SUM, most towarzyszący BLG 67-M (PCM-90) oraz maszyna inżynieryjno-drogowa MID mogą osiągać maksymalną prędkość jazdy po drodze równą 60,0 km/h.

W organizacji marszu oddziałów i pododdziałów WInż należy uwzględnić także zapotrzebowanie na ich prace we wczesnym etapie przygotowania operacji. Dlatego też siły te mogą wykonywać marsz do obszaru operacji znacznie wcześniej niż inne rodzaje wojsk. Będzie to wymagało przygotowania oddzielnych rozkazów inżynieryjnych do uruchomienia ich marszu.

3.2.2. Przewóz koleją

Przewóz oddziałów i pododdziałów inżynieryjnych wraz z uzbrojeniem i sprzętem inżynieryjnym oraz posiadanymi zapasami środków inżynieryjnych przy pomocy transportu kolejowego określa się przewozem operacyjnym.

Do dodatnich cech transportu kolejowego zalicza się dużą prędkość przewozu na znaczną odległość, zapewnienie dobrych warunków odpoczynku żołnierzom oraz oszczędność przebiegu kilometrów przed kolejnym remontem pojazdów i maszyn. Do ujemnych stron można zaliczyć wrażliwość transportu na rozpoznanie i uderzenia lotnicze przeciwnika, niewielką gęstość linii kolejowej oraz najczęściej brak miejsc przystosowanych do łatwego załadowania i rozładowania pojazdów.

Skład transportu operacyjnego liczy nie więcej niż 30 wagonów, doba przewozowa trwa 24 godziny i rozpoczyna się od określonego terminu, tj. dnia i godziny określonej w zadaniu do przewozu wojsk. Przewozy operacyjne planuje się w dobach przewozowych.

Rejon załadowania (wyładowania) oddziału to obszar obejmujący jedną lub kilka stacji załadowania lub wyładowania. Na stację załadowania (wyładowania) wybiera się stację kolejową posiadającą jeden lub więcej punktów z urządzeniami do ładowania wojsk, głównie pojazdów i maszyn. Podczas załadowania, przewozu i wyładowania oddziałów (pododdziałów) inżynieryjnych należy przestrzegać reguł organizowania przedsięwzięć ochrony wojsk.

Transport kolejowy jest przydatny szczególnie do przewozu ciężkich i powolnych maszyn inżynieryjnych oraz znacznej ilości środków materiałowych, np. min, ładunków wydłużonych, prefabrykowanych konstrukcji mostów i obiektów fortyfikacyjnych.

Uwzględniając powyższe, to przemieszczanie oddziałów i pododdziałów inżynieryjnych może być realizowane w sposób mieszany - część pododdziałów wykonuje marsz, a część pododdziałów może być przewożona transportem kolejowym.

3.2.3. Transport powietrzny

Transport powietrzny może być przydatny do szybkiego przemieszczenie niewielkich pododdziałów wyposażonych w lekki sprzęt inżynieryjny. Szczególnie powinien być wykorzystywany jeżeli przesunięcie powinno nastąpić w krótki czasie i na znaczną odległość. Niekiedy może to być jedyny dostępny sposób dotarcia sił inżynieryjnych do rejonów zniszczeń lub szybkiego przekroczenia rubieży terenowych o trudnych warunkach do ruchu wojsk w formie marszu lub przewozu koleją.

Transport powietrzny jest ograniczony parametrami załadowczymi samolotów transportowych i śmigłowców. W samolotach o dużej ładowności można przewozić maszyny inżynieryjne najczęściej po jednym egzemplarzu. Decyduje o tym zazwyczaj masa własna i gabaryty maszyny. W samolotach o mniejszym udźwigu można przewozić dwa – trzy lekkie pojazdy stanowiące najczęściej środek transportu drużyny żołnierzy z wyposażeniem inżynieryjnym.

Do przewozu inżynieryjnych środków materiałowych w sposób masowy transport lotniczy nie jest w pełni przydatny. Jedynie powinien być wykorzystywany w sytuacji braku dowozu materiałów innymi sposobami lub konieczności dostarczenia niewielkich ilości w krótkim czasie.

Transport śmigłowcowy może być szeroko stosowany do przewozu drużyn stanowiących elementy reagowania w razie powstawania sytuacji krytycznych. Do nich należy zaliczyć drużyny rozpoznania inżynieryjnego, drużyny saperów przeznaczone do usuwania niebezpiecznych przedmiotów wybuchowych, np. min pułapek oraz grup rekonesansowych podczas organizowania zadań inżynieryjnych na znacznym obszarze.

3.3. Wsparcie inżynieryjne rozwinięcia wojsk w obszarze działania

Jednym z elementów operacyjnego przygotowania obszaru kraju do działań zbrojnych jest umiejętne przystosowanie i wykorzystanie infrastruktury terenowej. Należy podkreślić, że teren jest przedmiotem działalności inżynieryjnej, który drogą realizacji zadań i prac inżynieryjnych dostosowywany jest do potrzeb wojsk realizujących działania operacyjne i taktyczne.

Istotą inżynieryjnego przygotowania terenu w okresie w początkowym etapie operacji jest przygotowanie zawczasu infrastruktury zapewniającej ochronę SZ przed środkami rażenia przeciwnika oraz stworzenie warunków rozwinięcia operacyjnego wojsk oraz prowadzenia działań bojowych przy jednoczesnym zadawaniu strat i ograniczaniu swobody manewru przeciwnikowi.

Do głównych zadań inżynieryjnych realizowanych przez WInż w etapie rozwinięcia operacyjnego WLąd należy zaliczyć:

- przygotowanie i utrzymanie dróg przegrupowania,
- urządzenie i utrzymanie przepraw,
- rozbudowę fortyfikacyjną rejonów rozmieszczenia,
- budowę zapór inżynieryjnych.

Realizacja powyższych zadań powinna być poprzedzona wnikliwym studium warunków terenowych, istniejących w pasie przegrupowania i obszarze prowadzenia operacji, a w razie potrzeby zorganizowaniem i prowadzeniem rozpoznania inżynieryjnego terenu.

3.3.1. Przygotowanie i utrzymanie dróg przegrupowania

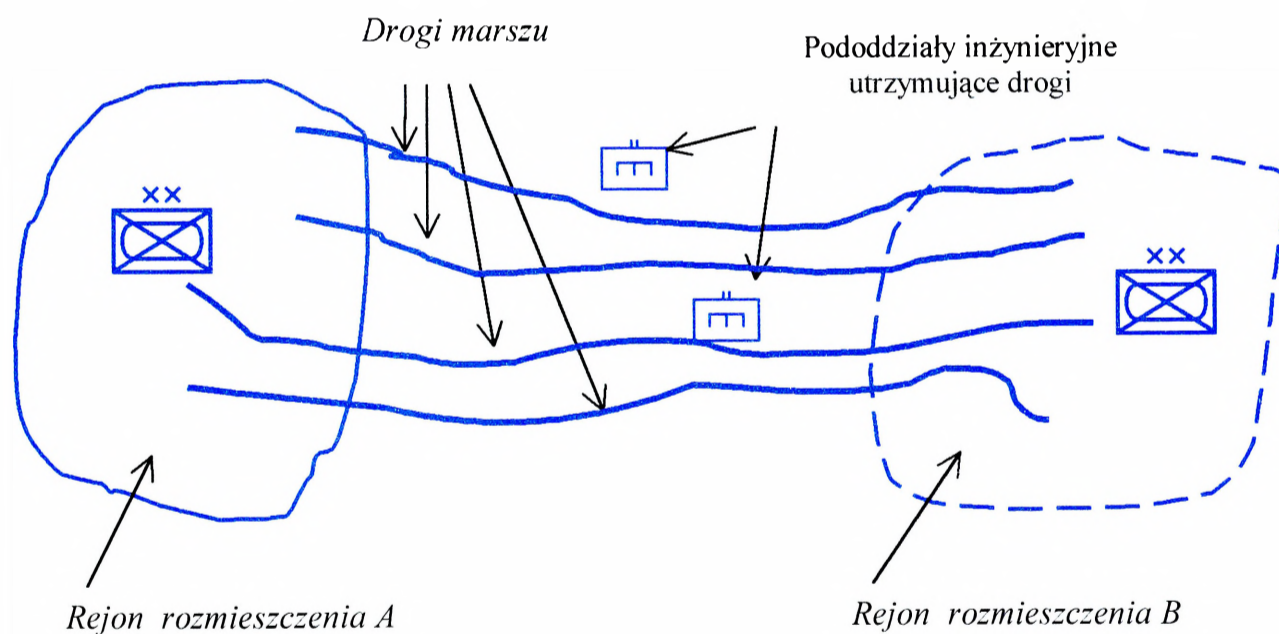
Przygotowanie i utrzymanie sieci dróg wojskowych to zespół zadań, prac i czynności realizowanych siłami oddziałów (pododdziałów) drogowo-mostowych, i resortów pozamilitarnych (przedsiębiorstw zmilitaryzowanych) w celu zapewnienia siłom wojskowym możliwości terminowego rozwinięcia operacyjnego i manewru elementom ugrupowania operacyjnego (bojowego). Polega ono na wybraniu, z istniejącej sieci drogowej, dróg potrzebnych dla WLąd, a następnie ich ciągłym rozpoznawaniem i zapewnieniu sprawności eksploatacyjnej.

Przemieszczenie zgrupowania zadaniowego po drogach obejmuje zmianę położenia jego dywizji, samodzielnych brygad oraz pułków i może być dokonane w różny sposób. W przypadku potrzeby szybkiego przemieszczenia większości sił należy wyznaczyć do pięciu dróg marszu, przyjmując dwie drogi na każdy czołową dywizję zmechanizowaną (pancerną) i jedną drogę dla jednostek rodzajów wojsk.

Zgrupowanie zadaniowe może przemieszczać się w dłuższym okresie czasu, wysyłając na drogi marszu kolejne dywizje (brygady) i jednostki rodzajów wojsk. W tym przypadku należy wyznaczyć dwie drogi marszu.

Należy także rozpatrzyć sytuacje, w której związki taktyczne i oddziały są rozmieszczone w znacznej odległości od siebie i w ramach ześrodkowania sił wykonują marsz z różnych kierunków do obszaru rozwinięcia operacyjnego. W tym przypadku konieczne jest przygotowanie minimum sześciu dróg marszu, przyjmując po dwie drogi na każdą dywizję.

Jeżeli nie określa się pasa marszu, to brygadzie zmechanizowanej (pancernej) wyznacza się jedną - dwie, a dywizji przynajmniej dwie - cztery drogi marszu (rys. 3.1.). Dwie drogi marszu wyznacza się podczas przemieszczania dywizji na większą odległość, np. w marszu dobowym na odległość średnio 300 km. Dla sprawnego przemieszczenia związku taktycznego na mniejszą odległość, np. podczas zmiany rozmieszczenia odwodu operacyjnego, należałoby wyznaczyć cztery drogi. Wojska maszerujące po dobrych drogach i bez zakłóceń mogą osiągnąć prędkość 30-40 km/h.



Rys. 3.1. Schemat dróg marszu marszowego dywizji zmechanizowanej (pancernej)

Do badań przyjęto model utworzony w postaci ugrupowania marszowego dywizji zmechanizowanej, składającej się z elementów w postaci: ubezpieczenia marszowego, oddziałów zabezpieczenia ruchu, kolumn sił głównych oraz kolumn oddziałów (pododdziałów) logistycznych. W przewidywaniu spotkania sił lądowych przeciwnika można organizować oddział wydzielony i wysyłać na drogi marszu przed ubezpieczeniem. We wszystkich tych

elementach występują grupy marszowe obejmujące średnio 80 pojazdów⁹. Przykładowe długości ugrupowania marszowego związku taktycznego, oddziału i pododdziału przedstawiono w tabeli 2.

Poszczególne dywizje mogą niewiele różnić się liczbą pojazdów i przez to także mogą być niewielkie różnice w długości ich kolumn marszowych. Jednak różnice te nie powinny odbiegać znacznie od podanych w tabeli 3.1.

Długość kolumn marszowych i prędkość ruchu pojazdów wpływa na zajętość dróg i czas ich zamknięcia dla ruchu innych użytkowników. Orientacyjny czas zamknięcia drogi można przyjmować na podstawie czasów przekroczenia punktu na drodze marszu przedstawionych w tabeli 3.1. Wyliczenia czasu przekraczania punktu wynikają z przyjętej prędkości marszu 30 km/h. W przypadku innych prędkości czas zajmowania drogi zmieni się proporcjonalnie do zmiany prędkości ruchu.

Tabela 3.1.

Długość kolumn w ugrupowaniu marszowym dywizji zmechanizowanej

Liczba dróg marszu	Batalion (bz/bcz)		Brygada (BZ/BPanc)		Dywizja (DZ)	
	długość kolumny (km)	czas marszu przez punkt	długość kolumn (km)	czas marszu przez punkt	długość kolumn (km)	czas marszu przez punkt
1	7,0	14 min	81,5	2h 43 min	360,0	12 h
2	-	-	39,5	1h 19 min	180,0	6h
3	-	-	25,5	51 min	119,0	3h 58 min
4	-	-	-	-	89,0	2h 58 min

Opracowano na podstawie liczby pojazdów w bz – 82 szt.; BZ – 912 szt.; DZ – 4180 szt. ujętych w: Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (związek taktyczny, oddział, pododdział), AON, Warszawa, 1998, s. 17...27. Do obliczeń przyjęto: średnią prędkość marszu – 30 km/h; średnią długość pojazdów – 6,0 m; odległość między pojazdami – 50 m; odległość między grupami marszowymi w kolumnie marszowej – 2,5 km.(5 min czasu). Czas marszu przez punkt oznacza czas przekraczania punktu na drodze przez daną kolumnę, np. skrzyżowanie dróg, most, posterunek regulacji ruchu itp.

W rozpatrywanym modelu przemieszczenia dywizji zmechanizowanej natężenie ruchu na jednej drodze marszu, przy założonej prędkości 30 km/h, może dochodzić do 600 pojazdów na godzinę. Obliczone natężenie ruchu oraz zajętość dróg marszu wskazują na możliwość wystąpienia ograniczeń w jednoczesnym korzystaniu z drogi przez innych użytkowników.

Dla przesunięcia jednej dywizji zmechanizowanej na odległość 300 km potrzeba dwóch dróg o łącznej długości 600 km. Dla wsparcia inżynierskiego takiego zadania nie-

⁹ Grupa marszowa obejmuje kolumnę pojazdów o liczbie pojazdów zbliżonej do liczby pojazdów występujących w batalionie (bz, bcz). Regulamin działań ..., wyd. cyt., s. 133.

zbędne jest wydzielenie do dwóch pułków drogowo-mostowych (pdm)¹⁰. Dlatego też dla zapewnienia warunków drogowych podczas przegrupowanie sił większych niż dywizja należy także angażować pododdziały inżynieryjne ze składu wojsk OT oraz siły cywilne.

3.3.2. Urządzanie i utrzymanie przepraw

Urządzanie i utrzymanie przepraw tymczasowych przez przeszkody wodne jest warunkiem zachowania ciągłości ruchu wojsk i ich zaopatrywania. Podczas przekraczania przeszkód wodnych obowiązują ściśle określone i zaplanowane procedury postępowania wojsk przeprowadzających się i utrzymujących przeprawy.

Podczas rozwinięcia operacyjnego zgrupowania zadaniowego w obszarze prowadzenia operacji należy zakładać, że dywizje i brygady oraz inne oddziały będą się przeprowadzać po mostach stałych, które w tym okresie nie powinny być niszczone przez przeciwnika. Jednak nie należy wykluczyć sporadycznych uderzeń i zniszczeń mostów słabo (nieskutecznie) ochronianych.

Tabela 3.2.

Możliwości urządzania przepraw tymczasowych na poszczególnych szczeblach dowodzenia

Lp.	Rodzaj przeprawy	Liczba przepraw w zależności od szczebla dowodzenia i wykonawcy		Razem
		dywizja (kpont/bsap)	zgrupowanie zadaniowe (bpont/pdm)	
1.	Przeprawa desantowa na PTS	3	3	6
2.	Przeprawa promowa z parku pontonowego pod obciążenie 40t	2 – 3	4 – 6	6 – 9
3.	Przeprawa promowa z parku pontonowego pod obciążenie 80t	1 – 2	2 – 4	3 – 6
4.	Most pontonowy pod obciążenie 40t i długości 186m	1	2	3
5.	Most pontonowy pod obciążenie 40t i długości 90 m	2	4	6
6.	Most pontonowy pod obciążenie 80t i długości 97 m	1	2	3

Oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynieryjnego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996; Ślemp W., Kawka W., Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych, AON, Warszawa, 1999.

W przypadku zniszczenia mostów stałych niezbędne jest przygotowanie dróg objazdów na mosty sąsiednie lub urządzanie siłami WInż przepraw tymczasowych. Możliwo-

¹⁰ Jeden pdm może jednocześnie utrzymywać 360 km drogi. Por. Kawka W., Kowalkowski S., Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych, AON, Warszawa, 2002, s. 27.

ści urządzania przepraw tymczasowych przez pododdziały przeprawowe znajdujące się w składzie zgrupowania zadaniowego ujęte są w tabeli 3.2.

Wykazane w tabeli rodzaje przeprawy cechują się niewielką przepustowością, znacznie mniejszą niż przepustowość dróg o nawierzchni utwardzonej. Cecha ta może być przyczyną powstawania kolejek kolumn marszowych przed tego typu przeprawami na przeszkodach wodnych. Dlatego też podczas marszu wojsk do obszaru operacji niezbędne może być urządzanie tymczasowych przepraw mostowych o nośności 60 – 80 t oraz prędkości jazdy 30 – 40 km/h.

Warunki takie zapewniają mosty składane na podporach stałych i pływających, które mogą być montowane w przypadku braku oddziaływania ogniowego przeciwnika w miejsce przeprawy. Konstrukcje mostów są najczęściej wykonane ze stali lub stopów aluminiowych w postaci kratownic lub konstrukcji skrzynkowej. Przęsła mostu ustawia się zazwyczaj na podporach stałych, opartych na dnie przeszkody wodnej lub na podporach pływających. W przypadku urządzania przeprawy na przeszkodzie wodnej o szerokości zbliżonej do długości przęsła, most opiera się tylko na podporach brzegowych.

Wielkość i nośność mostu zależna jest typu konstrukcji, długości przęsła i sposobu jego oparcia na podporach. Elementy konstrukcyjne mostu dowożone są do przeszkody wodnej na samochodach terenowych, natomiast do montażu przęseł i budowy podpór wykorzystuje się pododdziały inżynieryjne z brygad pontonowo-mostowych (BPM). Liczba kompletów mostów składanych w BPM może być różna, zazwyczaj jest dopasowana do wielkości zadań przeprawowych w przydzielonym rejonie odpowiedzialności.

3.3.3. Rozbudowa fortyfikacyjna rejonów rozmieszczenia

Rozbudowa fortyfikacyjna terenu stanowi część fortyfikacji traktującej o środkach i sposobach umacniania terenu w procesie bezpośredniego przygotowania i prowadzenia walki (operacji). Obejmuje ona budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych z materiałów miejscowych lub elementów prefabrykowanych¹¹. Rozbudowa fortyfikacyjna obejmuje przygotowanie pasów, rejonów i pozycji w celu zapewnienia: skutecznej ochrony ludzi i sprzętu technicznego przed środkami rażenia, efektywnego wykorzystania środków ogniowych i sprzętu bojowego, ciągłości dowodzenia oraz dogodnej i skrytej komunikacji.

W etapie rozwijania operacyjnego wojsk, a niekiedy także wcześniej, powinno się określić możliwości budowy polowych obiektów fortyfikacyjnych przez jednostki oraz prze-

¹¹ Por. Fortyfikacja polowa, SG WP/SWInż, Warszawa 1995, s. 8.

prorowadzenie gruntownych studiów terenowych w celu ustalenia wstępnej lokalizacji obiektów. Po wykonaniu powyższych czynności opracowuje się plany budowy i rozbudowy fortyfikacyjnej, projekty techniczne, technologiczne i organizacyjne wykonywania prac. Realizacja zadań wymagać będzie także wcześniejszego zawarcia umów na produkcję i dostawy materiałów prefabrykowanych przez wytwórnie na podstawie wojskowej dokumentacji technicznej oraz organizację sieci składów materiałów prefabrykatów w obszarach odpowiedzialności, a także powołanie sztabów odpowiedzialnych za budowę obiektów fortyfikacyjnych.

W okresie intensyfikacji zagrożenia zbrojnego należy dokonać aktualizacji planów operacyjnych i zadań bojowych w zakresie budowy obiektów fortyfikacyjnych. Następnie określić limity zużycia materiałów budowlanych i gotowych kompletów schronów z elementów prefabrykowanych znajdujących się na składach. Kolejnym przedsięwzięciem realizowanym w tym okresie powinno być rozpoczęcie budowy obiektów fortyfikacyjnych w rejonach rozmieszczenia, w obszarze osłony i zależności od rozwoju sytuacji należy stopniowo przystępować do rozbudowy fortyfikacyjnej elementów ugrupowania położonych w głębi obszaru. Rodzaj i zakres wykonywanych obiektów fortyfikacyjnych jest zależny od stopnia zagrożenia oddziaływaniem ogniowym przeciwnika. Jako niezbędny zakres prac fortyfikacyjnych w rejonach rozmieszczenia wojsk przyjmuje się stopień rozbudowy określony pierwszą kolejnością realizacji¹².

Wykonawstwo obiektów powinno być planowane i organizowane na całą głębokość obszaru operacji, uwzględniając znaczenie naturalnych warunków terenowych oraz zdolność wojsk do działań manewrowych.

3.3.4. Budowa zapór inżynieryjnych

Osiągnięcie gotowości Wład do utworzenia systemu zapór inżynieryjnych¹³ w operacji powoduje potrzebę zrealizowania w okresie pokoju i zagrożenia wojennego zadań związanych z przygotowaniem i budową zapór zapewniających ich dalszą rozbudowę w toku bezpośredniego przygotowania i prowadzenia działań bojowych.

W ramach przygotowania systemu zapór w okresie rozwinięcia operacyjnego wojsk określa się liczbę obiektów planowanych do niszczenia oraz rejony budowy zapór inżynieryjnych, sumarycznych potrzeb i możliwości ich realizacji, a także ich konkretnych wykonaw-

¹² Zakresy kolejności realizacji rozbudowy fortyfikacyjnej przedstawia podrozdział 3.4.1.

¹³ Pod pojęciem systemu zapór inżynieryjnych i niszczeń należy rozumieć zbiór różnorodnych zapór inżynieryjnych i niszczeń wykonanych w terenie z uwzględnieniem przeszkód naturalnych oraz zgodnie z zamiarem pro-

ców. Ponadto w trakcie prowadzonych rekonesansów należy sprecyzować obszary i rejony budowy zapór oraz dokonać podziału znaczeniowego na zapory operacyjne i taktyczne.

Kolejnym zadaniem jest stworzenie uwarunkowań formalno-prawnych zapewniających możliwość uwzględniania w planach konstrukcyjnych budowanych obiektów infrastruktury elementów do ich szybkiego zaminowania lub zlecenie przedsiębiorstwom państwowym i prywatnym wykonanie w wyznaczonych obiektach powyższych elementów.

Późniejsza realizacja zapór wymaga także wcześniejszego zawarcia umów na produkcję i dostawy materiałów prefabrykowanych zapór fortyfikacyjnych przez wytwórnie, wykonywanych na podstawie wojskowej dokumentacji technicznej oraz organizację wysuniętych stacjonarnych składów środków minersko-zaporowych w obszarach odpowiedzialności, a także powołanie zespołów roboczych nadzorujących z ramienia wojska realizację powyższych przedsięwzięć.

Na podstawie analizy literatury można w przybliżeniu wskazać, iż ogólne potrzeby środków minersko-zaporowych do przygotowania pierwszej operacji wahają się w granicach 1,5-2 mln min różnego rodzaju oraz około 15 tys. ton elementów konstrukcyjnych do budowy zapór fortyfikacyjnych¹⁴. W celu pozyskania inżynierskich środków materiałowych na potrzeby operacji niezbędne jest częściowe rozwiązanie tego zagadnienia jeszcze w okresie pokoju.

Natomiast w etapie rozwinięcia zgrupowań zadaniowych w obszarze operacji mogą i powinny być stosowane zapory inżynierskie w celu:

- osłony wojsk znajdujących się w rejonach rozmieszczenia (zapory ochronne),
- wcześniejszego zamknięcia kierunków spodziewanego zagrożenia uderzeniem Wład przeciwnika (zapory terenowe).

Do osłony rejonów rozmieszczenia wojsk powinno się budować zapory inżynierskie, głównie minowe na tych kierunkach, gdzie występuje realne zagrożenie uderzeń przeciwnika lądowego. W ogólnej liczbie zużytych min znaczny procent powinny mieć miny sygnalizacyjne. Ponadto powinno się przestrzegać regułę nakazującą bardzo ostrożne stosowanie zapór minowych na rubieżach i rejonach, w których w przyszłości nie planuje się prowadzenia działań obronnych. W tym przypadku ochronę wojsk powinno się zapewnić środkami innymi

wadzenia obrony i uwzględnieniem systemu ognia. Por. Zabezpieczenie inżynierskie działań taktycznych wojsk lądowych, SG WP, Warszawa, 1995, s. 30.

¹⁴ Por. Koncepcja inżynierskiego przygotowania obszaru kraju w aspekcie potrzeb zabezpieczenia strategicznej operacji obronnej, SG WP, Warszawa, 1995, s. 147.

niż zapory minowe. Do budowy tego typu zapór minowych powinno się wykorzystywać pododdziały saperów i minowania z wojsk zajmujących rejony rozmieszczenia.

Zapory inżynieryjne terenowe w okresie rozwinięcia operacyjnego wojsk powinno się stosować tam, gdzie cechy terenu wyraźnie i z dużym prawdopodobieństwem wskazują możliwość uderzenia sił lądowych przeciwnika. Dotyczy to głównie regionów nadgranicznych w sytuacji, gdy można zawczasu określić dogodne kierunki terenowe do rozpoczęcia agresji przez przeciwnika, np. na granicznej przeszkodzie wodnej można zawczasu minować teren na kierunkach wyprowadzających wojska przeciwnika z przepraw stałych oraz minować odcinki przeszkody wodnej dogodnej do forsowania.

Rodzaj, wielkość i usytuowanie zapór terenowych powinno wynikać z planu budowy zapór minowych przewidzianych do realizacji w okresie przygotowania i prowadzenia działań obronnych w operacji.

Do budowy tego typu zapór wykorzystuje się bataliony saperów i minowania wydzielone z brygad saperów (BSap). Sposób mobilizacji (terminy i kolejność) tych pododdziałów wpływa na osiągnięcie ich zdolności do realizacji tego typu zadań. Zbyt późne zmobilizowanie wykonawców zapór terenowych lub opóźnione dostawy inżynieryjnych środków minersko-zaporowych może przyczynić się do braku wsparcia kontrmobilności wojsk w początkowym okresie prowadzenia operacji.

Zgodnie ustaleniami doktrynalnymi¹⁵ o budowie zapór minowych na danym obszarze (w danym rejonie) decyduje dowódca dywizji zmechanizowanej (pancernej) lub dowódca samodzielnej brygady, a w przypadku budowy zapór minowych z minami pływającymi na przeszkodzie wodnej – dowódca korpusu lub równorzędny.

3.3.5. Rozpoznanie inżynieryjne terenu

Rozpoznanie inżynieryjne w formie studyjnej zajmuje się działalnością badawczo-organizacyjną mającą na celu uzyskiwanie, gromadzenie, przetwarzanie i dystrybucję danych o terenie wraz z jego infrastrukturą obronną.

Wskazana forma rozpoznania określana jest ono jako zespół czynności studyjnych, planistycznych, organizatorskich oraz wykonawczych, realizowanych przez dowództwa wszystkich szczebli dowodzenia i oddziały (pododdziały) w celu dostarczenia wiarygodnych danych o terenie i działalności inżynieryjnej przeciwnika, dla potrzeb efektywnego wykorzy-

¹⁵ Por. Norma obronna (NO-02-A027), Zapory minowe, Zasady zakładania, oznakowania, sporządzania planów oraz składania meldunków, pkt. 2.2.

stania warunków terenowych podczas podejmowania decyzji przez dowódców, a także dla potrzeb zorganizowania i wykonania zadań inżynierskich.

Rozpoznanie studyjne powinni prowadzić oficerowie WInż w sztabie zgrupowań operacyjnych, dywizji i brygad oraz dowódcy i oficerowie w sztabach jednostek inżynierskich. Z rozpoznania studyjnego mogą wynikać także zadania dla elementów realizujących rozpoznanie bezpośrednie.

Rozpoznanie bezpośrednie to działania rozpoznawcze polegające na zdobywaniu informacji o terenie przez wyspecjalizowane elementy rozpoznawcze. Prowadzi się je drogą bezpośredniej obserwacji obiektów, rubieży i rejonów.

Do zadań bezpośredniego rozpoznania inżynierskiego w etapie rozwinięcia operacyjnego wojsk należy zdobycie, potwierdzenie lub uzupełnienie danych o terenie w rejonach rozmieszczenia wojsk, jeżeli przewiduje się ich wykorzystanie jako np. rejony wyjściowe do przyszłych zadań bojowych oraz w pasach, rubieżach i pozycjach prowadzenia działań taktycznych.

W rejonach rozmieszczenia jednostki wojskowej typu brygada lub pułk należy wcześniej uzyskać dane o obiektach terenowych przydatnych do rozlokowania pododdziałów, stanowisk dowodzenia (SD) oraz wyboru dogodnych dróg komunikacyjnych. Niektóre obiekty terenowe, takie jak miejsca rozwinięcia punktów medycznych i składów logistycznych mogą być rozpoznawane przez grupy rekonesansowe tych służb.

Dla przeprowadzenia rozpoznania jednego rejonu rozmieszczenia brygady lub pułku w krótkim czasie (jedna doba) niezbędne jest wykorzystanie sił specjalistycznych do plutonu rozpoznania inżynierskiego. Możliwości wykonawcze w tym zakresie zarówno w brygadzie zmechanizowanej (pancernej) jak i w dywizji (w obecnym składzie organizacyjnym) są trzykrotnie mniejsze.

W przypadku wchodzenia dywizji i brygad do pasów i rejonów prowadzenia działań taktycznych z rejonów wyjściowych powinno się dokonać rozpoznania inżynierskiego. W tej sprawie do realizacji czynności rozpoznawczych mogą być wykorzystane także patrole i grupy rekonesansowe wydzielane z innych rodzajów wojsk. W wyniku przeprowadzonych analiz uzyskano dane potwierdzające niewystarczającą liczbę sił do prowadzenia rozpoznania inżynierskiego etatowymi elementami rozpoznawczymi (pododdziałami rozpoznania inżynierskiego).

Przedsięwzięciami zmniejszającymi zakres zadań bezpośredniego rozpoznania inżynierskiego w obszarze przyszłej operacji mogą być:

- stałe uzupełniania bazy danych precyzyjnymi informacjami o zmianach w terenie, co może znacznie poprawić jakość analiz i ocen terenu;
- zajmowanie pasów i rejonów prowadzenia działań taktycznych po wykonaniu marszu wojsk z miejsc stałej dyslokacji bez zajmowania rejonów wyjściowych.

3.4. Wsparcie inżynierskie wojsk podczas prowadzenia działań operacyjnych

Większość wymienionych zadań inżynierskich, zarówno na poziomie taktycznym, jak i operacyjnym, należy utożsamiać z wykonywaniem siłami i środkami będącymi w dyspozycji WInż określonych zadań i prac inżynierskich, niezbędnych do tworzenia dogodnych warunków terenowych sprzyjających działaniu innych rodzajów wojsk w ramach wspólnej realizacji zadania głównego. Spektrum zadań i prac inżynierskich w odniesieniu do wojsk własnych i przeciwnika pozwala na ich klasyfikowanie w określone grupy przedsięwzięć, do których zalicza się:

- tworzenie warunków przetrwania wojsk własnych (*survivability*),
- wsparcie inżynierskie mobilności wojsk własnych (*mobility*),
- wsparcie inżynierskie kontermobilności (*countermobility*),
- ogólne wsparcie inżynierskie (*general engineering*)¹⁶.

¹⁶ Por. Doktryna działania komponentu lądowego ATP-3.2, DWLąd, Warszawa, 2000, rozdział 2; Doktryna wojsk inżynierskich sił lądowych ATP-52, MON BWSN, Warszawa, 1998, rozdział 1; Battle book, The US-Army command and general, Staff College Fort Leavenworth, Kansas, 1996, s. 93.

3.4.1. Wsparcie inżynieryjne warunków przetrwania wojsk własnych

Wojska inżynieryjne w operacjach militarnych na obszarze kraju powinny wspierać inne rodzaje wojsk, zapewniając im warunki przetrwania.

Główne zadania WInż zwiększające zdolność przetrwania obejmują pomoc innym rodzajom wojsk podczas realizacji:

- rozbudowy fortyfikacyjnej terenu;
- przedsięwzięć inżynieryjnych w ramach maskowania wojsk i obiektów.

Podstawowym celem rozbudowy fortyfikacyjnej terenu i przedsięwzięć inżynieryjnych maskowania na polu walki jest uodpornienie obrońcy na oddziaływanie przeciwnika ogniowymi środkami rażenia. W praktyce wiąże się to ściśle z obniżeniem wysokości ponoszonych strat przez broniące się wojska i zapewnieniem im ciągłej ochrony przed skutkami użycia przez przeciwnika ogniowych środków walki. Odpowiednia rozbudowa fortyfikacyjna terenu i przedsięwzięcia inżynieryjne maskowania znacznie wyrównują dysproporcje między naturalną odpornością obiektów terenowych (zob. tabela 3.3.) na skutki oddziaływania ogniowego i innych środków rażenia przeciwnika (zarówno na ludzi, jak i sprzęt bojowy) a brakiem ukryć.

Tabela 3.3.

Zabezpieczenie żywotności wojsk w aspekcie ochronnych właściwości terenu

Rodzaj terenu	% zabezpieczenia żywotności
równinny	0 – 5
średnio-pofałdowany	5 – 15
pofałdowany	15 – 20
poprzecinany wąwozami, niskie góry	20 – 30

Uwaga: właściwości ochronne terenu w aspekcie żywotności zwiększają się o 10 - 15%, w przypadku zajmowania przez wojska rejonów w terenie lesistym lub zabudowanym.

Źródło: oprac. na podst.: Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej, AON, Warszawa, 1995.

Z porównania wielkości potrzeb wykonywania prac inżynieryjnych z możliwościami realizacyjnymi rodzajów wojsk (w obecnej strukturze) wynika znaczna dysproporcja na niekorzyść możliwości realizacyjnych. Wojska w operacjach zbrojnych na obszarze kraju wymagają wsparcia ze strony WInż. Odnosi się to także do sposobów wykonywania zadań wsparcia warunków przetrwania wojsk w obronie.

3.4.1.1. Organizacja zadań inżynierskich wykonywanych przez wojska inżynierskie

Wykonane obiekty fortyfikacyjne i prace w ramach maskowania wojsk i obiektów mają zazwyczaj znaczenie taktyczne i w ramach operacji zdecydowana ich większość powinna być zrealizowana na szczeblach taktycznych. Wiąże się to z koniecznością utrzymywania znacznego potencjału do wykonywania prac inżynierskich na poziomie taktycznym, gotowego do działania w warunkach zagrożenia oddziaływaniem przeciwnika lądowego i powietrznego. Operacyjne znaczenie wsparcia inżynierskiego wynika głównie z uzyskania efektów wynikających z powszechności i masowości wykonania obiektów fortyfikacyjnych w pasach i rejonach prowadzenia działań taktycznych.

Niezbędnym warunkiem wykorzystania obiektów fortyfikacyjnych na polu walki jest ich wykonanie z odpowiednim wyprzedzeniem w stosunku do oddziaływania przeciwnika. Wymaga to stosowania szybkich sposobów realizacji prac fortyfikacyjnych i maskowniczych, głównie opartych na wykorzystaniu środków mechanizacji robót. Mechanizacja przyspiesza wykonawstwo prac i obiektów fortyfikacyjnych oraz zwiększa możliwości realizacyjne poszczególnych pododdziałów. Różnorodność zadań (prac) fortyfikacyjnych i maskowniczych wykonywanych przez oddziały i pododdziały inżynierskie wymaga stosowania specjalistycznego wyposażenia, cechującego się dużą liczbą rodzajów i typów sprzętu technicznego.

Dysproporcje wielkości potrzeb w stosunku do możliwości wykonania zadań fortyfikacyjnych i maskowniczych przez wojska wymagają zatem minimalizowania wsparcia, poprzez uzyskanie samowystarczalności realizacyjnej na każdym szczeblu dowodzenia. Proste prace fortyfikacyjne i maskownicze w ramach zabezpieczenia swoich działań powinny być wykonane siłami pododdziałów poszczególnych rodzajów wojsk. WInż ze względu na swoje wyposażenie i przygotowanie powinny być użyte do wykonywania złożonych zadań inżynierskich.

Przestrzegając zasady nakazującej stosowanie prostych rozwiązań podczas ustalania organizacji wykonawstwa zadań inżynierskich należy unikać sytuacji, w której następuje nadmierne wzmocnienie niższych szczebli dowodzenia siłami inżynierskimi ze szczebli nadrzędnych. Odstępstwa mogą mieć miejsce w przypadkach kiedy warunki terenowe znacznie odbiegają od tych, które przyjmuje się jako średnie podczas wykonywania zadań i prac inżynierskich.

Rozpoznanie inżynieryjne terenu

Niezależnie od stopnia aktualności bazy danych obiektach infrastruktury terenowej, niezbędne jest prowadzenie bezpośredniego rozpoznania w celu ustalenia:

a) zakresu realizacji przedsięwzięć inżynieryjnych maskowania, w tym:

- cech i charakteru terenu;
- rozmieszczenia obiektów maskowania w terenie i jego cech demaskujących;
- miejsc występowania materiałów miejscowych do maskowania;
- warunków obserwacji przeciwnika (punkty obserwacyjne, prześwitujące odcinki terenu i objekty),

b) zakresu realizacji rozbudowy fortyfikacyjnej elementów ugrupowania bojowego wojsk:

- kierunków czołgodostępnych;
- najbardziej prawdopodobnych dróg przemieszczania i rejonów ześrodkowania przeciwnika;
- dogodnych podejść do przedniego skraju obrony ze strony przeciwnika;
- miejsc dogodnych do rozmieszczenia obiektów fortyfikacyjnych przed i na przedniej linii obrony, na skrzydłach i w głębi rejonów i pasa obrony;
- punktów, rejonów i pasów oraz obiektów pozornych;
- pozycji ryglowych i zapasowych rubieży ogniowych;
- miejsc materiałów i środków;
- miejsc przygotowania materiałów i rozmieszczenia placów zmechanizowanej obróbki drewna.

Rozpoznanie inżynieryjne w celu określenia miejsc terenowych najbardziej dogodnych do wsparcia inżynieryjnego obrony w oparciu o decyzję dowódcy ogólnowojskowego, najczęściej realizują etatowe drużyny i plutony rozpoznania inżynieryjnego, drużyny saperów i innych specjalności inżynieryjnych. Do prowadzenia rozpoznania z tych pododdziałów tworzy się inżynieryjne patrole rozpoznawcze (IPR) oraz samodzielne inżynieryjne patrole rozpoznawcze (SIPR).

Ze względu na zakres zadania (szerokość i głębokość punktów oporu, rejonów i pasów obrony) inżynieryjne patrole rozpoznawcze należy organizować od szczebla brygady (BZ/BPanc) wzwyż – w sile do drużyny wydzielonej z pododdziału rozpoznania inżynieryjnego, niekiedy z innych pododdziałów WInż. Niezbędne jest w brygadzie (BZ/BPanc) jednoczesne wydzielenie dwóch trzech patroli rozpoznania inżynieryjnego.

Natomiast SIPR powinien być organizowany od szczebla dywizji (DZ/DPanc) w sile od dwóch drużyn do plutonu rozpoznania inżynieryjnego (plutonu saperów). Na okres wykonywania zadania polegającego na jednoczesnym rozpoznawaniu kilku obiektów, z SIPR powinno się wydzielić od 2 do 3 IPR, wyposażonych w transportery opancerzone ze sprzętem do rozpoznania w zakresie realizacji przedsięwzięć inżynieryjnych maskowania i rozbudowy fortyfikacyjnej terenu.

W obronie brygady (BZ/BPanc) wzwyż niezbędne jest stałe utrzymywanie sił do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego obiektów terenowych. Czas technicznego rozpoznania jednego obiektu jest znaczny¹⁷. Wielkość sił rozpoznawczych w oddziale powinna być zbliżona do wielkości plutonu rozpoznania inżynieryjnego, co pozwoliłoby rozpoznawać dwa obiekty jednocześnie i utrzymywać jedną drużynę w odwodzie.

Aktualne możliwości brygady (BZ/BPanc) pozwalają na utworzenie jednego elementu do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego, co w świetle wcześniej wskazanych potrzeb jest niewystarczające. Doraźne rozwiązanie deficytu może opierać się na kierowaniu do prac rozpoznawczych drużyn saperów lub przekazywanie niektórych zadań rozpoznawczych do realizacji przez pododdział rozpoznania ogólnego.

W dywizji (DZ/DPanc) potrzeby¹⁸ są znacznie większe niż możliwości wykonawcze, dodatkowo w działaniach operacyjnych sztab dywizji w znacznym stopniu korzysta z efektów rozpoznania przełożonego i brygad pierwszego rzutu.

Wniosek: Do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego terenu podczas obrony niezbędne jest wykorzystanie:

- w brygadzie (BZ/BPanc) od dwóch do trzech drużyn rozpoznania inżynieryjnego,
- w dywizji od jednego do dwóch plutonów rozpoznania inżynieryjnego w celu określenia warunków terenowych w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej i przedsięwzięć inżynieryjnych w ramach maskowania wojsk i obiektów.

Przedsięwzięcia inżynieryjne w ramach maskowania wojsk i obiektów

W ochronie oddziałów i pododdziałów przed współczesnymi środkami rażenia ważne znaczenie mają w porę podejmowane i należycie wykonane przedsięwzięcia inżynieryjne maskowania. Przy ich realizacji należy uwzględnić możliwość stosowania przez przeciwnika różnorodnych efektywnych środków rozpoznania (optyczne, w podczerwieni, radiolokacyjne, radiowe i inne) oraz współczesnych środków rażenia. Na przykład prawdopodobieństwo wy-

¹⁷ Zob. Normy i możliwości ..., wyd. cyt., s. 38.

krycia celu przez samoloty rozpoznawcze systemów PLSS, „Assault Breaker” i „Smiercz”, według opinii specjalistów zachodnich, wynosi obecnie 0,8-0,9. Wzrosły więc wymagania, jakie musi spełniać obecnie maskowanie. Dotyczy to zwłaszcza opracowywania i właściwego wykorzystania bardziej efektywnych etatowych środków masujących oraz różnego rodzaju imitatorów celów pozornych (pułapek). Większą rolę odgrywa także skrytość działań bojowych.

Szczególnie ważne jest obecnie terminowe podjęcie przedsięwzięć i prac inżynierskich (prace inżynierskie wspierające warunki przetrwania wojsk i obiektów oraz ich normy realizacji przedstawiono w załączniku 7.) związanych z ochroną oddziałów (pododdziałów) przed bronią precyzyjną (skuteczność maskowania zobrazowano w tabeli 3.4.), w tym przed systemami rozpoznawczo-uderzeniowymi przeciwnika. Biorąc pod uwagę ich taktyczno-techniczne właściwości w pierwszej kolejności należy organizować maskowanie radiolokacyjne i cieplne.

Do ukrycia jednostkowych obiektów z powodzeniem mogą być stosowane komplety maskujące i maski ekranizujące. Na przykład w wyposażeniu armii Stanów Zjednoczonych znajdują się już komplety maskujące, które ukrywają obiekty przed obserwacją wzrokową i optyczną oraz rozpraszają bądź przepuszczają wiązkę promieniowania radiolokacyjnego. Do ochrony przed rozpoznaniem radiolokacyjnym stosuje się zwykle zakłócenia, a przed rozpoznaniem laserowym i optycznym dobrze chronią zasłony aerozolowe (mgły).

Tabela 3.4.

Prawdopodobieństwo rozpoznania celu pancernego (opancerzonego) przez pociski TGSM i SKEET w zależności od stopnia ukrycia celu

Środek przenoszenia pocisków	Liczba pocisków w jednej rakiecie (szt.)	Prawdopodobne odchylenie odśrodkowe rakiety od celu (m)	Prawdopodobne odchylenie odśrodkowe pocisku od celu (m)	Prawdopodobieństwo rozpoznania celu rozmieszczonego		
				na powierzchni gruntu	w okopie	w okopie i pod ekranem
T-16		30				
	- SKEET	54	1	0,6	0,48	0,30
	- TGSM	16	1	0,9	0,72	0,45
T-22		30				
	- SKEET	96	1	0,6	0,48	0,30
	- TGSM	24	1	0,9	0,72	0,45

Źródło: oprac. na podst.: Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej, AON, Warszawa 1995.

¹⁸ Zob. Tamże, s. 42.

Maskowanie cieplne (w podczerwieni) polega na obniżaniu kontrastu cieplnego obiektu na danym tle (terenie) i stosowaniu imitatorów cieplnych. Na przykład kontrast ten można obniżyć termoizolującą plandeką, wentylatorem z rurą (kominem) wyciągową czy też siatką maskującą.

Do ukrycia przed rozpoznaniem sprzętu bojowego i środków transportowych, a niekiedy budowli inżynierskich, powszechnie stosuje się malowanie maskujące. Obecnie znane są farby maskujące, które osłabiają promieniowanie obiektów w paśmie bliskiej podczerwieni, a tym samym obniżają prawdopodobieństwo wykrycia obiektów i efektywność wykorzystania rakiet (pocisków) z głowicami samonaprowadzającymi się na podczerwień.

Do przeciwdziałania nowym i wysoce efektywnym systemom rażenia trzeba też wykorzystać amunicję dymną, generatory dymotwórcze, przy czym środki te należy stosować kompleksowo. Na przykład do maskowania amerykańskiego czołgu serii M60 wykorzystuje się następujące środki maskujące: malowanie maskujące, plandekę maskującą ze szkieletem do zamocowania, granatniki dymne, termiczny aparat dymotwórczy i ekran do rozpraszania ciepła silnika.

Doświadczenie ubiegłych wojen potwierdza konieczność urządzania pozornych rejonów, pozycji, dróg, przepraw i innych obiektów oraz imitacji ich normalnej działalności; oprócz tego w rejonach pozornych trzeba też imitować ich ukrycie.

Wnioski:

1. Tylko kompleksowe i racjonalne zastosowanie różnorodnych sposobów i środków maskowania może przynieść pożądane efekty i zapewnić wojskom żywotność. Perspektywiczne zaś środki maskujące powinny zapewniać ukrycie oddziałów i pododdziałów przed środkami rozpoznania przeciwnika, pracującymi we wszystkich pasmach widma promieniowania elektromagnetycznego, w każdych warunkach pogodowych oraz porach roku i doby. Ponadto muszą się one charakteryzować małymi wymiarami, prostotą użycia i możliwością uruchamiania w krótkim czasie.
2. Istnieje możliwość wykrycia i jednoczesnego porażenia ważniejszych obiektów naszych wojsk na głębokość ugrupowania operacyjnego. Jeśli wojska broniące się będą nieskutecznie przeciwdziałać środkom rozpoznawczym, to przeciwnik może porazić nasze obiekty z prawdopodobieństwem 0,6-0,85 (ważnych celów - do 0,9), przy prawdopodobieństwie trafienia - 0,5 i wyżej.
3. Działalność żołnierzy, sprzętu czy umocnienia polowe można wykryć i zidentyfikować na podstawie charakterystycznych cech demaskujących (zob. tabela 3.5.).

Tabela 3.5.

Cechy demaskujące obiekty inżynieryjne i działalności wojsk

Lp.	Rodzaj cech demaskujących	Typy obiektów fortyfikacji polowej	
		Obiekty odkryte	Obiekty zakryte
Optyczne			
1.	forma i rozmiar wykopu	+	+
2.	rozmieszczenie w wykopie ukrywanej techniki	+	+
3.	wejścia	-	+
4.	końcowe odcinki rowów strzeleckich	+	+
Działalności			
1.	ślady wykonywanych prac związanych z budową obiektów	+	+
2.	ruch żołnierzy i techniki	+	+
3.	ślady przemieszczenia żołnierzy i techniki	+	+
4.	wybuchy, dźwięk i pył w czasie prowadzenia ognia	+	+
5.	dym w czasie palenia w piecach	-	+
Rozmieszczenia			
1.	oddalenie od przedniego skraju	+	+
2.	miejsce posadowienia w terenie	+	+
3.	wzajemne rozmieszczenie obiektów i ich liczba	+	+

Opracowanie własne.

4. W sytuacji ograniczonego czasu niezwykle istotne jest wykorzystanie zawczasu przygotowanej pod względem inżynieryjnym infrastruktury terenowej i organizowanie obrony w oparciu o nią. Skoro więc, podstawowym wymogiem skutecznego maskowania poprzez przedsięwzięcia inżynieryjne, jest łagodzenie lub eliminowanie cech demaskujących, to jego spełnienie wymaga przede wszystkim wykorzystywania maskujących właściwości terenu oraz użycia:
- naturalnych środków maskujących (trawy, krzaki, gałęzie, grunt, kamienie),
 - miejscowych środków maskujących (siatka druciana, worki, tektura, deski),
 - etatowych, standardowych środków maskujących.
5. Skuteczne przeciwdziałanie środkom rozpoznawczym przeciwnika jest możliwe tylko wtedy, gdy zna się ich słabe strony. Środki radiolokacyjne, radiowe i radiotechniczne oraz częściowo termowizyjne, dźwiękowe i magnetometryczne wykrywają obiekty, ale nie mogą ich rozpoznawać. Pociąga to za sobą potrzebę dodatkowego sprawdzania wiadomości środkami pododdziałów rozpoznania wizualnego i optyczno-elektronicznego. Jednakże przyrządy optyczno-elektroniczne, wykorzystujące technikę podczerwieni, laserową, telewizję i fotografię, mogą pracować tylko na odległość bezpośredniej widoczności. Mimo swej dużej zdolności rozdzielczej nie są w stanie odróżnić celu rzeczywistego

od makiety wyposażonej w kompleks demaskujących i imitujących urządzeń. Ponadto odbiorniki i kanały obserwacji tych środków są czułe na zakłócenia.

6. ukrywanie powinno usuwać cechy demaskujące obiektów i działań wojsk. Decydujące znaczenie, dla określania wymagań rozbudowy fortyfikacyjnej terenu w zakresie jej charakteru i sposobów rozbudowy rejonów i pozycji, lokalizacji obiektów fortyfikacyjnych, kompleksowego maskowania poprzez skrywanie cech demaskujących rzeczywistych obiektów fortyfikacyjnych oraz umiejętne ich uwidocznienie w obiektach fortyfikacyjnych pozornych, ma dobra znajomość przez dowódców i żołnierzy, nie tylko jakie obiekty, ale także jakie cechy demaskujące w tych obiektach maskować.
7. Pozoracja powinna wytwarzać w żądanym zakresie różne cechy wojsk i obiektów, na podstawie których rozpoznanie techniczne przeciwnika może śledzić i wysnuwać fałszywe wnioski o ich przeznaczeniu, składzie i charakterze działania. Osiągnąć to należy przez tworzenie pozornych SD, lotnisk, węzłów łączności, stanowisk startowych rakiet, ześrodkowań wojsk i innych. Efektywność takiego działania zależna jest od taktycznego umotywowania wyboru położenia obiektów pozornych. Ponieważ obiekty pozorne (zobacz przykład tab. 3.6.).

Tabela 3.6.

Rozbudowa inżynieryjna pozornych punktów oporu

Przedsięwzięcia	Liczba obiektów pozornych (szt.)				
	W punkcie oporu			na pozycji ogniowej baterii artylerii	
	plutonu piechoty	kompanii piechoty	kompanii czołgów		
Budowa pozornych okopów drużyny piechoty	2/2/	7/6	-	-	
Imitacja zamaskowanego sprzętu bojowego:	dla BWP 2/1	dla BWP 5/3	dla czołgów 5/3	dla dział 4/2	
				dla ciągników 3/2	
	- budowa makiet z żerdzi i siatek maskujących	1/1	3/2	5/3	3/2
	- ustawienie odbijaczy kątowych	1/1	3/2	5/3	3/2
	- wykonanie plam terenowych (200-300 m ²)	2/1	8/5	3/2	3/2
- wykonanie śladów jazdy sprzętu bojowego	0,2-3 km	0,6-0,8 km	0,7-0,9 km	0,3-0,4 km	
Budowa rzeczywistych obiektów fortyfikacyjnych:					
- okopów drużyny piechoty	1	3	-	-	
- przykrytych szczelin	1	3	2	2	
- okopów dla czołgów	-	-	3	-	
- okopów dla BWP	1	3	-	-	
- okopów dla dział (moździerz)	-	-	-	1-2	

Opracowanie własne.

Rozbudowa fortyfikacyjna terenu pozycji, rejonów i pasów podczas operacji prowadzonych na terytorium kraju

Wsparcie warunków przetrwania wojsk osiąga się poprzez obniżenie skuteczności ogniowych środków rażenia przeciwnika wskutek ukrycia wojsk w rozbudowanych polowych obiektach fortyfikacyjnych i realizację przedsięwzięć inżynierskich maskowania.

Żywotność wojsk w działaniach taktycznych osiągnęła w ramach rozbudowy fortyfikacyjnej terenu i przedsięwzięć inżynierskich maskowania sumę cech ochronnych, właściwych obiektom fortyfikacyjnym, terenowi i sprzętowi bojowemu, które pozwalają wojskom prowadzić działania obronne z wymaganą skutecznością, z uwzględnieniem oddziaływania wszystkich rodzajów ogniowych środków rażenia przeciwnika i z zachowaniem możliwości do przywracania zdolności ochronnej rozbudowie fortyfikacyjnej terenu w przypadku jej osłabienia lub utraty, poprzez odtworzenie poprzedniego jej charakteru.

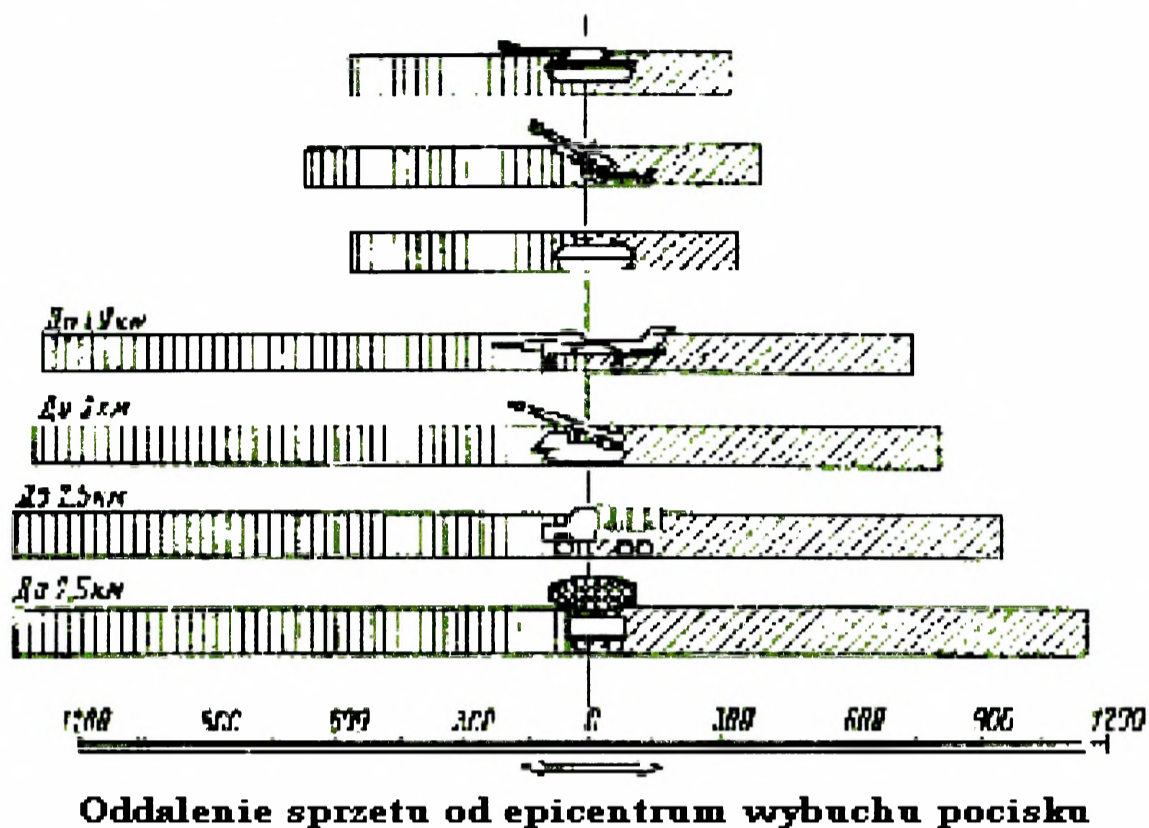
Ochrona wojsk, poprzez rozbudowę fortyfikacyjną terenu i realizację przedsięwzięć inżynierskich maskowania, zawsze była elementem działań obronnych i jej cele we wszystkich okresach walki zbrojnej były niezmiennie - maksymalnie osłabić uderzenia przeciwnika, szczególnie jego ogniowych środków rażenia i jednocześnie zapewnić dogodne warunki efektywnego użycia własnych środków ogniowych, a co za tym idzie, prowadzenia skutecznie operacji.

Współczesna broń pozwala nacierającemu skutecznie niszczyć wojska w obronie na całej jej głębokości. Budowle obronne i ukrycia nie przetrwają w punkcie zerowym uderzeń współczesnej broni. W pewnej odległości od punktu zerowego oraz w zależności od ukształtowania terenu i mocy ładunku pocisku jądrowego, broni precyzyjnej, bomby lotniczej, pocisku artyleryjskiego itp. - obiekty fortyfikacyjne mogą zostać zniszczone lub poważnie uszkodzone. Jeżeli odległość ta będzie większa od promienia bezpieczeństwa, to obiekty fortyfikacyjne spełnią rolę ochronną wojsk i obiektów wojskowych, osłabiając wielokrotnie rażące działanie broni i w tym przypadku wojska zachowują większą żywotność. (zob. rys. 3.2.).

Bez rozbudowy fortyfikacyjnej nie było obrony w przeszłości, tym bardziej nie może ona istnieć bez niej obecnie. „Wkopanie się” w ziemię to najskuteczniejszy współcześnie zabieg przeciwogniowy, z którego broniące się wojska nie powinny rezygnować lub ograniczyć jego stosowanie, jeżeli chcą przetrwać i skutecznie walczyć.

Technika bojowa

a) bez osłony fortyfikacyjnej b) w osłonie fortyfikacyjnej



Rys. 3.2. Skuteczność osłony fortyfikacyjnej obiektów wojskowych

Optymalnym założeniem współczesnych działań obronnych jest uzyskanie takiego stanu zdolności bojowej wojsk, w których ich dużym możliwościom uderzeniowym i ogniowym odpowiada wysoki poziom zdolności ich przetrwania na współczesnym polu walki. Uogólniając - rozbudowa fortyfikacyjna terenu w operacjach odgrywa znaczącą rolę, którą to możemy wyrazić wartościami liczbowymi podanymi w tabelach 3.7., 3.8. i 3.9.

Wśród czynników sprzyjających ochronie wojsk w obronie znajdują się zatem rozbudowa fortyfikacyjna terenu i przedsięwzięcia inżynierskie maskowania. Podkreśla to ich miejsce i rolę w zachowaniu żywotności wojsk. W zapewnieniu warunków terenowych do przetrwania wojsk niezbędne jest dążenie do zaspokojenia potrzeb realizacji rozbudowy fortyfikacyjnej terenu i przedsięwzięć inżynierskich maskowania wojsk i obiektów.

Tabela 3.7.

Stopnie żywotności wojsk wskutek rozbudowy fortyfikacyjnej w aspekcie skutków użycia przez przeciwnika ogniowych środków rażenia

Rodzaj ogniowego środka rażenia	Stosunek sił	Wskaźniki żywotności wojsk w zależności od zakresu wykonywanych prac fortyfikacyjnych, miejsca w ugrupowaniu bojowym, rodzaju użytej broni przez przeciwnika oraz stosunku sił			
		Punkt ciężkości uderzenia przeciwnika		Pomocniczy kierunek uderzenia przeciwnika	
		prace fortyfikacyjne I. kolejności realizacji	prace fortyfikacyjne I. i II. kolejności realizacji	prace fortyfikacyjne I. kolejności realizacji	prace fortyfikacyjne I. i II. kolejności realizacji
konwencjonalne środki rażenia	5:1	0,65	0,80	0,70	0,85
	3:1	0,70	0,85	0,80	0,90
	1:1	0,75	0,90	0,85	0,95
jądrowe środki rażenia	5:1	0,55	0,65	0,60	0,70
	3:1	0,60	0,70	0,65	0,75
	1:1	0,65	0,70	0,70	0,75

Źródło: oprac. na podst.: Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej, AON, Warszawa 1995.

Tabela 3.8.

Efektywność rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów i pozycji zajmowanych przez batalion

Sposób rozmieszczenia żołnierzy i techniki wojskowej w terenie		Żywotność bpszot w % przy oddziaływaniu:							Realizacja prac fortyfikacyjnych		
		Ładunki jądrowe o mocy (kt)				Ognia artylerii przy gęstości na 1ha					
		2,5	9	28	47	100	150	200	Czas	W ramach kolejności	
Otwartym	Żołnierze	22	12	9	0	35	18	13			
	Technika	82	65	45	18	3	0	0			
Rozbudowanym fortyfikacyjnie	Żołnierze	w okopach, rowach strzeleckich, szczelinach plot	50	42	25	14	60	53	38	8-10 godzin	I
		w okopach z ukryciem dla 1-2 żołnierzy, w przykrytych odcinkach rowów strzeleckich i szczelinach plot.	70	57	38	18	72	63	38	16-18 godzin	
		w schronach przedpiersiowych (piwnicach)	90	74	60	40	100	100	100	2 doby	II
		w schronach typu lekkiego (w piwnicach wzmocnionych i uszczelnionych)	97	85	75	65	100	100	100		
	Technika	okopy								16-18 godzin	I
		w ukryciach typu wykopowego, jarach, wąwozach, w cieniu budynków lub budowli	95	80	68	50	58	45	33	2...3 doby	na- stępna

Źródło: oprac. na podst.: Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej, AON, Warszawa 1995.

Tabela 3.9.

Wskaźniki osłony celu pancernego (opancerzonego) przed pociskami precyzyjnymi osiągnięte wskutek zastosowania rozbudowy fortyfikacyjnej i realizacji przedsięwzięć inżynierskich maskowania obiektów przez wojska

Środek przenoszenia pocisków w rakiecie	Liczba pocisków w jednej rakiecie (szt.)	Prawdopodobne odchylenie rakiety od środka celu (m)	Prawdopodobne odchylenie pocisku od środka celu (m)	Prawdopodobieństwo rozpoznania celu rozmieszczonego:		
				na powierzchni gruntu	w okopie	w okopie pod ekranem
<u>T-16</u>		30				
- SKEET	54		1	0,6	0,48	0,30
- TGSM	16		1	0,9	0,72	0,45
<u>T-22</u>		30				
- SKEET	96		1	0,6	0,48	0,30
- TGSM	24		1	0,9	0,72	0,45

Źródło: oprac. na podst.: Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej, AON, Warszawa 1995.

3.4.1.2. Zadania fortyfikacyjne realizowane w fazie działań opóźniających

Rozbudowę fortyfikacyjną terenu w działaniach opóźniających należy prowadzić w określonej kolejności realizacji, jednocześnie na wszystkich pozycjach i rubieżach opóźniania, zajętych przez wojska oraz w rejonach rozmieszczenia wojsk na całą głębokość pasa opóźniania.

Kolejność i treść prac w ramach rozbudowy fortyfikacyjnej w działaniach opóźniających powinna być podobna jak w obronie.

Rozbudowę fortyfikacyjną terenu w pasie (rejonie) opóźniania prowadzą znajdujące się tam oddziały i pododdziały wszystkich rodzajów wojsk wyznaczając do tego 70% ludzi oraz wykorzystując sprzęt okopowy, doczepny osprzęt spycharkowy, maszyny inżynierskie i materiał wybuchowy (MW).

Pododdziały i oddziały WInż środkami mechanizacji wykonują obiekty fortyfikacyjne w rejonach, na pozycjach i rubieżach opóźniania w głębi pasa opóźniania; szczególnie rozbudowują SD dywizji i brygad, a także pozycje i rubieże opóźniania, które nie są obsadzone przez wojska.

Objętość prac w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu w działaniach opóźniających w stosunku do obrony pozycyjnej może być znacznie większa. Wynika ona z większej liczby i różnorodności przeznaczenia rejonów, pozycji i rubieży opóźniania niezbędnych do rozbudowy fortyfikacyjnej, zmniejszone odległości między nimi, przez co czas ich rozbudowy skrócony, zmuszają do usamodzielniania związków taktycznych, oddziałów i podod-

działów w zakresie budowy obiektów fortyfikacyjnych na poszczególnych kierunkach i rubieżach opóźniania.

Rozbudowa fortyfikacyjna pasa, rejonu, pozycji i rubieży opóźniania stanowi jeden z najważniejszych elementów organizacji działań opóźniających. Stwarza ona dogodne warunki: ochrony ludzi i sprzętu bojowego przed ogniowymi środkami rażenia przeciwnika, zapewniając, przy uwzględnieniu istniejących warunków ochronnych terenu i sprzętu bojowego, stopień żywotności¹⁹ równy lub wyższy 0,7 oraz wykorzystania i zwiększa możliwości wszystkich środków ogniowych. Prowadząc działania opóźniające należy pod względem fortyfikacyjnym rozbudować:

- rejon, pozycje i rubieże opóźniania w pasie opóźniania związku taktycznego;
- rejon stanowisk startowych wojsk raketowych i przeciwlotniczych;
- rejon stanowisk ogniowych artylerii;
- rubieże rozwinięcia wojsk wykonujących kontrataki;
- rejon rozmieszczenia oddziałów znajdujących się w odwodzie i odwodów specjalnych;
- SD związku taktycznego, oddziału i punkty dowódczo-obszernicze (PDO) dowódców pododdziałów;
- rejon rozmieszczenia oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk.

Pododdziały i oddziały WInż środkami mechanizacji wykonują:

- obiekty fortyfikacyjne w rejonach, na pozycjach i rubieżach opóźniania w głębi pasa opóźniania;
- rozbudowują SD związku taktycznego i oddziałów ogólnowojskowych, a także pozycje i rubieże opóźniania, które nie są obsadzone przez wojska.

Objętość prac w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu w działaniach opóźniających w stosunku do obrony pozycyjnej może być znacznie większa. Wynika ona z większej liczby i różnorodności przeznaczenia rejonów, pozycji i rubieży opóźniania niezbędnych do rozbudowy fortyfikacyjnej, zmniejszonych odległości między nimi, przez co czas ich rozbudowy przez wycofujące się wojska będzie znacznie skrócony. Uwarunkowania te zmuszają do usamodzielniania dywizji i brygad w zakresie budowy obiektów fortyfikacyjnych na poszczególnych kierunkach i rubieżach opóźniania.

¹⁹ Zob. Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu, AON, Warszawa, 1995, s. 7.

Jako standard rozbudowy fortyfikacyjnej, na pierwszej, pośrednich i końcowej oraz ryglowych pozycjach opóźniania, stanowić powinny batalionowe rejony opóźniania, rozbudowane systemem kompanijnych i plutonowych punktów oporu. Wojska zmechanizowane, w tym przypadku powinny rozbudować pojedyncze i grupowe okopy obserwacyjne, okopy strzeleckie, okopy dla wozów bojowych oraz środków przeciwpancernych. Rowy strzeleckie i łączące powinny być wykonywane w punktach oporu z ograniczeniem do niezbędnego minimum. Z kolei wojska zmotoryzowane i piechota: okopy obserwacyjne na PDO, okopy dla drużyn, a także okopy dla środków wsparcia. Rowy strzeleckie - w odróżnieniu od wojsk zmechanizowanych - powinny być wykonywane w ramach plutonowych punktów oporu, niezależnie od ich miejsca w ugrupowaniu bojowym.

Pododdziały artylerii samobieżnej i raketowej przede wszystkim powinny rozbudować rejony wyjściowe, wykonując w nich ukrycia dla wozów bojowych i tylko ukrycia (szczeliny przeciwlotnicze) dla ludzi. W zasadzie nie będą wykonywały okopów dla wozów bojowych i ukryć dla obsług w rejonach stanowisk ogniowych. Pododdziały artylerii ciągniętej powinny wykonać ukrycia dla ludzi i okopy dla dział w rejonach stanowisk ogniowych.

Inne rodzaje wojsk powinny postawić na ochronę ludzi oraz budowę ukryć dla sprzętu bojowego i środków materiałowych wykorzystując etatowe schrony typu przeciwodłamkowego i urządzając szczeliny przykryte. Jeśli uwzględnić obiekty pozorne wykonywane w ramach maskowania taktycznego, to potrzeby, w odniesieniu do obrony pozycyjnej - w zależności od warunków terenowych - mogą ulec zwiększeniu o około 30%.

Analiza potrzeb i możliwości struktur szczebli taktycznych wykazuje, że brygada (BZ/BPanc) własnymi siłami będzie mogła wykonać prace ziemne (bez wykończeniowych) przez 4 ... 5 dób, a dywizja - przez 6 dób (bez rowów strzeleckich).

Ćwiczenia przeprowadzone w WSOIW i w AON oraz jednostkach WInż potwierdzają powyższe kalkulacje. Wskazują jednocześnie, że organizacja i kierowanie pracami fortyfikacyjnymi jest problemem niezmiernie złożonym, lecz koniecznym²⁰.

Organizacja budowy obiektów fortyfikacyjnych w działaniach opóźniających, prowadzonych na kolejnych rubieżach opóźniania, obejmuje:

- budowę obiektów fortyfikacyjnych na pierwszej rubieży opóźniania, siłami i środkami wojsk rozwiniętych na tej rubieży, w postaci grup okopów do prowadzenia ognia i obserwacji, odkrytych i przykrytych szczelin do ochrony ludzi i ukryć

²⁰ Por. Materiały merytoryczne Wydziału Inżynierii Wojskowej WSOWZmech nt.: Planowanie rozbudowy fortyfikacyjnej rejonu obrony, Kalkulacje czasowo-przestrzenne, WSOWZmech, Wrocław, 1994, s 23.

na technikę wojskową i środki materiałowe połączonych odcinkami rowów strzeleckich i łączących, stanowiących sobą szkielet punktów oporu i rejonów obrony;

- budowę zawczasu obiektów fortyfikacyjnych między kolejnymi rubieżami opóźnienia w celu stworzenia warunków do zorganizowanego odchodzenia w głąb oraz na kolejnej rubieży opóźnienia wydzielonymi siłami ubezpieczającymi i pododdziałami maszyn inżynieryjnych lub batalionów rozbudowy fortyfikacyjnej.

Do obiektów fortyfikacyjnych budowanych przez pododdziały i oddziały ubezpieczeń bojowych między kolejnymi rubieżami opóźnienia należą przede wszystkim okopy do prowadzenia obserwacji naziemnej i ognia bezpośredniego budowane w punktach oporu, rejonach obrony lub na rubieżach ogniowych, usytuowanych skrzydłowo w stosunku do kierunku uderzenia przeciwnika. Pododdziały i oddziały maszyn inżynieryjnych wykonują prace ziemne związane z budową okopów na wozy bojowe oraz rowów strzeleckich i łączących na kolejnej rubieży opóźnienia.

3.4.1.3. Zadania fortyfikacyjne realizowane w fazie działań obronnych

Związki taktyczne, oddziały i pododdziały WLąd w swoich pasach (rejonach) obrony, zależnie od sytuacji bojowej, warunków terenowych oraz posiadanych sił i środków budują obiekty fortyfikacji polowej do:

- prowadzenia ognia, obserwacji i kierowania ogniem, ochrony ludzi, sprzętu technicznego i środków materiałowych oraz przystosowują do obrony miejscowości, osiedla i obiekty przemysłowe:
 - na pozycjach obrony oddziałów (pododdziałów) pierwszego rzutu;
 - w rejonach stanowisk startowych i ogniowych oddziałów i pododdziałów rakiet oraz artylerii naziemnej i przeciwlotniczej;
 - na rubieżach ogniowych odwodu przeciwpancernego, pododdziałów czołgów i zmechanizowanych,
- ukrycia elementów SD i PDO (wykorzystując do tego również przystosowane pomieszczenia w budynkach i budowlach);
- wsparcia działania LWLąd;
- ochrony ludzi, sprzętu technicznego i środków materiałowych w rejonach rozmieszczenia elementów polowych obiektów i urządzeń logistycznych;

- do prowadzenia ognia, obserwacji i kierowania ogniem oraz ukrycia do ochrony ludzi w pasie przesłaniania lub na pozycji przedniej (w zależności od warunków i potrzeb).

Rozbudowa fortyfikacyjna elementów systemu obrony związanych z wykonywaniem kontrataków i przeciwuderzeń obejmuje budowę:

- okopów do prowadzenia ognia, obserwacji i kierowania ogniem na rubieży wprowadzenia (ogniowej) do walki drugich rzutów i odwodów;
- okopów lub przygotowanie płaszczyzn ogniowych do strzelania na wprost środkami ogniowymi artylerii strzelającej z zapasowych stanowisk ogniowych (ZSO);
- okopów i ukryć na pozycjach ryglowych lub innych dogodnych rubieżach terenowych dla części wojsk (oddziałów, pododdziałów) odchodzących z pierwszej pozycji;
- okopów do prowadzenia ognia, obserwacji i kierowania ogniem artylerii przegrupowującej się w głąb obrony do prowadzenia ognia zaporowego, manewru ogniem na skrzydła na rubieżach odwodów przeciwpancernych.

Budowa obiektów fortyfikacyjnych, zabezpieczających wykonywanie manewru sił i środków z nie atakowanych odcinków na zagrożone kierunki, obejmuje: pojedyncze, podwójne lub grupowe okopy do prowadzenia ognia, okopy do obserwacji i kierowania ogniem w zapasowych rejonach obrony batalionów i punktach oporu kompanii oraz w rejonach stanowisk ogniowych i startowych grup artylerii (rakiet).

Obiekty fortyfikacyjne w rejonach zapasowych buduje się zawczasu na podstawie ocen i przewidywań działania przeciwnika lub doraźnie w trakcie walki obronnej. Do wykonywania prac ziemnych, w ramach prowadzonej rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów zapasowych, wydziela się i kieruje (zawczasu) pododdziały lub zespoły maszyn inżynieryjnych. Wykonane maszynami wykopy przystosowuje się na obiekty fortyfikacyjne lub wprowadza w nich niezbędne zmiany, wynikające z rozwoju sytuacji. Prace te wykonuje się częścią sił przeznaczonych do ich obsadzenia – zawczasu lub podczas obsadzania tych obiektów – w czasie walki.

Struktura rozbudowy i konstrukcje obiektów fortyfikacyjnych w zapasowych rejonach obrony muszą zapewniać prowadzenie walki w okrażeniu w zależności od warunków przedstawionych w rozdziale 2.

Przed rozpoczęciem prac fortyfikacyjnych dowódcy oddziałów (pododdziałów), odpowiednio do rodzaju wykonywanych zadań bojowych, powinni ustalić:

- wielkość i zakres planowanych prac fortyfikacyjnych, czas i kolejność ich wykonywania oraz niezbędne siły i środki;
- najbardziej efektywne sposoby wykonywania prac oraz dokonać podziału ludzi, sprzętu okopowego i maszyn do prac ziemnych;
- miejsca, organizację pozyskiwania materiałów miejscowych i przygotowywania elementów prefabrykowanych konstrukcji fortyfikacyjnych;
- organizację zabezpieczenia bojowego.

W wypadku przydzielenia (wzmocnienia) oddziałom (pododdziałów) rodzajów wojsk pododdziałów (zespołów) maszyn ziemnych, dowódcy tych oddziałów (pododdziałów) powinni:

- uzgodnić miejsce i czas przybycia pododdziałów maszyn;
- postawić zadania w terenie, określając kolejność i czas pracy maszyn ziemnych na poszczególnych odcinkach pozycji, miejsca zbiórki maszyn po wykonaniu prac na poszczególnych odcinkach oraz miejsce ześrodkowania po wykonaniu prac.

Rozmieszczenie i posadowienie w terenie obiektów fortyfikacyjnych przeznaczonych do prowadzenia ognia musi wynikać z przyjętego systemu ognia, ugrupowania bojowego pododdziałów, położenia zapór inżynierskich oraz warunków wykorzystania naturalnych przeszkód terenowych.

Obiekty fortyfikacyjne do prowadzenia obserwacji z zasady należy rozmieszczać w głębi obrony (punktu oporu, rejonu i obrony) i posadawiać w miejscach zapewniających prowadzenie obserwacji terenu przed frontem i na skrzydłach obrony oraz możliwość wglądu w cały rejon (punkt oporu, odcinek pozycji) obrony i organizacji dowodzenia pododdziałami (oddziałami).

Obiekty fortyfikacyjne do ochrony ludzi należy rozmieszczać tak, aby umożliwiły szybkie i skryte zajęcie stanowisk ogniowych. Ze względu na właściwe warunki maskowania szczeliny i schrony przedpiersiowe typu przeciwodłamkowego posadawia się obok okopów i rowów strzeleckich (łączyjących).

Schrony typu lekkiego dla ludzi posadawia się w pewnej odległości od obiektów ogniowych i obserwacyjnych z zasady na bocznych stokach i przeciwstokach wzniesień oraz w wąwozach i dolinach.

Ukrycia na sprzęt i środki materiałowe rozmieszcza się, stosując punktowy układ rozśrodkowania obiektów fortyfikacyjnych, w terenie (miejscach) o dobrych, naturalnych wła-

ściwościach ochronnych -- na przeciwstokach wzniesień, dolinach, zagłębieniach terenowych i w lasach.

Rozbudowa fortyfikacyjna pozycji (rejonu obrony, punktu oporu, stanowiska obrony) prowadzona w warunkach bezpośredniej styczności z przeciwnikiem rozpoczyna się samookopywaniem pododdziałów.

Jednocześnie z samookopywaniem pododdziały budują okopy na BWP (transportery opancerzone) na głównych stanowiskach ogniowych, wydzielając do ich wykonywania niezbędną liczbę żołnierzy z drużyn piechoty zmotoryzowanej. Okopy buduje się ręcznie, z zasady w nocy. Po zakończeniu budowy okopów na głównych stanowiskach ogniowych buduje się okopy na BWP (transportery opancerzone) na zapasowych stanowiskach ogniowych.

Rozbudowę fortyfikacyjną pozycji (rejonu obrony, punktu oporu) pododdziałów czołgów rozpoczyna się od budowy okopów czołgów na głównych stanowiskach ogniowych. Okopy buduje się w nocy za pomocą przyczepnych urządzeń spycharkowych montowanych na czołgach lub ręcznie z zachowaniem zasad maskowania świetlnego i dźwiękowego.

Podczas budowy obiektów fortyfikacji polowej sposobem ręcznym, czołgi i bojowe wozy piechoty rozmieszcza się na stanowiskach ogniowych w pobliżu budowanych okopów i maskuje za pomocą technicznych środków maskowania lub materiałów miejscowych.

Jeżeli wykonanie okopu na BWP (czołg) w ciągu jednej nocy nie jest możliwe, to prace te kończy się w noc następną. Przy takim podziale pracy, wykonane elementy okopu – wykopy i nasypy – należy dokładnie zamaskować przed nastaniem świtu.

Budowę przykrytych obiektów fortyfikacyjnych – schronów ogniowych, obserwacyjnych i do ochrony ludzi – w warunkach bezpośredniej styczności z przeciwnikiem, prowadzi się tylko w nocy lub w czasie złej widoczności. W ciągu dnia należy prowadzić prace związane z przygotowaniem prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych schronów oraz ich zgromadzeniem w pobliżu miejsca ich posadowienia. Budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych bez styczności z przeciwnikiem należy prowadzić z szerokim i powszechnym wykorzystaniem środków mechanizacji podstawowych prac fortyfikacyjnych.

Do budowy ciągłych oraz długich odcinków rowów strzeleckich stosuje się koparki wieloczerpakowe, a do krótkich odcinków rowów strzeleckich (doprowadzających do schronów, okopów i ukryć) i do rowów łączących można stosować koparki jednoczerpakowe.

Okopy na czołgi, bojowe wozy piechoty (transportery opancerzone), środki ogniowe artylerii oraz ukrycia na środki transportu, maszyny i środki materiałowe buduje się za pomocą: urządzeń spycharkowych montowanych na czołgach, spycharko-ładowarek i spycharek.

3.4.1.4. Zadania fortyfikacyjne realizowane w fazie działań zaczepnych

Rozbudowę fortyfikacyjną terenu w natarciu dywizji i brygad, prowadzonym z głębi obrony, organizuje się w celu stworzenia wojskom warunków do skrytego rozmieszczenia wojsk w rejonach wyjściowych i na rubieży wejścia do walki oraz prowadzenia działań taktycznych. Osiąga się to przez umocnienie i przystosowanie terenu do działań taktycznych wojsk zgodnie z obowiązującymi zasadami i wymogami taktyki.

Rozbudowa fortyfikacyjna terenu w natarciu dywizji obejmuje:

- budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych w rejonach wyjściowych dywizji i brygad;
- samookopywanie oddziałów wydzielonych, awangard lub wojsk działających w przedzie;
- budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych w rejonach rozmieszczenia stanowisk startowych i ogniowych artylerii;
- budowę obiektów do zabezpieczenia działania LWLąd (w tym i powietrznych działań rajdowych).

Do polowych obiektów fortyfikacyjnych, budowanych w rejonach wyjściowych dywizji i brygad należą okopy dla ubezpieczeń bezpośrednich i środków przeciwlotniczych oraz szczeliny i schrony SD.

W ramach samookopywania oddziały wydzielone (awangardy) budują okopy do prowadzenia ognia na wozy bojowe oraz okopy obserwacyjne na PDO, wykorzystując szeroko ochronne i maskujące właściwości terenu.

Budowa polowych obiektów fortyfikacyjnych w rejonach rozmieszczenia stanowisk ogniowych (startowych) artylerii, obejmuje przygotowanie płaszczyzn ogniowych (startowych) na wozy bojowe i działa oraz szczelin dla ludzi (załóg, obsługa).

Rozbudowa fortyfikacyjna terenu podczas natarcia związków taktycznych i oddziałów z położenia obronnego lub po złuzowaniu, obejmuje:

- rozbudowę fortyfikacyjną rejonu wyjściowego zgrupowania uderzeniowego;
- rozbudowę fortyfikacyjną punktów oporu i rejonów obrony w celu czasowego w rejonach rozmieszczenia zwiększonej liczby pododdziałów;
- rozbudowę fortyfikacyjną rejonów: rozmieszczenia, stanowisk ogniowych i startowych artylerii i rakiet oraz rejonów wyczekiwania wozów bojowych.

Rozbudowa fortyfikacyjna rejonu wyjściowego zgrupowania uderzeniowego odbywa się podobnie jak w natarciu prowadzonym z głębi obrony.

W celu wprowadzenia przeciwnika w błąd co do głównego kierunku uderzenia oraz utwierdzenia go w przekonaniu, że prowadzone prace ziemne mają wyłącznie charakter obronny, należy wykorzystywać już urządzone rejonów obrony (rozmieszczenia).

Rozbudowa fortyfikacyjna punktów oporu i rejonów obrony prowadzona w celu rozmieszczenia zwiększonej liczby wojsk obejmuje budowę dodatkowych odcinków rowów strzeleckich, okopów na wozy bojowe oraz okopów obserwacyjnych, umożliwiających szybkie luzowanie wojsk.

Rozbudowa fortyfikacyjna rejonów rozmieszczenia stanowisk ogniowych (startowych) artylerii obejmuje przygotowanie dodatkowych płaszczyzn ogniowych, budowę działobitni na środki ogniowe oraz szczelin dla obsłóg w rejonach już rozbudowanych pod względem fortyfikacyjnym.

Rejonów wyczekiwania wozów bojowych zwykle nie rozbudowuje się pod względem fortyfikacyjnym, lecz wykorzystuje istniejące właściwości ochronne terenu.

Rozbudowa fortyfikacyjna terenu w toku natarcia obejmuje rozbudowę zdobytych rubieży oraz rejonów rozmieszczenia SD i PDO.

Rozbudowa fortyfikacyjna rubieży zdobytych w toku natarcia obejmuje przede wszystkim samookopywanie wojsk, a przede wszystkim budowę okopów do prowadzenia ognia, obserwacji i kierowania ogniem.

Podczas rozbudowy zdobytych rubieży zwracać należy szczególną uwagę na wykorzystanie obiektów wybudowanych przez przeciwnika (po ich rozpoznaniu i rozminowaniu) oraz na takie obiekty terenowe, które małym nakładem pracy można wykorzystać do odparcia kontrataków i przeciwwuderzeń (budynki i budowle w miejscowościach, wzgórza itp.).

Rozbudowa fortyfikacyjna SD i PDO w toku natarcia polega przede wszystkim na wykorzystaniu właściwości ochronnych terenu (zagłębienia, jary i leje powybuchowe) i obiektów infrastruktury terenowej do budowy ukryć na wozy dowodzenia.

Podczas prowadzenia kalkulacji prac fortyfikacyjnych określa się charakter rozbudowy fortyfikacyjnej zasadniczych elementów ugrupowania bojowego, zapewniający zachowanie zdolności bojowej wojsk (żywołność) podczas oddziaływania przeciwnika ogniomymi środkami rażenia.

3.4.1.5. Zadania wojsk inżynieryjnych zwiększające zdolność przetrwania

Określenie potrzebnego zakresu realizacji prac fortyfikacyjnych w zadanym czasie, zapewniających wymaganą żywołność wojskom, z uwzględnieniem wszystkich istotnych wa-

runków pola walki, a rzutujących na rozbudowę fortyfikacyjną, wymaga ustalenia każdorazowo ich charakteru.

Dla przeprowadzenia badań, przyjęto określać prace fortyfikacyjne w kategoriach I., II. i następnej kolejności realizacji, przyjmując (na podstawie przeprowadzonych kalkulacji, określających stopień żywotności), że:

- prace pierwszej kolejności zapewnią wojskom żywotność w stopniu niedostatecznym w odniesieniu do uderzeń przeciwnika bronią jądrową i dostatecznym - do uderzeń bronią konwencjonalną;
- prace drugiej kolejności zapewnią wojskom żywotność w stopniu dostatecznym w odniesieniu do uderzeń przeciwnika bronią jądrową i dobrym - do uderzeń bronią konwencjonalną.

Wielkość potrzeb wyrażana jest liczbą dni pracy żołnierzy (batalionów, brygad i dywizji) do realizacji wymaganego zakresu prac fortyfikacyjnych w działaniach taktycznych i operacyjnych. Dla określenia tychże wielkości potrzeb zbudowano skonstruowano model badawczy nr 1.

$$N_m = \frac{W_z}{R_w \times t \times k_w} - \frac{R_p}{R_w}$$

Gdzie:

- kalkulacje potrzeb wsparcia inżynierskiego w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej batalionów, brygad i dywizji, są wyrażone liczbą pododdziałów kalkulacyjnych (N_m), przeznaczonych do prac ziemnych, niezbędnych do realizacji określonej objętości zadania (W_z);
- na realizację, zadań fortyfikacyjnych bataliony, brygady i dywizje dysponują „t” dób (godzin);
- potrzeby ogólnowojskowych batalionów, brygad i dywizji w realizacji zadań rozbudowy fortyfikacyjnej równe są niektóremu znaczeniu R_o ;
- ukończenie batalionów, brygad i dywizji i jednostek wsparcia (zabezpieczenia) wynosi 100%;
- do obliczenia wydajności maszyn inżynierskich w sprowadzonych do pracy żołnierzy w ciągu godziny (s.żoł.h) zastosowano następujące działanie: w pierwszej kolejności podzielono wydajność teoretyczną sprzętu technicznego liczoną w m^3/h przez wydajność jednostkową żołnierza (W_z) wykonującego prace sposobem ręcznym w ciągu jednej godziny wynoszącą $0,6-0,8 m^3/h$. Następnie otrzymany iloraz pomnożono przez współczynnik wykorzystania maszyn do prac ziemnych wynoszący $0,85$ (Por. Fortyfikacja ..., wyd. cyt., s. 241).

Wypracowane algorytmy wykorzystano do przeprowadzenia badań, pozwalających określić potrzeby wsparcia ogólnowojskowych batalionów, brygad i dywizji w pracach fortyfikacyjnych siłami i środkami WInż.

Poprzez przeprowadzenie kolejnych eksperymentów uzyskano odpowiedzi na następujące pytanie: jakie są potrzeby wsparcia inżynierskiego w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej batalionów, brygad i dywizji w operacji obronnej na terenie kraju.

Przyjęte warunki modelowania

Tabela 3.10.

Potrzeby wzmocnienia pododdziałami maszyn inżynierskich dywizji (A)

Związek taktyczny	Kolejność prac fortyfikacyjnych	Czas (h)	Objętość zadań fortyfikacyjnych w sprowadzonych żołnierzodniach (s.żoł.d)	
			Pasy obrony	Rejony ześrodkowania
Pierwszy rzut				
DZ	I	16-18	9300	8500
	II		25000	20200
DPanc	I		6800	7400
	II		17700	16700
Odwód ogólnowojskowy				
DZ	I	16-18	9200	6900
	II		24800	17200
DKPanc	I		6800	5700
	II		17700	13800

Źródło: oprac. na podst.: Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej, AON, Warszawa, 1995.

Potrzeby wzmocnienia pododdziałami maszyn inżynierskich brygad (B)

Oddziały	Kolejność prac fortyfikacyjnych	Czas (h)	Objętość zadań fortyfikacyjnych w sprowadzonych żołnierzodniach (s.żoł.d)	
			Rejony obrony	Rejony ześrodkowania
Pierwszy rzut				
BZ	I	16-18	1350	1400
	II		4650	3100
BPanc	I		800	825
	II		2134	1775
Odwód ogólnowojskowy				
BZmot	I	16-18	1800	1140
	II		5800	3240
BZ	I		1350	1140
	II		4650	3240
BPanc	I	800	825	
	II	2000	1775	

Źródło: oprac. na podst.: Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej, AON, Warszawa, 1995.

Potrzeby wzmocnienia pododdziałami maszyn inżynierskich batalionów (C)

Pododdziały	Kolejność prac fortyfikacyjnych	Czas (t)	Objętość zadań fortyfikacyjnych w sprowadzonych żołnierzogodzinach [s.żoł.d]	
			Rejony obrony	Rejony ześrodkowania
Pierwszy rzut				
bz	I	16-18	450	450
	II		850	850
bcz	I		216	216
	II			
Odwód ogólnowojskowy				
bz	I	16-18	450	450
	II		850	850
bcz	I		216	216
	II			

Źródło: oprac. na podst.: Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej, AON, Warszawa, 1995.

Przyjęte ograniczenia:

- a) siły do prac fortyfikacyjnych są to ilości etatowego stanu osobowego w pododdziale (brygadzie, dywizji) itd.;
- b) środki do prac fortyfikacyjnych stanowią je rzeczywiste ilości techniki do prac fortyfikacyjnych, znajdującej się w brygadzie (dywizji);
- c) czas:
 - realizacji prac fortyfikacyjnych w zakresie pierwszej kolejności realizacji wynosi 16-18 godzin;
 - zatrudnienia żołnierzy do realizacji prac fortyfikacyjnych (T_f) w ciągu doby:
 - 12...14 godzin - dla pododdziałów inżynierskich, fortecznych itp.,
 - 10...12 godzin - dla pozostałych rodzajów wojsk;
- d) liczba żołnierzy bezpośrednio zatrudnionych do prac fortyfikacyjnych z pododdziałów:
 - piechoty, czołgów i artylerii lufowej - do 70% stanu faktycznego ($k_z = 0,7$),
 - rakiet przeciwlotniczych, artylerii raketowej - od 30 do 40% stanu faktycznego ($k_z = 0,3..0,4$),
 - z pozostałych - do 50% ($k_z = 0,5$);
- e) przyjęto ukończenie batalionów, brygad i dywizji równe 100%;
- f) potrzeby i możliwości wykonawcze batalionów, brygad i dywizji w zakresie realizacji prac fortyfikacyjnych wyrażone są w sprowadzonych żołnierzogodzinach [s.żoł.h]²¹.

²¹ Praca żołnierzy i sprzętu wyrażona w jednolitej jednostce pracy sprowadzonej do ilości pracy wykonanej przez pojedynczego żołnierza w ciągu jednej godziny astronomicznej.

Wyniki symulacji

Tabela 3.11.

Prognoza potrzeb wsparcia dywizji, brygad i batalionów siłami wojsk inżynieryjnych

Obiekt fortyfikacyjny		Zakres prac fort.	Potrzeby (s.żoł.h)	R _o /R _w						
				drminż BZ, BPanc	plminż BZ, BPanc	drminż bsap DZ, DPanc	plminż bsap DZ, DPanc	plminż bminż	kminż bminż	2x kminż bminż
				320 (s.żoł.h)	640 (s.żoł.h)	725 (s.żoł.h)	1450 (s.żoł.h)	1650 (s.żoł.h)	3300 (s.żoł.h)	6600 (s.żoł.h)
bz	Rej. ze-środk.	1 kol.	450	1,4	0,7	0,62	0,31	0,27	0,14	0,07
		2 kol.	850	2,7	1,33	1,17	0,6	0,52	0,26	0,13
	Rej. obrony	1 kol.	450	1,4	0,7	0,62	0,31	0,27	0,14	0,07
		2 kol.	850	2,7	1,33	1,17	0,6	0,52	0,26	0,13
bcz	Rej. ze-środk.	1 kol.	216	0,68	0,34	0,30	0,15	0,13	0,07	0,03
		2 kol.	480	1,5	0,75	0,66	0,33	0,29	0,15	0,07
	Rej. obrony	1 kol.	216	0,68	0,34	0,30	0,15	0,13	0,07	0,03
		2 kol.	480	1,5	0,75	0,66	0,33	0,29	0,15	0,07
BZ	Rej. ze-środk.	1 kol.	1400			1,93	0,97	0,85	0,42	0,21
		2 kol.	3100			4,28	2,14	1,88	0,94	0,47
	Rej. obrony	1 kol.	1350			1,86	0,93	0,82	0,41	0,20
		2 kol.	4650			6,41	3,2	2,82	1,41	0,7
BPanc	Rej. ze-środk.	1 kol.	825			1,14	0,57	0,5	0,25	0,12
		2 kol.	1775			2,45	1,22	1,08	0,54	0,27
	Rej. obrony	1 kol.	800			1,1	0,55	0,48	0,24	0,12
		2 kol.	2134			2,94	1,47	1,29	0,65	0,32
DZ	Rej. ze-środk.	1 kol.	8500					5,15	2,57	1,29
		2 kol.	20200					12,2	6,12	3,06
	Pas obrony	1 kol.	9300					5,63	2,82	1,41
		2 kol.	25000					15,15	7,58	3,79
DKPanc	Rej. ze-środk.	1 kol.	7400					4,48	2,24	1,12
		2 kol.	16700					10,12	5,06	2,53
	Pas obrony	1 kol.	6800					4,12	2,06	1,03
		2 kol.	17700					10,73	5,36	2,68

Uwaga: R_o - potrzeby ogólnowojskowych batalionów, brygad i dywizji w realizacji zadań rozbudowy Fortyfikacyjnej.

R_w - potrzeby wsparcia ogólnowojskowych batalionów, brygad i dywizji w realizacji zadań rozbudowy fortyfikacyjnej.

Tabela 3.12.

Prognoza wsparcia rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów ześrodkowania i obrony batalionów maszynami inżynieryjnymi

Obiekt fortyfikacyjny		Zakres prac fortyfikacyjnych	Potrzeby (s.żoł.h)	R _o /R _w					
				KRS	SŁ-34	K-407B	DZ-27S	MDK-2	BTM
				270 (s.żoł.h)	125 (s.żoł.h)	70 (s.żoł.h)	75 (s.żoł.h)	212 (s.żoł.h)	588 (s.żoł.h)
bz	Rej. ze-środk.	1 kol.	450	1,67	3,6	6,43	6	2,12	0,77
		2 kol.	850	3,15	6,8	12,14	11,33	4	1,45
	Rej. obrony	1 kol.	450	1,67	3,6	6,43	6	2,12	0,77
		2 kol.	850	3,15	6,8	12,14	11,33	4	1,45
bcz	Rej. ze-środk.	1 kol.	216	0,8	1,73	3,1	2,88	1	0,37
		2 kol.	480	1,78	3,84	6,86	6,4	2,26	0,82
	Rej. obrony	1 kol.	216	0,8	1,73	3,1	2,88	1	0,37
		2 kol.	480	1,78	3,84	6,86	6,4	2,26	0,82

Opracowanie własne.

Wyniki przeprowadzonych eksperymentów pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

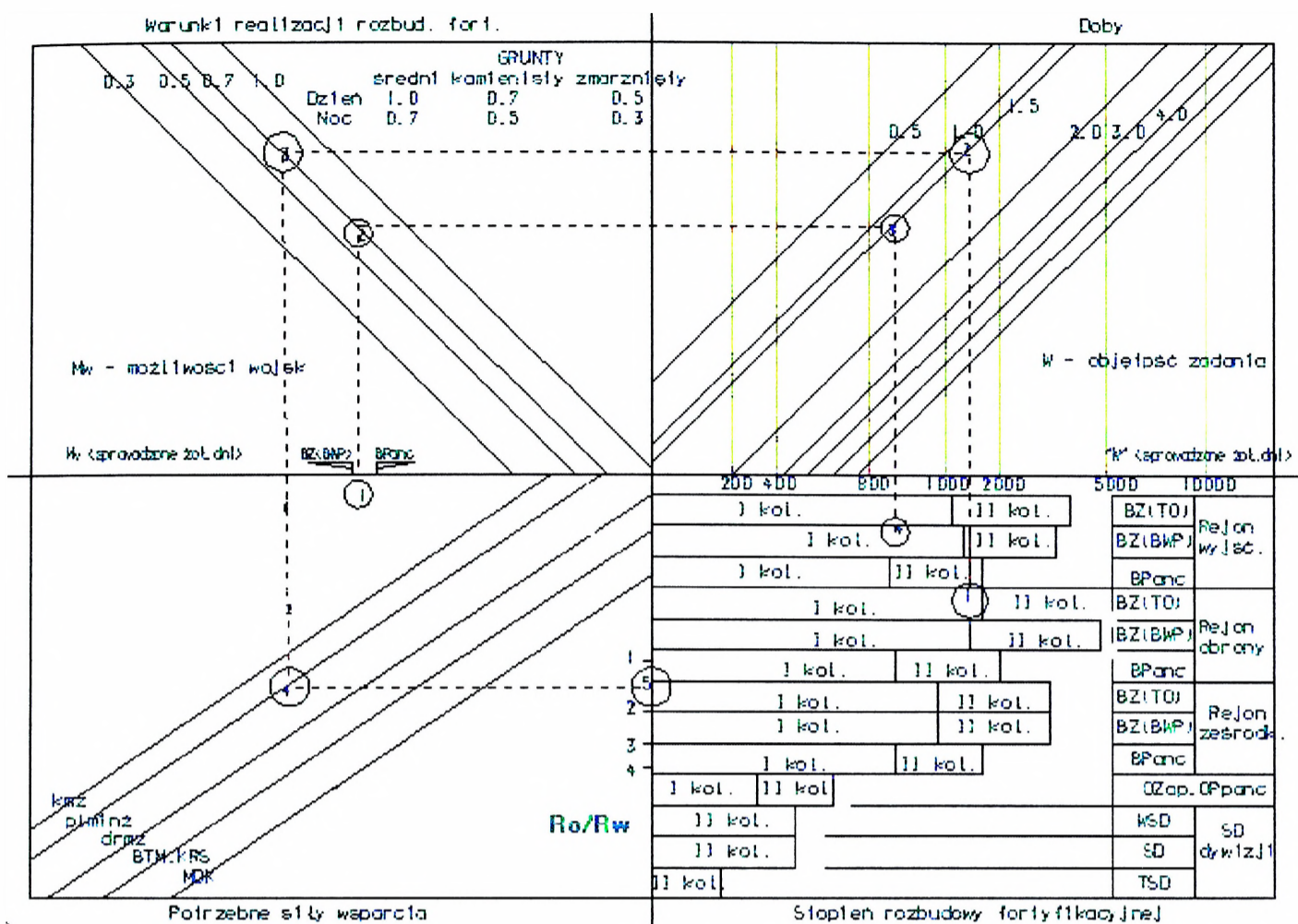
- Potrzeby wsparcia rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów ześrodkowania i obrony dywizji, brygad i batalionów siłami WInż są poprawne dla warunków „normalnych”, dla których $k_w = 1$ (zob. tabela 3.13. i załączniki: 4., 8. i 9.).

Tabela 3.13.

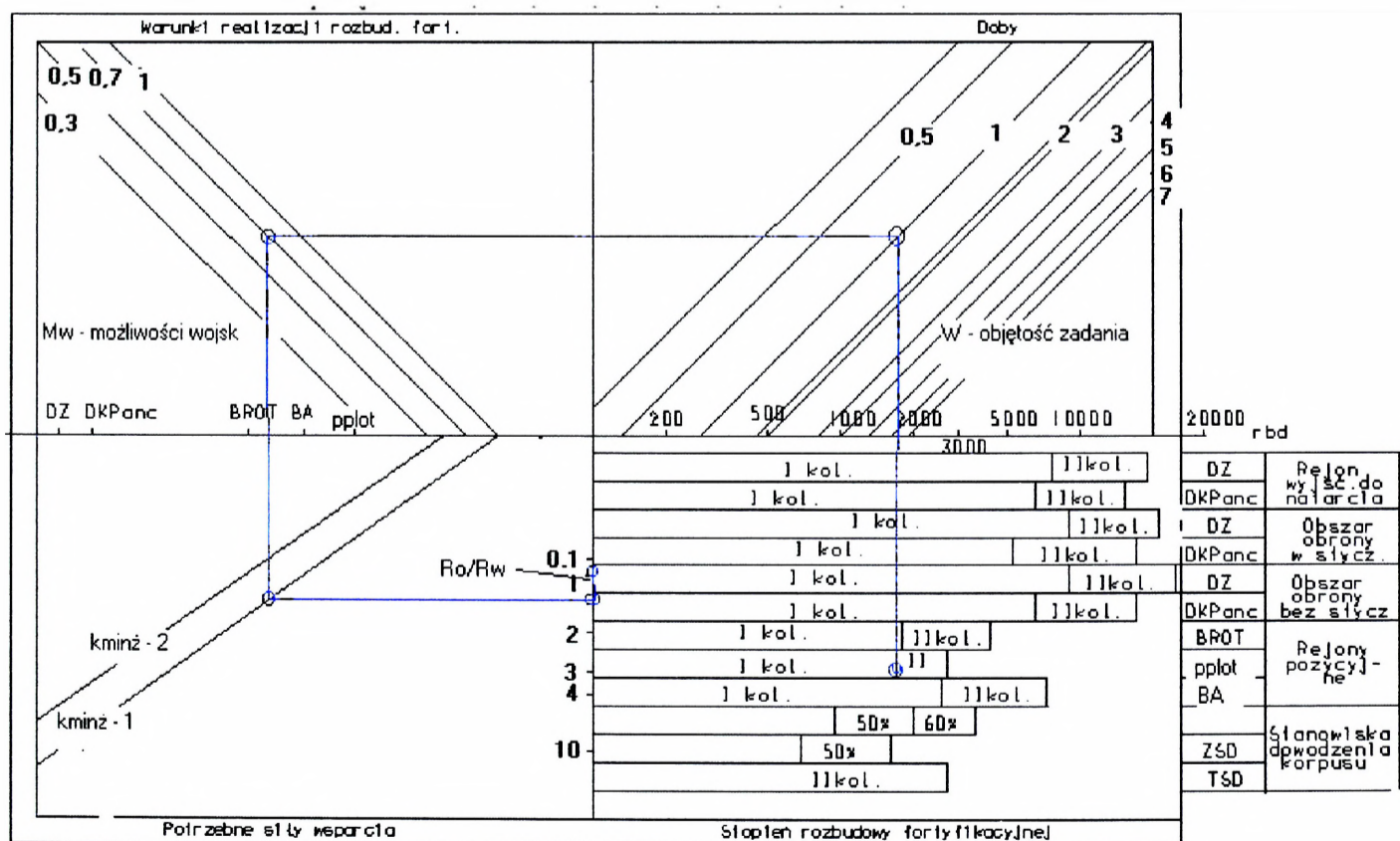
Współczynniki warunkujące realizację prac fortyfikacyjnych

Pora doby	Rodzaj gruntu (k_w)		
	Średni	Kamienisty	Zmarznięty
dzień (dobra widoczność)	1,0	0,7	0,5
noc (ograniczona widoczność)	0,7	0,5	0,3

- Warunki realizacji rozbudowy fortyfikacyjnej (k_w) rejonów ześrodkowania i obrony ZT, oddziałów i pododdziałów na terenie kraju są zróżnicowane (zob. rozdział 2.). Potrzeby wsparcia pododdziałami inżynieryjnymi, dla innych warunków różnych od normalnych, w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej zatem określić można za pomocą poniższych nomogramów (rys. 3.4. i 3.4.).
- Dla rozwiązania problemu wielkości sił do potrzebnych do rozbudowy fortyfikacyjnej terenu można zastosować dwa podejścia. Podejście pierwsze – opiera się regule samowystarczalności na każdym szczeblu dowodzenia, począwszy od batalionu, a na zgrupowaniu zadaniowym kończąc. W drugim podejściu zastosowano regułę samowystarczalności od brygady (BZ/BPanc) wzwyż.



Rys. 3.3. Nomogram rozbudowy fortyfikacyjnej terenu pododdziałów i oddziałów



Rys. 3.4. Nomogram rozbudowy fortyfikacyjnej terenu dywizji i oddziałów

Wnioski:

1. W koncepcji tworzenia struktury organizacyjnej opartej na samowystarczalności od batalionu liczba sił inżynierskich, które należałoby ująć w formie oddziałów i pododdziałów do prac fortyfikacyjnych jest znaczna. Według tego podejścia prawie dwukrotnie więcej sił inżynierskich umiejscowionych będzie w batalionach niż w pododdziałach i oddziałach wyższych szczebli dowodzenia. Należy podkreślić, że taka liczba pododdziałów maszyn do prac ziemnych nie zawsze będzie potrzebna, ponieważ nie wszystkie bataliony jednocześnie się bronią lub nacierają. Znaczna część z występujących batalionów będzie znajdowała się w rejonach oddalonych od linii styczności wojsk, np. w odwodach. Ze względów ekonomicznych opłacalne będzie tworzenie etatowego pododdziału inżynierskiego jedynie w samodzielnym batalionie występującym poza strukturą organizacyjną brygady. W składzie takiego batalionu do prac fortyfikacyjnych powinna się znajdować jedna drużyna maszyn inżynierskich²². To rozwiązanie należy ocenić jako zbyt kosztowne i w dalszej części pracy rozpatrywana będzie reguła samowystarczalności od poziomu brygady (BZ/BPanc).
2. Z potrzebnego potencjału do realizacji prac fortyfikacyjnych w brygadzie (BZ/BPanc) należałoby utworzyć kompanię maszyn inżynierskich. Kompania powinna się składać z trzech plutonów maszyn inżynierskich. Wielkość i możliwości wykonawcze prezentowanej kompanii maszyn inżynierskich są dość znaczne i o wiele większe niż możliwości wykonawcze plutonu maszyn inżynierskich w brygadach (BZ/BPanc) obecnie występujących w Wład SZ RP²³. Wynika to z określonego w procesie badawczym zwiększonego zapotrzebowania na wykonywanie prac ziemnych podczas rozbudowy fortyfikacyjnej działań opóźniających i obronnych batalionów i brygad w rejonach przyległych do linii styczności wojsk, narażonych na intensywne oddziaływanie ogniowe przeciwnika w ramach potęgowania oporu.
3. Podczas tworzenia pododdziału maszyn inżynierskich w dywizji (DZ/DPanc) należy uwzględnić jego wielkość, wynikającą z potrzeb przygotowania obiektów fortyfikacyjnych w pasie obrony (zob. tab. 3.10.).
4. Kompania maszyn inżynierskich w dywizji powinna być o jeden pluton większa od kompanii maszyn inżynierskich brygady. Wynika to z wykonywania zadań tylko

²² W batalionie po uwzględnieniu potrzeb realizacji innych zadań inżynierskich ostatecznie pododdział ten może mieć wielkość plutonu.

²³ Por. Kawka W., Kowalkowski S., Struktury organizacyjne ..., wyd. cyt., s. 47.

na korzyść elementów ugrupowania taktycznego dywizji, które nie posiadają pododdziałów maszyn inżynierskich.

5. W przyjętym zgrupowaniu zadaniowym do rozbudowy fortyfikacyjnej terenu potrzebne jest utworzenie oddziału maszyn inżynierskich w postaci samodzielnej jednostki wojskowej składającej się z trzech batalionów.
6. Podczas konstruowania struktury organizacyjnej samodzielnego oddziału maszyn inżynierskich kierowano się wielkością wynikającą z wielkości sił inżynierskich oraz ich przydatnością w procesie szkolenia pododdziałów w okresie pokoju. Natomiast w czasie działań operacyjnych z pododdziałów powinny być tworzone grupy robocze do wykonania prac fortyfikacyjnych wynikających z rodzaju prowadzonych operacji.

3.4.2. Wsparcie inżynieryjne mobilności wojsk własnych

Zdolność do wykonywania szybkiego i swobodnego ruchu wojsk przyjmuje się jako ważną ich cechę, nazywaną mobilnością. Mobilność sprzyja manewrowi, przemieszczaniu i ześrodkowaniu się wojsk, a także sprawnemu wejściu ich do walki oraz wyjściu z niej. Wszystkie rodzaje wojsk dążą do zapewnienia sobie jak największej możliwości swoich pododdziałów w zakresie pokonywania przeszkód terenowych. Jednak w trudnych warunkach oraz wobec oddziaływania przeciwnika niezbędne będzie udzielenie im pomocy przez WInż.

Podczas badań przyjęto, że na wsparcie inżynieryjne mobilności wojsk w działaniach obronnych wzajemnie wpływa szereg czynników: operacyjnych i taktycznych, środowiskowych, technicznych, inżynieryjnych i organizacyjnych. W niniejszej części zestawienia wyników pracy badawczej zaprezentowane będą następujące zadania wsparcia inżynieryjnego mobilności wojsk w działaniach obronnych:

- przygotowanie i utrzymanie dróg manewru,
- urządzenie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne,
- wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych,
- rozpoznanie inżynieryjne przeciwnika i terenu.

Zbadanie specyfiki realizacji poszczególnych zadań wymagało wyjaśnienia podstawowych kategorii oraz określenie potrzeb realizacyjnych i wielkości sił wykonawczych na poszczególnych szczeblach dowodzenia. Do badań przyjęto założenia operacyjne i taktyczne (wielkość terenu, ugrupowanie oraz tempo działań) ujęte w podrozdziale 1.6. Rozpatrywany problem obejmuje szczeble dowodzenia: batalion, brygada, dywizja i zgrupowanie zadaniowe.

3.4.2.1. Podstawowe kategorie określające wybrane zadania inżynieryjne

Przed określaniem rodzaju i zakresu danego zadania w poszczególnych fazach operacji niezbędne jest wyjaśnienie podstawowych pojęć niezbędnych do identyfikacji potrzeb i możliwości realizacyjnych.

Przygotowanie i utrzymanie dróg manewru

Przygotowanie dróg jest przedsięwzięciem polegającym na dostosowaniu dróg do potrzeb ruchu kolumn pojazdów wojskowych. Realizowane jest przed marszem kolumn wojskowych i obejmuje: rozpoznanie inżynieryjne obiektów drogowych i przyległego terenu pod względem przejezdności; usunięcie przeszkód (w tym zapór inżynieryjnych) i odbudowa

zniszczonych odcinków dróg, które uszkodzone zostały we wcześniej prowadzonych działaniach bojowych; wybranie oraz oznakowanie objazdów miejsc i rejonów, które mogą być nieprzejezdne w wyniku zniszczenia środkami rażenia; zgromadzenie niezbędnych materiałów do odbudowy dróg w rejonie prawdopodobnych zniszczeń; wzmocnienie odcinków dróg gruntowych i na przełaj w miejscach, gdzie przewidywane jest zwiększenie natężenia ruchu; zorganizowanie w ramach współdziałania systemu powiadamiania o zniszczeniach i patrolowanie dróg oraz zajęcie wyznaczonych rejonów wyjściowych przez pododdziały drogowe (w pobliżu przewidywanych zniszczeń).

Natomiast utrzymanie dróg to przedsięwzięcie realizowane podczas ruchu kolumn pojazdów polegające na: ciągłym sprawdzaniu przejezdności dróg przydzielonych do utrzymania; kierowaniu kolumn na objazdy lub drogi zapasowe w przypadku stwierdzenia obniżenia się przepustowości dróg bądź utraty przejezdności i wykonywaniu naprawczych prac drogowych oraz uzupełnianiu zgromadzonych materiałów do odbudowy dróg.

Wymagania, jakie powinny być przestrzegane podczas przygotowywania drogi dla ruchu jednokierunkowego są następujące:

- główny kierunek ruchu odfrontowy (dofrontowy),
- możliwość ruchu pojazdów o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi 4,0 m dla ruchu jednokierunkowego z mijankami co 200,0 m,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 4,0 m,
- metoda przygotowania drogi – w obronie odcinkowa (podczas wycofania lub kontrataku – metoda wyprzedzania), w natarciu – metoda wyprzedzania.

Wymagania, jakie powinny być przestrzegane podczas przygotowywania i utrzymanie drogi do ruchu dwukierunkowego, są następujące:

- główny kierunek ruchu pododdziałów – dofrontowy lub odfrontowy,
- możliwość ruchu pojazdów o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi 9,0 m zapewniająca warunki do ruchu dwukierunkowego,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 9,0 m,
- metoda przygotowania drogi – w obronie odcinkowa (podczas wycofania lub kontrataku – metoda wyprzedzania), w natarciu – metoda wyprzedzania.

Urządzanie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne

Przeszkody wodne w działaniach zbrojnych stanowią istotne ograniczenie dla ruchu Wład Mogą być wykorzystane jako dogodny element umocnienia terenu w obronie. Z kolei podczas prowadzenia innych rodzajów działań zbrojnych będą także zmuszały wojska do ich

przekraczania. Na niewielkich przeszkodach wodnych wojska mogą samodzielnie urządzać przeprawy wpraw, w bród, po lodzie oraz desantowe na własnych środkach.

Na przeszkodach wodnych zaliczanych do kategorii trudnych i bardzo trudnych²³ do ich przekroczenia urządza się przeprawy tymczasowe ze sprzętu WInż. Zadanie to realizowane jest zazwyczaj siłami pododdziałów przeprawowych, pontonowych i mostowych²⁴, które urządzą przeprawy desantowe, promowe i mostowe.

Przeprawy desantowe na desantowych środkach przeprawowych (np. typu PTS-M) organizuje się na odcinku forsowania batalionów, będących w pierwszym rzucie w celu przeprowadzania żołnierzy, artylerii, moździerzy wraz z samochodami.

Przeprawy promowe organizuje się na odcinkach forsowania pierwszorzutowych brygad do przeprawy czołgów, artylerii i innych grup sprzętu bojowego, których nie można przeprowadzić – ze względu na ich ciężar i wymiary gabarytowe – na środkach desantowych.

Przeprawy mostowe organizuje się na odcinkach forsowania dywizji, czasem brygad, do przeprawy sił głównych, odwodów i pododdziałów logistycznych wychodzących do przeszkody wodnej w kolumnach marszowych. Przeprawy te mogą być także wykorzystywane w obszarze tyłowym dla zapewnienia pokonywania przeszkód wodnych przez odwody i elementy logistyczne.

Skład organizacyjny i wyposażenie pododdziałów pontonowych umożliwia urządzenie i utrzymanie przepraw mostowych i promowych na przeszkodach wodnych podczas działań taktycznych oraz na kierunkach drogowych w ramach wsparcia przegrupowania sił. Kompanie pontonowe stanowią główny element realizacyjny sił inżynieryjnych podczas urządzania i utrzymania przepraw. Każda kompania pontonowa wyposażona jest w jeden komplet parku pontonowego PP-64. Wykorzystuje się je najczęściej w sposób scentralizowany według planu dowódcy. Niekiedy poszczególne plutony pontonowe mogą być przydzielone do niższych szczebli dowodzenia, w celu urządzania przepraw na wąskich przeszkodach wodnych.

Oprócz mostów pontonowych mogą być wykorzystywane konstrukcje składane, które przeznaczone są głównie do budowy mostów składanych lub odbudowy zniszczonych (uszkodzonych) mostów stałych na przeszkodach wodnych przecinających drogi wojskowe. Mogą być także użyte do budowy lub odbudowy wiaduktów i estakad w pobliżu węzłów drogowych.

²³ Opis kategorii przeszkód wodnych pod kątem przekraczalności przedstawia załącznik 10.

²⁴ Ze względu na zakres pracy badaniami nie objęto przepraw przez przeszkody wodne urządzanych przez rodzaje wojsk inne niż WInż.

Wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich

Wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich jest częścią ogólniejszego zadania taktycznego, tj. pokonywania zapór inżynierskich. Obejmuje ono rozpoznanie i usunięcie zapory (przeszkody) utrudniającej ruch wojskom własnym. Pododdziały saperów i rozminowania wykonują przejścia w zaporach po stworzeniu warunków do użycia przygotowanych sił i środków. Stworzenie warunków polega na obezwładnieniu sił przeciwnika broniących zapory inżynierskiej lub przeszkody.

Pododdziały WInż (saperów i rozminowania) wykonują przejścia w zaporach inżynierskich następującymi sposobami:

- ręcznym,
- wybuchowym (ogniowym),
- mechanicznym (tylko w zaporach typu fortyfikacyjnego).

Sposób ręczny najczęściej stosuje się do wykonania przejść we własnych zaporach minowych. W zaporach ochraniających przez przeciwnika sposób ten może mieć zastosowanie tylko w razie porażenia przeciwnika w czołowych punktach oporu i ustaniu jego oddziaływania na pole minowe bronią ręczną i maszynową lub, gdy warunki terenowe uniemożliwiają wykorzystanie do wykonania przejść trałów i ładunków wydłużonych. Sposób ten polega na wyszukaniu min za pomocą wykrywaczy i macek minerskich oraz usunięciu ich poza granice przejścia.

Innym sposobem wykonywania przejść jest sposób wybuchowy. Polega on na użyciu wydłużonych ładunków wybuchowych odstrzeliwanych z wyrzutni. Jedna drużyna saperów w niewielkim przedziale czasu może użyć dwa ładunki wydłużone.

Rozpoznanie inżynierskie przeciwnika i terenu

Rozpoznanie inżynierskie realizuje się najczęściej siłami etatowych pododdziałów rozpoznawczych, saperów oraz innych pododdziałów inżynierskich wydzielanych do składu elementów rozpoznania pozostałych rodzajów wojsk lub na własne potrzeby. W działaniach taktycznych organizuje się następujące inżynierskie elementy rozpoznawcze:

- inżynierskie posterunki obserwacyjne (IPO),
- inżynierskie patrole rozpoznawcze (IPR),
- inżynierskie posterunki fotografowania (IPF),
- inżynierskie grupy wypadowe (IGW),
- samodzielne inżynierskie patrole rozpoznawcze (SIPR).

IPO organizuje się na szczeblu dywizji i brygady w sile do drużyny rozpoznania inżynierskiego (minimum 3 zwiadowców). Wykorzystywany jest we wszystkich rodzajach działań taktycznych i operacyjnych w warunkach stabilizacji działań. IPO z nakazanego punktu obserwacyjnego prowadzi obserwację przeciwnika i terenu w wyznaczonym sektorze.

IPR organizuje się w sile do drużyny wydzielonej z pododdziału rozpoznania inżynierskiego, niekiedy z innych pododdziałów WInż. Patrol prowadzi rozpoznanie autonomicznie na oddzielnym kierunku lub w składzie SIPR bądź w składzie pododdziałów rozpoznania.

Na szczeblu taktycznym mogą być organizowane IPR na śmigłowcach. W zależności od przewidywanego zadania jego skład może stanowić drużyna rozpoznania inżynierskiego, oficerowie z komórek inżynierskich poszczególnych szczebli dowodzenia lub jednostek wojsk inżynierskich.

Celem działania IPR powinno być zdobycie wiadomości inżynierskich, niezbędnych dowódcom taktycznym oraz oficerom WInż do podejmowania decyzji i kierowania działaniami inżynierskimi, a także zdobycie wiadomości na potrzeby pododdziałów inżynierskich w celu uzyskania danych umożliwiającym ich dowódcom powzięcie decyzji dotyczącej sposobu wykonania konkretnych prac lub obiektów inżynierskich.

IPF organizuje się przeważnie na szczeblu dywizji (DZ/DPanc)²⁵ z pododdziałów rozpoznania inżynierskiego (2-3 zwiadowców) w celu wykonania zdjęć i panoram fotograficznych obiektów i terenu zazwyczaj po stronie przeciwnika. IPF realizuje zadania z jednego lub kilku stanowisk odpowiednio przygotowanych i zamaskowanych przed obserwacją przeciwnika.

Do prowadzenia rozpoznania przez fotografowanie posterunek wyposaża się w zestaw fotograficzny, umożliwiający wykonywanie zdjęć terenu i obiektów z bliskiej i dalekiej odległości w różnych warunkach oświetlenia, mapę o dużej skali, lornetkę i kompas.

IGW organizuje się w warunkach stabilizacji działań bojowych z pododdziałów rozpoznania inżynierskiego lub saperów w sile do wzmocnionej drużyny w celu rozpoznania rejonu lub obiektu, znajdującego się na głębokości ugrupowania pierwszorzutowych pododdziałów (batalionów) przeciwnika lub zapór inżynierskich założonych przed przednią linią jego obrony i w lukach między czołowymi punktami oporu.

O miejscach działania IGW powiadamia się dowódców brygad prowadzących obronę na tych kierunkach, z którymi uzgadnia się współdziałanie oraz w razie potrzeby (zagrożenia)

²⁵ O wyznaczeniu posterunku i ostatecznych wynikach z rozpoznania za pomocą fotografowania decyduje posiadanie możliwości obróbki materiałów fotograficznych przez laboratorium, np. w dywizyjnym batalionie saperów (bsap - DZ/DPanc).

zapewnienie grupie osłony ogniowej. Działanie IGW może być poprzedzone rozpoznaniem przez IPO lub IPF.

SIPR powinien być w sile plutonu rozpoznania inżynieryjnego i może być organizowany we wszystkich rodzajach działań taktycznych. Prowadzi on rozpoznanie w celu zdobycia wiadomości inżynieryjnych o przeciwniku i terenie niezbędnych do podejmowania decyzji i kierowania działaniami.

SIPR organizuje się w składzie 2-3 IPR, wyposażonych w transportery opancerzone z etatowym sprzętem do rozpoznania obszarów z zaporami inżynieryjnymi, szerokich przeszkód wodnych, dróg i mostów. W zadaniu wyznacza się kierunek lub rejon rozpoznania (2-3 obiekty), które z zasady rozpoznaje się kolejno, na głębokość do 20 km (niekiedy więcej) w ugrupowaniu przeciwnika.

3.4.2.2. Zadania inżynieryjne realizowane w fazie działań opóźniających

Działania opóźniające prowadzi się w wyznaczonych pasach lub na kierunkach. W ramach pasa opóźniania dywizje, brygady i bataliony powinny mieć wyznaczone kierunki (rejon) opóźniania. Na kierunkach i w rejonach opóźniania określa się pozycje opóźniania (przednią, pośrednie, końcową).

Istota działań opóźniających polega na unikaniu przewlekłych walk na danej rubieży lub w rejonie, przez stawianie nacierającemu oporu na kolejnych pozycjach opóźniania, nie dopuszczając do starć rozstrzygających.

Przeprowadzenie badań wymagało rozczłonkowanie opóźniania na następujące działania elementarne: opór, wycofanie, przesunięcie. Opór jest zazwyczaj krótkotrwały, jednak umożliwiając przeprowadzenie wycofania i przesunięcia części sił na kolejną rubież z takim wyprzedzeniem czasowym, aby mogły one przygotować się do stawiania oporu. Wycofanie realizowane jest zazwyczaj pod bezpośrednim oddziaływaniem przeciwnika. W sprzyjających warunkach część sił może zerwać kontakt ogniowy z przeciwnikiem i szybko przesunąć się na nową pozycję opóźniania.

Przygotowanie i utrzymanie dróg manewru

Dla pododdziałów (plutonów, kompanii) zmechanizowanych i czołgów podczas wycofania na kolejne pozycje opóźniania nie ma potrzeby utrzymywania dróg.

Dla przesunięcia SD, artylerii, przydzielonych i organicznych pododdziałów wspierających oraz pododdziałów logistycznych w każdym pododdziale typu batalion (bz/bcz) pod-

czas wycofania potrzebna jest jedna lub dwie drogi odfrontowe. Ze względu na niewielką odległość przesunięcia wskazane jest wyznaczanie dwóch dróg.

W przypadku prowadzenia opóźniania na większą głębokość, niezależnie od stosowanej metody opóźniania, niezbędne jest utrzymywanie dwóch dróg dla przesunięcia tych elementów ugrupowania bojowego brygady, które nie prowadzą działań opóźniających. Przyjęto założenie, że większość sił oddziału zaangażowanych jest w walce.

W dywizji (DZ/DPanc) posiadającej wszystkie brygady (BZ/BPanc) zaangażowane w walce do realizacji zadania opóźniania, a oddziały i pododdziały wsparcia są przydzielone niższemu szczeblom dowodzenia, do przesunięcia SD, niewielkiego odwodu oraz oddziałów logistycznych wystarczą dwie drogi odfrontowe.

W zgrupowaniu zadaniowym, którego większość sił prowadzi działania bojowe, elementy zabezpieczenia logistycznego powinny być rozmieszczone w obszarze tyłowym w znacznej odległości od początkowego położenia linii styczności wojsk, tak aby nie wystąpiła potrzeba szybkiego ich wycofania z kierunków i miejsc zagrożonych. Dla ruchu odwodów niezbędne jest przygotowanie drogi rokadowej w celu zapewnienia warunków do wykonania sprawnego manewru na zagrożony kierunek.

Tabela 3.14.

Liczba oraz długość dróg potrzebnych dla przesunięcia elementów ugrupowania wojsk w działaniach opóźniających

Szczebel dowodzenia	Szerokość pasa (rejonu) opóźniania (km)	Głębokość rubieży (pozycji) opóźniania (km)	Drogi odfrontowe	
			liczba	łącznie długość (km)
batalion (bz/bcz)	10,0	15,0	1	5,0
brygada (BZ/BPanc)	30,0	30,0	2	35,0
dywizja (DZ/DPanc)	60,0	100,0	2	80,0
zgrupowanie zadaniowe	180,0	100,0	1	150,0

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

Przyjmując wieloszczeblowy układ sił prowadzących działania opóźniające niezbędne jest z góry wyznaczenie i przygotowanie dróg przesunięcia poszczególnych pododdziałów na kolejne rubieże opóźniania. Oddziały i pododdziały logistyczne oraz zabezpieczające powinny być przemieszczane wcześniej z odpowiednim wyprzedzeniem w stosunku do zabezpieczanych pododdziałów. Liczbę dróg potrzebnych dla przesunięcia elementów ugrupowania wojsk w działaniach opóźniających zawiera tabela 3.14.

Przyjmując normy operacyjne wykonania zadań inżynierskich w zakresie przygotowania i utrzymania dróg manewru oraz stosownie do przedstawionych potrzeb w tabeli 3.14. niezbędne jest utrzymywanie następującej liczby pododdziałów drogowych w działaniach opóźniających:

- w batalionie zmechanizowanym (czołgów) – nie wskazane;
- w brygadzie zmechanizowanej (pancernej) – do dwóch plutonów, w tym jeden do wsparcia batalionów pierwszego rzutu;
- w dywizji zmechanizowanej (pancernej) – trzech plutonów, tworzących jedną kompanię drogową;
- w zgrupowaniu zadaniowym – pięć plutonów, tj. razem do dwóch kompanii drogowych.

Przyjmując strukturę organizacyjną i możliwości wykonawcze pododdziałów drogowych należy wskazać na niedobór sił w postaci jednego plutonu drogowego w brygadzie i dywizji.

Urządzenie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne

Najlepsze warunki do przekraczania przeszkody wodnej stwarzają mosty stałe, które w większości zapewniają dobrą przepustowość. Lecz ze względu na nośność nie wszystkie będą odpowiadać wymaganiom wynikającym z ruchu ciężkich pojazdów wojskowych. Mosty stałe niezależnie od rodzaju konstrukcji oraz ze względu na znane miejsce ich usytuowania w terenie stanowią łatwy cel ataku przeciwnika. W przypadku prowadzenia działań zaczepnych przeciwnik może dążyć do wyprzedzającego uchwycenia mostów stałych i uniemożliwić ich wykorzystywanie przez wojska własne.

W działaniach w taktycznych prowadzonych przez pododdziały zmechanizowane i czołgów pokonanie przeszkód wodnych o parametrach nie pozwalających na urządzenie przepraw wymagać będzie urządzenia przepraw środkami inżynierskimi, przy czym na przeszkodach wodnych o szerokości do 20 m będą to przeprawy z mostów towarzyszących, a na szerszych rzekach przeprawy promowe i mostowe.

Uwzględniając niezbędną liczbę i długość dróg oraz częstotliwość występowania przeszkód wodnych (zob. załącznik 10.) należy liczyć się z koniecznością urządzenia określonej liczby przepraw przeszkody wodnej w zależności od szczebla dowodzenia. Wyniki analiz tego problemu zawiera tabela 3.15.

Tabela 3.15.

Liczba potrzebnych przepraw przez przeszkody wodne dla przesunięcia elementów ugrupowania wojsk w działaniach opóźniających

Szczebel dowodzenia	Szerokość pasa (rejonu) opóźniania (km)	Głębokość rubieży (pozycji) opóźniania (km)	Liczba potrzebnych przepraw	Długość przepraw (m)
batalion (bz/bcz)	10,0	15,0	1	do 20 m
brygada (BZ/BPanc)	30,0	30,0	6	4 do 20 m 2 ponad 20 m
dywizja (DZ/DPanc)	60,0	100,0	16	12 do 20 m 4 ponad 20 m
zgrupowanie zadaniowe	180,0	100,0	10	7 do 20 m 3 ponad 20 m

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

Przyjmując normy operacyjne wykonania zadań inżynierskich w zakresie urządzania i utrzymania przepraw na drogach manewru oraz stosownie do przedstawionych potrzeb w tabeli 3.15. niezbędne jest utrzymywanie następującej liczby środków przeprawowych w działaniach opóźniających:

- w batalionie zmechanizowanym (czołgów) – nie wskazane;
- w brygadzie zmechanizowanej (pancernej) – do siedmiu mostów towarzyszących (w tym trzy do wsparcia batalionów pierwszego rzutu) oraz ½ parku pontonowego;
- w dywizji zmechanizowanej (pancernej) – dwanaście mostów towarzyszących oraz jeden park pontonowy;
- w zgrupowaniu zadaniowym – siedem mostów towarzyszących oraz jeden park pontonowy.

Rozpatrując możliwości wykonawcze wojsk należy podkreślić, że na każdym szczeblu dowodzenia występują niedostatki w stosunku do obliczonych potrzeb. Rozwiązaniem organizacyjnym może być wcześniejsza ochrona mostów stałych przed zniszczeniem.

Wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich i przeszkodach naturalnych

W działaniach opóźniających nie należy wykluczyć pokonywania zapór inżynierskich ustawianych przez przeciwnika, jednak należy zakładać, że ich liczba nie będzie zbyt wielka. Przeciwnik wspierając mobilność swoich wojsk oraz dążąc do uzyskania jak największego tempa działań może ograniczyć budowę zapór do wykonywania minowania narzutowego siłami artylerii raketowej w celu ograniczenia ruchu w głębi ugrupowania wojsk prowa-

dających działania opóźniające. Należy zakładać, że może się to zdarzyć szczególnie w sytuacjach, gdy będą one zajmować kolejne rubieże opóźniania.

W tej sytuacji należy utrzymywać siły do wykonywania przejść w narzutowych polach minowych na kierunkach wycofywania pierwszorzutowych batalionów oraz na drogach manewru odwodu brygady. Przyjmując ugrupowanie brygady, w której działania opóźniające prowadzą trzy bataliony, a odwód brygady i pozostałe siły wycofują się po dwóch drogach, to dla zapewnienia możliwości pokonywania narzutowych zapór minowych niezbędne jest posiadanie pięciu grup torujących (GT).

Jeżeli przeciwnik dysponuje lotniczymi lub śmigłowcowymi systemami minowania narzutowego, to dla ograniczenia swobody działania elementów ugrupowania znacznie oddalonych od linii styczności może powstać zagrożenie minowe na drogach wycofania. Biorąc pod uwagę liczbę dróg oraz ich długość (zob. tabela 3.14.) do wykonywania przejść w narzutowych polach minowych ustawionych na drogach dywizyjnych należy wykorzystać do dwóch plutonów saperów do utworzenia kilku GT.

Przyjmując taką koncepcję, to w działaniach opóźniających do wykonywania przejść w narzutowych polach minowych należy angażować:

- w każdej brygadzie – pięć drużyn saperów, tj. do dwóch plutonów saperów;
- w dywizji – dwa plutony saperów.

W brygadzie i dywizji istnieją możliwości zaspokojenia potrzeb w tym zakresie, jednak należy brać pod uwagę konieczność utrzymywania tych sił w odwodzie bez angażowania ich do zadań wsparcia inżynierskiego oporu.

Potrzeby i możliwości prowadzenia rozpoznania inżynierskiego przeciwnika i terenu

Rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika spełnia istotną rolę w wykorzystaniu terenu do prowadzenia działań opóźniających. W okresie przygotowania działań niezbędne jest rozpoznanie pozycji opóźniania, w tym dogodnych przejść i luk w zaporach do wycofania kompanii (kz/kcz) oraz dróg wycofania i przepraw pozostałych elementów ugrupowania brygad i dywizji przez przeszkody wodne.

W trakcie działań opóźniających istotne jest uaktualnianie danych o stanie dróg i przepraw. W tym celu w brygadzie należy stale wykorzystywać dwa IPR. Natomiast należy uznać za celowe posiadanie jednego IPR w ugrupowaniu przeciwnika na kierunku każdej brygady prowadzącej działania opóźniające. W dywizji niezbędne jest prowadzenie rozpoznania inżynierskiego dwóch dróg wycofania odwodu i sił wspierających i zabezpieczających.

Ujmując zagadnienie całościowo do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego w ramach wsparcia mobilności należy wykorzystywać:

- w każdej brygadzie – trzy drużyny rozpoznania inżynieryjnego, tj. jeden pluton;
- w dywizji – dwie drużyny rozpoznania inżynieryjnego.

Brygada (BZ/BPanc) w aktualnym składzie posiada jedną drużynę rozpoznania co nie pozwala na pełne zaspokojenie potrzeb.

3.4.2.3. Zadania inżynieryjne realizowane w fazie działań obronnych

Wyniki badań ujmują tylko zadania i przedsięwzięcia inżynieryjne służące wsparciu mobilności przede wszystkim wojsk walczących (prowadzących działania obronne).

Wielkość potrzeb oraz możliwości przygotowania i utrzymania dróg manewru

Droga w rejonie obrony batalionu powinna zapewnić ruch jednokierunkowy w ramach manewru średnio dla 35 pojazdów kołowych i gąsienicowych (pojazdy terenowe) w kolumnie o długości 1,75 km. Jednak długość drogi będzie wynikać z odległości przesunięcia i może wynosić 2,0 km od pierwszego rzutu do brygadowej drogi rokadowej.

Po batalionowej drodze dofrontowej będą się także przesuwać pododdziały (grupy, patrole) oraz pojazdy zaspokajające potrzeby: dowodzenia, rozpoznania, logistyki oraz pozostałych rodzajów zabezpieczenia i wsparcia pododdziałów walczących, np.: przekazujące zadania przez łączników, elementy wojskowej poczty polowej, pododdziały transportowe oraz grupy rekonesansowe, remontowe, ewakuacyjne. Droga ta w okresie przygotowania i prowadzenia obrony będzie spełniać funkcję drogi dowozu i ewakuacji.

W obronie brygady (BZ/BPanc) występuje już zbiór różnych działań, do których jako główne należy zaliczyć opór i wycofanie. Uzupełnienie mogą stanowić działania w postaci: przesunięcia, uderzenia, przebywania w rejonie rozmieszczenia. Wielość rodzajów działań wynika z możliwego sposobu natarcia przeciwnika, złożonej struktury organizacyjnej brygady, wielkości rejonu obrony oraz przedziału czasowego, w jakim będą prowadzone działania obronne.

Opór i wycofanie stosowane będą przez pododdziały na pozycjach obrony. Natomiast inne przesunięcia będą realizowane przez: pododdziały rodzajów wojsk podczas wyjścia do rejonów (rubieży) wykonywania zadań wsparcia, pododdziały zmechanizowane i czołgów w ramach zwiększenia oporu na kierunkach obrony innych niż dotychczas przez nie przygotowywane (ruch rokadowy), odwodów podczas rozwijania do uderzenia w ramach kontrataku. Ponadto dla każdego batalionu stale należy utrzymywać jedną drogę dla przesunięcia kolum-

ny pojazdów wspierających i zabezpieczających przed wycofaniem sił głównych. Do wykonania wymienionych działań elementarnych niezbędne jest przygotowanie dróg dla kolumn pojazdów o kierunkach ruchu: dofrontowym (odfrontowym) i rokadowym.

W przypadku wycofywania całego pierwszego rzutu, niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie dwóch dróg, głównie w kierunku odfrontowym, dla wcześniejszego przesunięcia pododdziałów logistycznych i pododdziałów wsparcia oraz części odwodów do nowych rejonów rozmieszczenia położonych w głębi rejonu obrony. Potrzebna liczba dróg manewru wynika z liczby i wielkości kolumn pojazdów wytypowanych do przesunięcia oraz konieczności szybkiego zorganizowania i wykonania tego przedsięwzięcia.

Przesunięcie sił oddziału po jednej drodze jest trudne i niecelowe z dwóch powodów. Po pierwsze – wymagałoby utworzenie jednej kolumny składającej się z 540 pojazdów²⁶ o długości dochodzącej do 27,0 km, co zmuszałoby wcześniejsze rozpoczęcie przesunięcia wojsk jeszcze przed pojawieniem się realnych przesłanek do wycofania pierwszego rzutu. Po drugie – wyprowadzenie poszczególnych kolumn pojazdów na jedną drogę i po przesunięciu wprowadzenie każdego pododdziału do swojego rejonu nadmiernie zwiększa liczbę czynności organizacyjnych związanych z kierowaniem ruchem pododdziałów na drodze. Wykorzystanie trzech i więcej dróg może być uzależnione od gęstości sieci drogowej oraz od liczby dróg wyłączonych z eksploatacji poprzez zaminowanie lub nadmierne zniszczenie.

W obronie dywizji (DZ/DPanc) dla wycofania i przesunięcia brygad pierwszego rzutu niezbędne jest określenie potrzebnej liczby dróg jako iloczyn liczby brygad i wymaganej liczby dróg do ich przesunięcia. W rozpatrywanym wariantcie potrzeba do sześciu brygadowych dróg dofrontowych i jednej drogi rokadowej.

W obronie dywizji (DZ/DPanc) może pojawić się konieczność przesunięcia odwodów (pododdziałów) z kierunków nieatakowanych przez przeciwnika w celu użycia ich na kierunkach zagrożonych przełamaniem obrony brygady. Ruch taki o kierunku rokadowym można wykonać po drogach znajdujących się w głębi własnego ugrupowania, za pierwszym rzutem dywizji. Długość drogi rokadowej może być zbliżona do szerokości pasa obrony dywizji i wynosić 40,0 km.

Natomiast odwód dywizji obrony najczęściej w sile brygady (kilka batalionów zmechanizowanych lub czołgów oraz SD, odwody specjalne i oddziały logistyczne) powinny być przesuwane po trzech drogach odfrontowych. Liczba dywizyjnych dróg odfrontowych wynika z liczby pojazdów znajdujących się w elementach ugrupowania bojowego dywizji znajdują-

²⁶ Liczba ta uwzględnia pojazdy brygady (BZ/BPanc) nie biorące udziału w walce.

cych się poza pierwszym rzutem. W przypadku utrzymywania przez dywizję (DZ/DPanc) odwodu w sile dwóch batalionów wcześniejszemu wycofaniu podlega 1 540 pojazdów²⁷, które na jednej drodze utworzą kolumnę pojazdów o długości 77,0 km, a na trzech drogach kolumny o długości 26,0 km. Dlatego wyznaczone drogi odfrontowe powinny mieć minimalną długość 30,0 km i sięgać do obszaru tyłowego zgrupowania zadaniowego. Ruch elementów ugrupowania bojowego podczas wycofania będzie realizowany najczęściej w kolumnach batalionowych z prędkością 30,0 km/h po drogach utwardzonych.

W obronie korpusu nie należy wykluczyć konieczności prowadzenia działań obronnych całością sił zgrupowania zadaniowego w obszarze tyłowym. Działania obronne mogą prowadzić odwody²⁸ oraz siły wycofane z głównego obszaru obrony (pierwszego rzutu). Odwód może składać się z dywizji nieangażowanej do walki w obszarze głównym. W zależności od kierunków i rodzaju zagrożenia może być w całości użyty do obrony i rozmieszczony w jednym pasie obrony lub podzielony i usytuowany w kilku oddzielnych rejonach obrony.

Tabela 3.16.

Potrzebna liczba i długość dróg manewru w obronie w zależności od szczebla dowodzenia

Szczebel dowodzenia	Rodzaj dróg na danym szczeblu dowodzenia	Wielkość terenu (km)		Liczba potrzebnych dróg	Długość dróg (km)	Łączna długość dróg (km/h)
		szer.	głęb.			
batalion (bz/bcz)	dofrontowe	5,0	3,0	1	2,0	2,0
brygada (BZ/BPanc)	dofrontowe	15,0	10,0	2	2x6,0=12,0	35,0
	rokadowe			1	15,0	
	odvodu*			2	2x4,0=8,0	
dywizja (DZ/DPanc)	dofrontowe	50,0	50,0	3	3x30,0=90,0	160,0
	rokadowe			1	40,0	
	odvodu*			2	2x15,0=30,0	
zgrupowanie zadaniowe	dofrontowe	100,0	150,0	3	3x70,0=210,0	486,0
	rokadowe			2	2x70,0=140,0	
	odvodu*			4/6**	136,0	

* Drogi odwodu obejmują drogi podejścia w obronie do rubieży kontrataku lub przeciwuderzenia.

** Drogi podejścia odwodowej dywizji do rubieży przeciwuderzenia lub do walki – cztery drogi brygadowe, sześć dróg batalionowych.

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynieryjnego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

Dywizje i samodzielne brygady pierwszego rzutu wycofane do prowadzenia obrony w obszarze tyłowym będą realizowały zadania w swoich pasach obrony. Ich ugrupowanie będzie składać się z oddziałów znajdujących się w styczności z przeciwnikiem oraz odwodów najczęściej w sile pododdziałów (batalionów). Takie ugrupowanie wynikać będzie z wydu-

²⁷ Liczbę pojazdów przyjęto na podstawie danych zawartych w załączniku 11.

²⁸ Odnosi się to do przypadku, kiedy odwód zgrupowania zadaniowego nie wykonuje przeciwuderzenia.

żenia się linii styczności wojsk i zmniejszonych możliwości bojowych jednostek uczestniczących w walce od początku operacji.

Rodzaj i liczba potrzebnych dróg dla manewru elementami ugrupowania podczas działań obronnych w obszarze tyłowym zgrupowania zadaniowego zależna będzie od ugrupowania dywizji odwodowej oraz pozostałych dywizji i samodzielnych brygad. Potrzebną liczbę dróg i przepraw przez przeszkody wodne można przyjmować zgodnie z wcześniejszymi wyliczeniami odpowiednio dla batalionu, brygady i dywizji w rejonach (pasach obrony).

Drogi dla odwodu w przypadku wykonywania kontrataku należy przyjmować jak dla dywizji lub brygad w natarciu. Sumaryczną liczbę dróg manewru w obronie z uwzględnieniem szczebli dowodzenia przedstawia tabela 16.

Przyjmując normy operacyjne wykonania zadań inżynierskich w zakresie przygotowania i utrzymania dróg manewru oraz stosownie do przedstawionych potrzeb w tabeli 3.16. niezbędne jest utrzymywanie następującej liczby pododdziałów drogowych:

- w batalionie zmechanizowanym (czołgów) – nie wskazane;
- w brygadzie zmechanizowanej (pancernej) – do dwóch plutonów, w tym jeden do wsparcia batalionów pierwszego rzutu;
- w dywizji zmechanizowanej (pancernej) – pięć plutonów, tworzących jedną kompanię drogową;
- w zgrupowaniu zadaniowym – osiemnaście plutonów, tj. razem dwa bataliony drogowe.

Dokonując porównania potrzeb i możliwości wykonawczych wojsk o aktualnej strukturze organizacyjnej należy stwierdzić, że w brygadzie brakuje dwóch, a w dywizji aż trzech plutonów drogowych.

Potrzeby oraz możliwości urządzania i utrzymania przepraw przez przeszkody wodne

Rejon obrony powinien być wybrany tak, aby nie był podzielony przeszkodami wodnymi wymagającymi urządzania przepraw tymczasowych przez pododdziały inżynierskie. Nie należy wykluczyć sytuacji taktycznej, kiedy przeszkoda wodna jest bezpośrednio za rejonem obrony batalionu (bz/bcz). Wymaga to utrzymywania co najmniej takiej samej liczby przepraw przez przeszkody wodne, co batalionowych dróg dofrontowych. Rodzaj urządzanych przepraw i wielkość sił wykonawczych uzależniona jest od wielkości i łatwości pokonywania przeszkody wodnej²⁹.

²⁹ Klasyfikacja przeszkód wodnych ze względu na łatwość ich pokonywania przedstawiona jest w załączniku 10.

Najkorzystniejsze jest rozwiązanie taktyczne, w którym przeszkoda wodna stanowi przedni skraj rejonu obrony. Wielkość rejonu obrony oraz gęstość przeszkód wodnych występujących np. w Europie Środkowej (z wyjątkiem rzek o szerokości do 20 m) pozwala na stosowanie takich rozwiązań w przypadku prowadzenia działań zbrojnych o kierunku równoleżnikowym. Dla pokonania rzek o szerokości do 20 m, które mogą znajdować się w rejonie obrony, należy urządzić 2 przeprawy tymczasowe, po jednej na kierunku każdej brygadowej drogi dofrontowej.

W pasie obrony dywizji (DZ/DPanc) o głębokości 50,0 km występować może szereg przeszkód wodnych. Przyjmując średnie odległości pomiędzy przeszkodami wodnymi w obszarze obrony dywizji o kierunku działań taktycznych wschód – zachód, gdzie wyznacza się drogi dywizyjne, mogą być cztery przeszkody wodne przecinające drogi dofrontowe oraz jedna przeszkoda przecinająca drogę rokadową. Zazwyczaj będą to przeszkody wodne o szerokości do 20,0 m, rzadziej o szerokości 20,0-60,0 m. Przyjęto założenie, że nie wyznacza się pasów obrony dywizji w terenie pociętym przeszkodami wodnymi o szerokości większej niż 20,0 m. Takie przeszkody wodne powinny być wykorzystywane jako przedni skraj obrony dywizji.

Tabela 3.17.

Potrzebna liczba przepraw przez przeszkody wodne w obronie w zależności od szczebla dowodzenia

Szczebel dowodzenia	Rodzaj dróg na danym szczeblu dowodzenia	Wielkość terenu (km)		Ogólna liczba potrzebnych przepraw	Liczba i długość przepraw (m)
		szer.	głęb.		
batalion (bz/bcz)	dofrontowe	5,0	3,0	-	-
brygada (BZ/BPanc)	dofrontowe	15,0	10,0	2	2 do 20
	rokadowe			-	
	odvodu			-	
dywizja (DZ/DPanc)	dofrontowe	50,0	50,0	12	
	rokadowe			1	
	odvodu			3	
zgrupowanie zadaniowe	dofrontowe	100,0	150,0	20	6 ponad 20
	rokadowe			4	
	odvodu			4	

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

W obszarze obrony zgrupowania zadaniowego uwzględniając przyjętą liczbę dróg dowozu i ewakuacji oraz gęstość przeszkód wodnych na kierunku działań operacyjnych

na obszarze kraju zbliżonym do kierunku równoleżnikowego³⁰, należy liczyć się z koniecznością utrzymywania w ciągu doby średnio 20 przepraw przez przeszkody wodne na trzech drogach do frontowych i dwóch drogach rokadowych. Z tego 14 przepraw na przeszkodach o szerokości do 20,0 m oraz 6 przepraw na przeszkodach o szerokości większej. Liczbę potrzebnych przepraw zawiera tabela 3.17.

Przyjmując normy operacyjne wykonania prac inżynierskich dotyczących urządzania i utrzymania przepraw na drogach manewru oraz stosownie do przedstawionych potrzeb w tabeli 3.17. niezbędne jest utrzymywanie następującej liczby środków przeprawowych w działaniach obronnych:

- w batalionie zmechanizowanym (czołgów) – nie wskazane;
- w brygadzie zmechanizowanej (pancernej) – cztery mosty towarzyszących (w tym dwa do wsparcia batalionów pierwszego rzutu);
- w dywizji zmechanizowanej (pancernej) – od dwanaście do szesnaście mostów towarzyszących oraz jeden park pontonowy;
- w zgrupowaniu zadaniowym – dwadzieścia osiem mostów towarzyszących oraz jeden park pontonowy.

Umiejętne włączenie przeszkód wodnych do przedsięwzięć obronnych oraz ochrona mostów stałych spowoduje, że radykalnie zmniejszy się potrzeba urządzania przepraw tymczasowych w działaniach obronnych, a możliwości wojsk w tym zakresie będą wystarczające.

Potrzeby oraz możliwości wykonywania przejść w zaporach inżynierskich

W działaniach obronnych wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich może być konieczne podczas wykonywania kontrataków. Oprócz pokonywania zapór minowych ustawianych przez przeciwnika należy uwzględnić także konieczność wykonywania przejść we własnych zaporach minowych, ustawionych podczas wcześniejszego wspierania oporu na kierunku planowanych kontrataków.

Na kierunkach podejścia i rozwijania sił do kontrataku przejścia we własnych zaporach minowych wykonywać powinny te pododdziały inżynierskie, które je zakładały. Jeżeli wcześniej wykonane pola minowe zostały przekazane przez wykonawców pod nadzór innym pododdziałom, to przejścia powinny wykonać pododdziały saperów z brygad znajdujących się w styczności z przeciwnikiem. Przyjmuje się, że na każdej drodze rozwijania odwodu powinny być zawczasu wykonane przejścia w polach minowych. Po wykonaniu takich przejść w celu zapewnienia bezpieczeństwa odwodom wyznacza się jedną drużynę do utrzymania

³⁰ Dane liczbowe o gęstości przeszkód odnoszą się do kierunku działań wschód - zachód.

najwyżej na dwóch przejść. W przypadku powstania sytuacji zagrożenia przerwają się przeciwnika, drużyny te ponownie zamykają (minują) wykonane przejścia.

W celu ułatwienia pokonywania własnych zapór minowych można stosować różne przedsięwzięcia w sferze budowy zapór na kierunkach planowanych kontrataków. Do nich można zaliczyć:

- stosowanie min z zapalnikami umożliwiającymi zdalnego ich przełączania w położenie bojowe i niebojowe³¹,
- stosowanie min z zapalnikami posiadającymi funkcję samolikwidacji lub samoneutralizacji po ustalonym czasie,
- określanie kierunków i stref wolnych od min (rejonry zastrzeżone do minowania).

Tabela 3.18.

Liczba potrzebnych przejść w zaporach minowych na podejściu odwodu do kontrataku

Szczegół dowodzenia	Wielkość odwodu	Rodzaj i usytuowanie zapór minowych	Liczba pododdziałów w I rzucie	Potrzebna liczba przejść przy nasyceniu zaporami N	
				N < 1	N ≥ 1
brygada (BZ/BPanc)	batalion (bz/bcz)	własne – w rejonie rozwijania	6 plutonów	2 – 3	6
		przeciwnika – narzutowe na drogach podejścia	2 kompanie	1	2
		przeciwnika – przed przednią linią	6 plutonów	2 – 3	6
dywizja (DZ/DPanc)	brygada (BZ/BPanc)	własne – w rejonie rozwijania	18 plutonów	6 – 9	18
		przeciwnika – narzutowe na drogach podejścia	3 bataliony lub 6 kompanii*	3 6	6 12
		przeciwnika – przed przednią linią	18 plutonów	6 – 9	18
zgrupowanie zadaniowe	dywizja (DZ/DPanc)	własne – w rejonie rozwijania	36 plutonów	24 – 36	36
		przeciwnika – narzutowe na drogach podejścia	6 batalionów lub 12 kompanie*	6 12	12 24
		przeciwnika – przed przednią linią	36 plutonów	24 – 36	36

* W zależności od oddalenia pododdziałów od linii styczności wojsk uwzględnia się bataliony lub kompanie.
Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

Do wykonania przejść w zaporach minowych przeciwnika ustawionych na linii styczności wojsk wyznacza się dodatkowe pododdziały saperów i rozminowania. W zależności od przewidywanego nasycenia terenu tymi zaporami przyjmuje się liczbę przejść jaka powinna być wykonana przed wykonaniem ataku. Jeżeli nasycenie zaporami minowymi wynosi je-

den i więcej to należy wykonać jedno przejście na każdy atakujący pluton, natomiast jeżeli jest mniejsze od jeden to powinno się wykonać jedno przejście na kompanię. Liczbę potrzebnych przejść w zależności od nasycenia terenu zawiera tabela 3.18.

Z analizy potrzebnej liczby przejść wynika, że do realizacji tego zadania wymagane będzie wykorzystanie większości potencjału do wykonywania przejść w zaporach minowych podczas rozwijania i wejścia odwodu do kontrataku. Minimalizowanie potrzeb może być osiągnięte poprzez utrudnienia procesu ustawiania zapór minowych przez przeciwnika (rażeńie ogniowe pododdziałów minujących, niedopuszczenie do stabilizacji linii styczności wojsk) oraz nie pozostawianie zbyt dużego czasu na przygotowanie się przeciwnika do odparcia kontrataku.

Potrzeby oraz możliwości prowadzenia rozpoznania inżynierskiego przeciwnika i terenu

W działaniach obronnych rozpoznanie inżynierskie przeciwnika i terenu skupione jest na określeniu stopnia przygotowania się przeciwnika i terenu pod względem inżynierskim do działań zaczepnych.

W rejonie działania brygady (BZ/BPanc) dla ustalenia warunków ruchu wojsk w terenie niezbędne jest użycie jednego IPR w celu rozpoznania dróg i przepraw w okresie przygotowania obrony.

W ramach wsparcia inżynierskiego mobilności wojsk konieczne jest uzyskanie danych o przedsięwzięciach inżynierskich przeciwnika realizowanych na kierunku wykonywania kontrataku odwodem wojsk własnych. W tym celu w obronie brygady wymagane jest utrzymywanie jednego IPR w ugrupowaniu przeciwnika.

Ponadto dla zweryfikowania warunków ruchu odwodu brygady (w sile batalionu) w terenie podczas jego podejścia i rozwinięcia do kontrataku niezbędne jest wykorzystanie kolejnego IPR. Zbieranie danych o stanie wykorzystywanych dróg i przepraw jest możliwe za pomocą pododdziałów drogowych i mostowych.

W pasie obrony dywizji (DZ/DPanc) dla ustalenia warunków ruchu wojsk w terenie niezbędne jest użycie do trzech IPR w celu rozpoznania dróg i przepraw w okresie przygotowania obrony. W toku obrony należy przyjąć konieczność wykorzystania dwóch IPR dla określenia warunków terenowych do podejścia i rozwinięcia odwodu dywizji (w sile brygady) do kontrataku. Informacje o sytuacji i przedsięwzięciach inżynierskich realizowanych w terenie zajmowanym przez przeciwnika dywizja powinna otrzymywać od brygad pierwszego rzutu.

³¹ Miny z takimi zapalnikami posiadają tylko wojska niektórych państw.

W obszarze odpowiedzialności zgrupowania zadaniowego do rozpoznania dróg manewru stanie przepraw przez przeszkody wodne niezbędne jest wykorzystanie trzech – czterech IPR. Szczególnie liczne potrzeby wystąpią podczas wprowadzania odwodowej dywizji do kontrataku. Dla uzyskania informacji o stopniu zniszczenia dróg i mostów konieczne jest użycie od czterech do sześciu IPR. Liczbę potrzebnych IPR oraz możliwości ich utworzenia obrazuje tabela 3.19.

Tabela 3.19.

Liczba potrzebnych IPR oraz możliwości ich utworzenia

Szczebel dowodzenia	Wielkość odvodu	Miejsce działania IPR	Potrzebna liczba IPR	Możliwość utworzenia IPR
brygada (BZ/BPanc)	batalion (bz/bcz)	w rejonie obrony	1	1
		po stronie przeciwnika	1	
dywizja (DZ/DPanc)	brygada (BZ/BPanc)	w pasie obrony	do 3	3
zgrupowanie zadaniowe	dywizja (DZ/DPanc)	w obszarze odpowiedzialności	4 – 6	6

Źródło: oprac. na podst.: Kawka W., Kowalkowski S., Struktury organizacyjne wojsk inżynierskich. Warszawa, AON, 2002.

Z analizy danych wynika, że do prowadzenia rozpoznania inżynierskiego siły będące w dyspozycji dowódców na poszczególnych szczeblach dowodzenia są w zasadzie wystarczające. Jedynie w brygadzie (BZ/BPanc) pojawia się niedobór sił w przypadku skierowania jednego IPR do prowadzenia rozpoznania inżynierskiego w terenie opanowanym przez przeciwnika.

3.4.2.4. Zadania inżynierskie realizowane w fazie działań zaczepnych

W zapewnieniu warunków terenowych do ruchu wojsk w działaniach zaczepnych niezbędne jest dążenie do zaspokojenia potrzeb dotyczących usuwania wszelkich zniszczeń na wykorzystywanych drogach, pokonywania zapór i innych przeszkód oraz urządzania przepraw tymczasowych.

Wielkość potrzeb i możliwości przygotowania i utrzymania dróg manewru

W pasie natarcia batalionu (bz/bcz) o szerokości 3 km należy przygotować i utrzymywać do ruchu jednokierunkowego jedną drogę dofrontową średnio o długości od 3,0 do 5,0 km, łączącą pierwszy rzut batalionu z drogą rokadową brygady.

W pasie natarcia brygady (BZ/BPanc) o szerokości 15,0 km dla zapewnienia warunków do ruchu sił nie należących do jej pierwszego rzutu należy przygotować i stale utrzymywać dla ruchu dwukierunkowego co najmniej dwie drogi dofrontowe o długości 14,0 km każda, łączące drogę rokadową brygady z drogą rokadową dywizji oraz jedną drogę rokadową brygady o długości do 8,0 km. Ponadto podczas wprowadzania odwodu brygady do ataku niezbędne jest okresowe przygotowanie dwóch dróg kompanijnych o łącznej długości 8 km.

W pasie natarcia dywizji (DZ/DPanc) dla zapewnienia warunków do ruchu sił należy przygotować i stale utrzymywać dla ruchu dwukierunkowego co najmniej cztery drogi dofrontowe o długości średnio 35,0 km każda, łączące drogę rokadową dywizji z drogą rokadową zgrupowania zadaniowego oraz jedną drogę rokadową dywizji o długości do 25,0 km. Podczas wprowadzania do walki odwodu w sile brygady niezbędne jest przygotowanie trzech dróg dofrontowych dla batalionów pierwszego rzutu o łącznej długości 27,0 km.

W obszarze tyłowym zgrupowania zadaniowego należy przygotować i stale utrzymywać dla ruchu dwukierunkowego co najmniej trzy drogi dofrontowe oraz dwie drogi rokadowe. Łączna długość tych dróg może wynosić do 340 km. Okresowo dla odwodu w sile dywizji (DZ/DPanc) powinny być utrzymywane drogi podejścia i rozwinięcia do natarcia o łącznej długości 136 km. Zestawienie liczby potrzebnych dróg oraz ich długości zawiera tabela 3.20.

Tabela 3.20.

Potrzebna liczba i długość dróg w działaniach taktycznych i operacyjnych w zależności od szczebla dowodzenia

Szczebel dowodzenia	Rodzaj dróg na danym szczeblu dowodzenia	Wielkość terenu (km)		Długość dróg (km)	Łączna długość dróg (km/h)
		szer.	głębokość ugrup.		
batalion (bz/bcz)	dofrontowe	3,0	6,0	5,0	5,0
brygada (BZ/BPanc)	dofrontowe	15,0	17,0	2x14,0=28,0	44,0
	rokadowe			8,0	
	odvodu*			2x4,0=8,0	
dywizja (DZ/DPanc)	dofrontowe	40,0	40,0	4x35,0=140,0	192,0
	rokadowe			25,0	
	odvodu*			3x9,0=27,0	
zgrupowanie zadaniowe	dofrontowe	100,0	150,0	3x80,0=240,0	476,0
	rokadowe			2x50,0=100,0	
	odvodu**			136,0	

* Drogi odwodu obejmują drogi podejścia i rozwinięcia do linii ataku.

** Drogi podejścia odwodowej dywizji do rubieży ataku – cztery drogi brygadowe, sześć dróg batalionowych, a następnie dwunastu dróg kompanijnych.

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

Przyjmując normy operacyjne wykonania zadań inżynierskich w zakresie przygotowania i utrzymania dróg manewru oraz stosownie do przedstawionych potrzeb w tabeli 3.20. niezbędne jest użycie następującej liczby pododdziałów drogowych:

- w batalionie zmechanizowanym (czołgów) – nie wskazane;
- w brygadzie zmechanizowanej (pancernej) – do dwóch plutonów, w tym jeden do wsparcia batalionów pierwszego rzutu;
- w dywizji zmechanizowanej (pancernej) – sześć plutonów, tworzących dwie kompanie drogowe;
- w zgrupowaniu zadaniowym – szesnaście plutonów, tj. razem dwa bataliony drogowe.

Porównanie wielkości obliczonych potrzeb z możliwościami wykonawczymi wynika, że w brygadzie i dywizji występują braki – odpowiednio jeden i cztery plutony drogowe.

Potrzeby i możliwości urządzania przepraw przez przeszkody wodne

W natarciu batalionu (bz/bcz) należy przewidywać konieczność pokonywania przeszkód wodnych. Liczba przepraw podczas ataku pierwszorzutowych kompanii zależy jest od wielkości przeszkody wodnej, wyposażenia technicznego batalionu i przyjętego sposobu forsowania.

Dla przesunięcia pododdziałów batalionowych w kolumnie (SD, odwód, pododdziały logistyczne) niezbędne jest urządzenie i utrzymanie 1 przeprawy na kierunku batalionowej drogi dofrontowej³².

Przyjmując tempo działań zaczepnych w granicach do 3,0 km/h, brygada (BZ/BPanc) w ciągu doby może opanować teren na głębokość od 20,0 do 30,0 km i pokonywać wielokrotnie (od trzech do sześciu) przeszkody wodne o szerokości do 20,0 m oraz nie zawsze jedną przeszkodę o szerokości ponad 20,0 m. Jednak w rejonie rozmieszczenia i działania odwodów, pododdziałów wsparcia oraz zabezpieczenia (10,0 km) mogą być potrzebne 4 przeprawy tymczasowe na kierunku dróg dowozu i ewakuacji.

Urządzane przeprawy o minimalnej przepustowości (liczba osi przeprawowych i liczba użytego sprzętu) powinny zapewnić warunki do ruchu o natężeniu 30 poj./h na jednej drodze w jednym kierunku, co jest adekwatne do ruchu kolumn z prędkością 1,5 km/h oraz zbliżone do dolnej granicy przedziału zakładanego tempa działań zaczepnych. W okresie intensyfikacji działań zaczepnych, np. podczas wprowadzenia odwodu do walki na przyczółku nie-

³² Przyjęto głębokość zadania batalionu w natarciu równą 5,0 km oraz gęstość przeszkód wodnych na podstawie załącznika 10.

zbędne może być przygotowanie 3 przepraw przez przeszkodę wodną na krótki okres, w którym kolumna batalionu odwodowego może przesuwać się ze średnią prędkością 20,0 km/h.

Dywizja (DZ/DPanc) w natarciu może opanować w ciągu doby teren zajmowany przez przeciwnika na głębokość od 30,0 do 40,0 km i pokonywać wielokrotnie (od trzech do sześciu) przeszkody wodne o szerokości do 20,0 m oraz jedną (nie zawsze) przeszkodę o szerokości ponad 20,0 m. Podane wielkości rzutują na rodzaj i liczbę sprzętu przeprawowego potrzebnego do wsparcia działań pierwszego rzutu.

Do przeprowadzenia przez przeszkody wodne elementów ugrupowania bojowego dywizji nie stanowiących pierwszego rzutu, na czterech drogach dofrontowych o długości 35,0 km każda, należy łącznie urządzić 16 przepraw na przeszkodach o szerokości do 20,0 m. W przypadku realizacji zadań tylko na dwóch drogach dofrontowych niezbędne jest utrzymywanie 8 przepraw. Na drodze rokadowej konieczne będzie utrzymywanie dodatkowo 1 przeprawy przez przeszkodę wodną. Dla wprowadzenia odwodu do natarcia w sile brygady potrzeba będzie urządzić do 6 przepraw tymczasowych przez przeszkody wodne.

Tabela 3.21.

Potrzebna liczba przepraw przez przeszkody wodne w działaniach zaczepnych w zależności od szczebla dowodzenia

Szczebel dowodzenia i rodzaj dróg		Wielkość terenu (km)		Liczba potrzebnych przepraw*
		szer.	głęb. ugrup.	
batalion (bz/bcz)	dofrontowa	3,0	6,0	1
brygada (BZ/Bpanc)	dofrontowe	15,0	17,0	4 (2)
	rokadowe			-
	odwodu			3
dywizja (DZ/Dpanc)	dofrontowe	40,0	40,0	20 (4)
	rokadowe			2
	odwodu			6
zgrupowanie zadaniowe	dofrontowe	100,0	150,0	21 (6)
	rokadowe			2
	odwodu			8

* Liczby w nawiasie dotyczą przepraw przez przeszkody wodne o szerokości większej niż 20,0 m.

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

W obszarze tyłowym zgrupowania zadaniowego stosownie do przyjętej liczby dróg dowozu i ewakuacji oraz gęstości przeszkód wodnych pojawi się konieczność urządzania przepraw tymczasowych. Przyjmując kierunek działań zaczepnych zbliżony do równoleżnikowego, należy liczyć się z koniecznością jednoczesnego utrzymywania średnio 21 przepraw przez przeszkody wodne na trzech drogach dofrontowych i jednej drodze rokadowej. Z tego

15 przepraw na przeszkodach o szerokości do 20,0 m oraz 6 przepraw na przeszkodach o szerokości większej. Dla wprowadzenia odwodu do natarcia w sile brygady potrzeba będzie urządzić do 8 przepraw tymczasowych przez przeszkody wodne. Liczbę potrzebnych przepraw w działaniach zaczepnych na poszczególnych szczeblach dowodzenia zawiera tabela 3.21.

Przyjmując normy operacyjne wykonania zadań inżynieryjnych w zakresie urządzania i utrzymania przepraw na drogach manewru oraz stosownie do przedstawionych potrzeb w tabeli 3.21. niezbędne jest utrzymywanie następującej liczby środków przeprawowych w działaniach zaczepnych:

- w batalionie zmechanizowanym (czołgów) – nie wskazane;
- w brygadzie zmechanizowanej (pancernej) – siedem mostów towarzyszących (w tym trzy do wsparcia batalionów pierwszego rzutu) oraz 0,5 parku pontonowego;
- w dywizji zmechanizowanej (pancernej) – dwadzieścia osiem mostów towarzyszących oraz jeden park pontonowy;
- w zgrupowaniu zadaniowym – trzydzieści jeden mostów towarzyszących oraz 1,5 parku pontonowego.

Z porównania potrzeb i możliwości urządzania przepraw przez przeszkody wodne siłami wojsk w aktualnej strukturze organizacyjnej wynika, że w działaniach zaczepnych występują braki w wyposażeniu technicznym na każdym szczeblu dowodzenia.

Potrzeby i możliwości wykonywania przejść w zaporach inżynieryjnych

Do pokonania terenu umocnionego zaporami inżynieryjnymi podczas działań zaczepnych w pierwszej kolejności powinny być wykorzystane luki w polach minowych. W przypadku ich braku konieczne jest wykonanie przejść w zaporach. W początkowym okresie przejścia w zaporach minowych, sposobem wybuchowym lub mechanicznym, wykonują pododdziały uderzające na przeciwnika wsparte pododdziałami inżynieryjnymi. Zazwyczaj będą to przejścia o niewielkiej szerokości umożliwiające ruch pojazdów w jednym kierunku. W głębi ugrupowania wojsk własnych (brygadzie, dywizji), pododdziały drogowe powinny poszerzyć wcześniej wykonane przejścia do szerokości 9,0 m w celu zapewnienia bezpiecznego dwukierunkowego ruchu pojazdów³³.

W czasie natarcia na przeciwnika broniącego się na rubieży umocnionej zaporami inżynieryjnymi należy wykonać jedno przejście na każdy atakujący pluton, jeżeli nie posiada

³³ Zob. Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych, SG WP/SWInż, Warszawa, 1994, s. 293.

wozów bojowych z trałami do mechanicznego wykonania przejść w polach minowych. W przypadku mniejszego nasycenia terenu zaporami minowymi możliwe jest wykonanie średnio jednego przejścia na każdą kompanię nacierającą w pierwszym rzucie. Bilans potrzeb i możliwości realizacyjnych na poszczególnych szczeblach dowodzenia w zakresie wykonywania przejść w zaporach inżynierskich ujęto w tabeli 3.22.

Tabela 3.22.

Bilans potrzeb i możliwości wykonywania przejść w zaporach inżynierskich podczas działań zaczepnych

Szczel dowodzenia	Wykonawca i usytuowanie zapór minowych	Liczba pododdziałów w I rzucie	Potrzebna liczba przejść przy nasyceniu zaporami N na jednej rubieży obronnej	
			N < 1	N ≥ 1
batalion (bz/bcz)	przeciwnika – w jego ugrupowaniu	6 plutonów	2 – 3	6
brygada (BZ/BPanc)	własne – w rejonie rozwijania	3 bataliony	3	3
	przeciwnika – narzutowe na drogach podejścia	6 kompanii	4	6
	przeciwnika – przed przednią linią	18 plutonów	9 – 12	18
dywizja (DZ/DPanc)	własne – w rejonie rozwijania	6 batalionów	4	6
	przeciwnika – narzutowe na drogach podejścia	6 bataliony lub 18 kompanii*	6 12	12 18
	przeciwnika – przed przednią linią	36 plutonów	24 – 30	36
zgrupowanie zadaniowe	własne – w rejonie rozwijania	12 batalionów	9	12
	przeciwnika – narzutowe na drogach podejścia	12 batalionów lub 36 kompanie*	9 18	12 36
	przeciwnika – przed przednią linią	72 plutony	36	72

* w zależności od oddalenia pododdziałów od linii styczności wojsk uwzględnia się bataliony lub kompanie.

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

Możliwości wykonawcze wojsk³⁴ w badanej strukturze organizacyjnej w zakresie wykonywania przejść w zaporach minowych są następujące (szt.):

- batalion zmechanizowany (bz) – 0,
- batalion zmechanizowany (czołgów) – 3 sposobem mechanicznym,
- brygada zmechanizowana (pancerna) – 15/21 różnymi sposobami,

³⁴ Możliwości obejmują także udział czołgów i BWP z trałami. W dywizji i zgrupowaniu zadaniowym podczas natarcia uwzględniono zazwyczaj 2/3 sił saperów do wykonywania przejść w zaporach inżynierskich.

- dywizja zmechanizowana (pancerna) – 36 sposobem wybuchowym lub 18 sposobem ręcznym.
- zgrupowanie zadaniowe – 108 sposobem wybuchowym lub 54 sposobem ręcznym.

Bilans potrzeb i możliwości wojsk wskazuje, że zaspokojenie potrzeb wykonywania przejść w natarciu batalionu i brygady jest możliwe pod warunkiem znacznego ich wsparcia pododdziałami saperów z dywizji i zgrupowania zadaniowego.

Możliwości prowadzenia rozpoznania inżynierskiego przeciwnika i terenu

W okresie przygotowania działań zaczepnych niezbędne jest rozpoznanie pozycji obronnych przeciwnika, w tym dogodnych przejść i luk w zaporach do wykonania ataku kompaniami (kz/kcz) oraz dróg dofrontowych i dogodnych miejsc do urządzania przepraw przez przeszkody wodne. Do tego zadania należy wykorzystać jeden IPR oraz dwa IPO.

W trakcie działań opóźniających istotne jest uaktualnianie danych o stanie dróg i przepraw i występowaniu zapór. W tym celu należy w brygadzie stale wykorzystywać dwa IPR. Z tego należy przeznaczyć jeden IPR w ugrupowaniu przeciwnika na kierunku każdej brygady prowadzącej działania zaczepne. W dywizji niezbędne jest prowadzenie rozpoznania inżynierskiego dwóch dróg dofrontowych i drogi rokadowej oraz okresowo dróg dla rozwinięcia odwodu. Do tego celu należy wykorzystać trzy IPR.

W zgrupowaniu zadaniowym niezbędne jest utrzymywanie do trzech IPR z przeznaczeniem do prowadzenia rozpoznania inżynierskiego obiektów infrastruktury o znaczeniu taktyczno-operacyjnym.

Ujmując zagadnienie całościowo do prowadzenia rozpoznania inżynierskiego w ramach wsparcia mobilności należy wykorzystywać:

- w każdej brygadzie – trzy drużyny rozpoznania inżynierskiego, tj. jeden pluton;
- w dywizji – trzy drużyny rozpoznania inżynierskiego (jeden pluton);
- w zgrupowaniu zadaniowym – trzy drużyny rozpoznania inżynierskiego (jeden pluton).

Porównując potrzeby z możliwościami organizowania elementów rozpoznawczych należy stwierdzić, że znaczny niedobór sił występuje w brygadach.

Wnioski:

1. Uzyskane wyniki badań wskazują, że potrzeby wykonania zadań wsparcia inżynierskiego mobilności wojsk w każdym rozpatrywanym rodzaju działań taktycznych są większe niż możliwości wykonawcze WInż.
2. W bilansie potrzeb i możliwości wykonawczych nie uwzględniono wielkości sił, które powinny być utrzymywane w odwodzie.

3. Największy niedobór sił inżynierskich może wystąpić we wsparciu inżynierskim działań zaczepnych. Szczególnie odnosi się to do takich zadań inżynierskich jak: przygotowanie i utrzymanie dróg oraz urządzenie przepraw.
4. Wielkość niedoboru sił inżynierskich może się znacznie powiększyć w przypadku realizacji zadań inżynierskich w warunkach środowiska innych niż przyjętych jako normalne (zob. rozdział 2.).
5. Brak sił inżynierskich w największym zakresie występuje na poziomie działania batalionu i brygady. Przyczynie się to upowszechnienia wsparcia niższych szczebli dowodzenia przez nadrzędne, co jednocześnie spowoduje zwiększenie liczby różnych czynności w sferze koordynacji działań w celu zespolenia wysiłku pododdziałów inżynierskich etatowo podporządkowanym różnym szczeblom dowodzenia.

3.4.3. Wsparcie inżynieryjne kontrmobilności

Istota kontrmobilności, jako elementu składowego wsparcia inżynieryjnego, w działaniach bojowych tkwi w aktywnym przyczynianiu się do dezorganizowania planów strony przeciwnej i uniemożliwienia mu swobodnego wykorzystywania w działaniach zaczepnych opanowanych obiektów terenowych (naturalnych lub wybudowanych)³⁵. Poprzez realizację zadań i prac inżynieryjnych mieszczących się w ramach wsparcia inżynieryjnego kontrmobilności, broniące się bataliony, brygady i dywizje mogą niwelować przewagę przeciwnika oraz kierować jego siły w określone wcześniej rejony, gdzie może być on rozbity (obezwładniony)³⁶. Założenie tego rodzaju każdorazowo powinno wynikać przede wszystkim z zamiaru rozegrania walki podejmowanego przez dowódcę taktycznego lub operacyjnego³⁷. Rozmach i powszechność zadań w ramach kontrmobilności muszą zawsze korespondować z zadaniami realizowanymi w ramach wsparcia inżynieryjnego mobilności³⁸. Stąd też w określonych fazach i rejonach (obszarach) działań obronnych realizacja zadań inżynieryjnych w ramach wsparcia kontrmobilności może przybierać cechy priorytetowe w stosunku do zadań i prac skupiających się wokół wsparcia inżynieryjnego mobilności. Przenoszenie wysiłku wsparcia inżynieryjnego postrzeganego w ten właśnie sposób utożsamiany jest zazwyczaj z działaniami bojowymi sił pozostających w odwodzie ogólnowojskowym (w odwodach), zarówno na poziomie taktycznym, jak i operacyjnym³⁹.

Zadania inżynieryjne w ramach wsparcia kontrmobilności obejmują budowę zapór inżynieryjnych⁴⁰ oraz wykorzystanie naturalnych właściwości obronnych terenu. Problematykę relacji wspierania mobilności i kontrmobilności w kontekście budowy zapór inżynieryjnych rozstrzygają ustalenia o charakterze decyzyjnym mieszczące się wokół: planowania rejonów zastrzeżonych do budowy zapór (z ograniczeniami czasowymi, bądź bez tychże ograniczeń), koordynacji planów zapór i niszczeń, przekazywania zapór, a także kontroli niszczeń⁴¹.

³⁵ Klasyfikację oraz charakterystyki poszczególnych rodzajów przeszkód terenowych (naturalnych i wybudowanych) przedstawione są w: Kawka W., Kowalkowski S.: *Opracowanie dokumentów graficznych wojsk inżynieryjnych*, AON, Warszawa, 2000, s. 28.

³⁶ W rejonach tych szczególnie ważnym zagadnieniem jest łączenie zadań realizowanych w ramach wsparcia kontrmobilności z rażeniem ogniowym (bezpośrednim lub pośrednim) oraz manewrem. Por. *Doktryna wojsk ...*, wyd. cyt., s. 1-2.

³⁷ Dowódcę taktycznego należy postrzegać jako dowódcę dywizji (zmechanizowanej lub kawalerii pancernej), brygady (zmechanizowanej lub kawalerii pancernej), batalionu (zmechanizowanego, piechoty, zmotoryzowanego lub czołgów), a przez dowódcę operacyjnego dowódcę zgrupowania zadaniowego.

³⁸ Zadania inżynieryjne w ramach wsparcia inżynieryjnego mobilności przedstawia rozdział 3.4.2.

³⁹ Por. Tamże, s. 1-3.

⁴⁰ Klasyfikację zapór inżynieryjnych w ujęciu narodowym i sojuszniczym przedstawia załącznik 12.

W toku badań przyjęto następujące założenia i ograniczenia:

- w ramach kalkulacji zapór inżynierskich teren badań zawężony został do przeciwpancernych zapór minowych oraz całkowitych (częściowych) niszczeń zaporowych wykonywanych z wykorzystaniem MW,
- podczas określania potrzeb budowy zapór minowych oraz przygotowania niszczeń wykorzystano metody ich kalkulacji opisane w: *Metodyka kalkulacji ...*⁴²,
- do określenia prawdopodobnych taktycznych efektów stosowania min w zależności od nasycenia terenu zaporami minowymi w działaniach bojowych wykorzystano ustalenia zawarte w: *Combat Arms ...*⁴³,

3.4.3.1. Zadania realizowane w fazie działań opóźniających

Celem budowy zapór minowych oraz wykonywania niszczeń w fazie działań opóźniających w obszarze opóźniania (w poszczególnych pasach sił przesłaniania oraz w rejonach sił przesłaniania⁴⁴) jest kanalizowanie, opóźnianie i powstrzymywanie natarcia przeciwnika oraz zadawanie mu strat w ludziach i sprzęcie bez jakiegokolwiek osłabiania potencjału bojowego sił własnych znajdujących się na głównych pozycjach obrony. Zakłada się, że wszystkie zapory minowe oraz niszczenia w działaniach opóźniających (bez względu na rodzaj i metodę ich prowadzenia⁴⁵) muszą znajdować się pod osłoną ognia bezpośredniego lub pośredniego.

W działaniach opóźniających zasadniczym elementem strukturalnym jest pozycja opóźniania⁴⁶, która w zależności od całkowitej głębokości pasa lub kierunku opóźniania może stanowić przednią, pośrednią (kolejną) lub końcową pozycję. Przyjmuje się, że pozycje opóźniania stanowią batalionowe lub, w niektórych sytuacjach taktycznych, kompanijne rejon (rubieże) opóźniania, rozmieszczone w terenie w sposób nieregularny (nieliniowy). Ich układ determinowanym jest przede wszystkim: prawdopodobnym sposobem działania strony przeciwnej, zamiarem prowadzenia działań opóźniających dowódcy taktycznego (operacyjnego)

⁴¹ Por. Tamże, s. 3-5.

⁴² Zob. *Metodyka kalkulacji zadań zabezpieczenia inżynierskiego, Część 1, Kalkulacje rozbudowy fortyfikacyjnej terenu i zapór inżynierskich*, Praca zbiorowa pod red. P. Cieślara, AON, Warszawa, 2000, s. 3.

⁴³ Zob. *Combat Arms Obstacle Integration*, Waszyngton, 1994, s. 2-9. Prawdopodobne taktyczne efekty stosowania min w zależności od nasycenia terenu zaporami minowymi w działaniach bojowych zawiera załącznik 13.

⁴⁴ Por. *Regulamin działań wojsk lądowych*, DWLąd, Warszawa, 1999, s. 84; *Regulamin działań taktycznych wojsk zmechanizowanych i pancernych, Batalion i kompania*, DWLąd, Warszawa, 2000, s. 5-5.

⁴⁵ Por. Ścibiorek Z., *Działania opóźniające*, Bellona, Warszawa 1996, s. 60.

⁴⁶ Por. *Taktyka ogólna wojsk lądowych*, Praca zbiorowa pod red. M. Huzarskiego, AON, Warszawa, 2001, s. 74.

oraz warunkami środowiska walki⁴⁷. Ponadto zaakcentować należy fakt, że po uwzględnieniu możliwości bojowych i manewrowych batalionów walczących⁴⁸ występujących aktualnie w strukturach organizacyjnych Wład najbardziej predysponowanym pododdziałem do prowadzenia działań opóźniających jest batalion zmechanizowany (bz)⁴⁹.

Jednym z celów prowadzenia działań opóźniających jest kierowanie nacierającego przeciwnika do zawczasu przygotowanego rejonu obrony. W myśl oczekiwanych efektów stosowania zapór minowych w poszczególnych rejonach opóźniania planowanie zapór minowych powinno skupiać się wokół efektów opóźniania lub odwracania. Jednakże wartości nasycień cząstkowych dotyczące tychże efektów są z założenia zbyt duże (na poziomie odpowiednio: 1,0 i 1,2) w porównaniu z dotychczas obowiązującymi rozwiązaniami narodowymi⁵⁰. Dlatego też do badań przyjęto – jako zakładany cel taktyczny stosowania w działaniach opóźniających – efekt rozerwania (nasycenie zaporami minowymi na poziomie 0,5)⁵¹.

Jeżeli szerokość rejonu opóźniania wyznaczonego dla batalionu wynosi 10 km, to należy przyjąć, że szerokość rubieży opóźniania przygotowywanej siłami etatowej kompanii zmechanizowanej (kz) wynosi 3 km. Kompania zmechanizowana nie posiada etatowych sił i środków do budowy zapór minowych. Jednakże przy określonym wsparciu w postaci dobowych dostaw min przeciwpancernych z zapalnikiem naciskowego działania⁵² (lub min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym⁵³) na poziomie 150 kpl. (w batalionie 450 kpl.) budowę poszczególnych odcinków pól minowych można realizować

⁴⁷ Przyjmuje się, że batalion działając w składzie sił głównych szczebla nadrzędnego w działaniach opóźniających powinien realizować zadanie z użyciem etatowych sił i środków. Wykonując jednakże szczególnie ważne zadanie, np. na oddzielnym kierunku, może otrzymać określone wzmocnienie (na zasadzie przydziału lub wsparcia) tworząc tzw. batalionową grupę bojową.

⁴⁸ Pododdziały i oddziały Wład dzielą się na walczące, wspierające i zabezpieczające. Zob. Regulamin działań wojsk ..., wyd. cyt., s. 28; Doktryna działania komponentu lądowego ATP-3.2, NATO, Bruksela, 2000, s. 2-12.

⁴⁹ Por. Taktyka ogólna ..., wyd. cyt., s. 74.

⁵⁰ Przyjmuje się, że nasycenie zaporami minowymi w okresie przygotowania obrony powinno przyjmować następujące wartości: na pozycjach ubezpieczeń bojowych (w pasie sił przesłaniania) od 0,25 do 0,50, na głębokość oddziałów pierwszego rzutu na kierunku głównego wysiłku od 1,00 do 1,25 oraz na głębokość obrony oddziałów pierwszego rzutu na innych kierunkach od 0,80 do 1,00. Zob. Wykorzystanie wojsk inżynierskich w działaniach taktycznych, Praca zbiorowa pod red. P. Cieślara, AON, Warszawa, 1999, s. 150.

⁵¹ Przy koncepcji typu „rozerwanie” zapory minowe nie stanowią ciągłego pasa pól minowych, lecz składają się one z oddzielnych, dostatecznie krótkich, urzutowanych w głąb odcinków (pododdziały przeciwnika natrafiają na miny niejednocześnie). Pola minowe, według takiego projektu, standardowo składają się z trzech odcinków, urzutowanych w głąb i pokrywających co najmniej połowę szerokości ugrupowania bojowego natarcia przeciwnika. Nasycenie zaporami minowymi na danym kierunku wynosi 0,5 a prawdopodobieństwo porażenia czołgów na każdym odcinku wynosi około 50%. Pojedyncze pole minowe powinno posiadać szerokość około 250 m oraz standardową głębokość, tzn. 100 m. Stosowanie elementów nieusuwalności utrudnia przeciwnikowi prace podczas wykonywania przejść w polach minowych.

⁵² Przyjmuje się, że na 1 km pola minowego należy zużyć 750 kpl. min przeciwpancernych z zapalnikiem naciskowego działania. Zob. Budowa i pokonywanie zapór inżynierskich, SG WP/SWInż, Warszawa, 1994, s. 35.

⁵³ Przyjmuje się, że na 1 km pola minowego należy zużyć 330 kpl. min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym. Zob. Tamże, s. 38.

z użyciem wydzielonych (zawczasu przygotowanych) etatowych pododdziałów (drużyna zmechanizowana w kz, pluton zmechanizowany w bz)⁵⁴.

Tabela 3.23.

Normy wydajności zakładania pól minowych sposobem ręcznym

Lp.	Rodzaj pola minowego	Pododdział zakładający pole minowe sposobem ręcznym	Długość pola minowego (km)	Czas zakładania pola minowego (h)
1.	Przeciwpancerne pole minowe z min z zapalnikiem naciśkowego działania	drz*	0,2	10
2.		plz*	0,6	
3.		drsap	0,3	
4.		plsap (3 x drsap)	0,9	
5.		ksap (3 x plsap)	2,7	
6.		bsap (3 x ksap)	8,1	
7.	Przeciwpancerne pole minowe z min z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym	drz*	0,5	10
8.		plz*	1,4	
9.		drsap	0,6	
10.		plsap (3 x drsap)	2,0	
11.		ksap (3 x plsap)	6,0	
12.		bsap (3 x ksap)	18,0	

* Pododdziały zmechanizowane (drużyna, pluton) jako specjalnie przygotowane w ramach szkolenia saperskiego przygotowane są do zakładania pól minowych sposobem ręcznym, np. metodą odmierzania krokami.

Por. Budowa i pokonywanie zapór inżynierskich, SG WP/SWInż, Warszawa, 1994, s. 52.

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonywania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

Ponadto dla rozwiązania problemu badawczego na podstawie przeciętnego (normalnego) charakteru terenu – wyrażonego współczynnikiem jego dostępności dla wozów bojowych – przyjęto wartość wynoszącą 0,6 (60%) w całym pasie opóźniania.

Tabela 3.24.

Bilans możliwości i potrzeb zakładania zapór minowych siłami kompanii i batalionu walczącego w kolejnych dniach przygotowania działań opóźniających*

Lp.	Pododdział	Zakładany czas budowy zapór minowych (doba)	Dobowe możliwości zakładania przeciwpancernego pola minowego (km)	Potrzeby w zakresie zakładania przeciwpancernego pola minowego (km)	Bilans potrzeb i możliwości realizacyjnych (km)	Zakres wsparcia inżynierskiego
1.	<u>kz</u> <u>bz</u>	I	0,2 (0,5) 0,6 (1,4)	0,9 3,0	-0,7 (-0,4) -2,4 (-1,6)	plsap (drsap) ksap (plsap)
2.	<u>kz</u> <u>bz</u>	II			-0,5 (0,1) -1,8 (-0,2)	2 x drsap 2 x plsap (drsap)
3.	<u>kz</u> <u>bz</u>	III			-0,3 (0,6) -1,2 (1,2)	drsap 4 x drsap

* Wartości liczbowe w nawiasach dotyczą zakładania pól minowych z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym.

Opracowanie własne.

⁵⁴ Normy wydajności zakładania pól minowych sposobem ręcznym przedstawia tabela 3.23.

Wskazane powyżej wielkości pozwalają na dokonanie bilansu możliwości i potrzeb zakładania zapór minowych sposobem ręcznym etatowymi siłami kompanii i batalionu walczącego w kolejnych dniach przygotowania działań opóźniających⁵⁵.

Wnioski:

1. Możliwości zakładania przeciwpancernych pól minowych i wykonywania niszczeń siłami drz w kz (plz w bz) – nawet z wykorzystaniem najprostszej metody ich ustawiania – są znikome w porównaniu z ich rzeczywistymi potrzebami podczas przygotowania działań opóźniających.
2. Podczas przygotowania działań opóźniających pododdział typu kz (bz) chcąc docelowo osiągnąć zakładane nasycenie zaporami minowymi (0,5) w ciągu jednej doby (przy założeniu wartości wskaźnika czołgodostępności terenu na poziomie 0,6 oraz dziennych warunków realizacji zadania w połączeniu z wykonywaniem zadania bez styczności z przeciwnikiem) powinien otrzymać wsparcie inżynieryjne ze szczebla nadrzędnego w postaci:
 - środków inżynieryjnych na poziomie 150 kpl. (w bz – 450 kpl.) min przeciwpancernych na każdą dobę walki;
 - sił wraz ze środkami inżynieryjnymi do budowy zapór minowych lub wykonywania niszczeń (maksymalnie: w kz do plsap, w bz do ksap).
3. Pełną samodzielność w ramach budowy zapór minowych i wykonywania niszczeń pododdział typu kz (bz) może osiągnąć na wyznaczonej rubieży (pozycji) opóźniania dopiero po trzech dobach przygotowań do walki (pola minowe budowane z min przeciwpancernych z zapalnikiem naciskowego działania) lub po dwóch dobach (pola minowe z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym), pod warunkiem ich dobowego zaopatrzenia w środki minowania.
4. Wzmacnianie pododdziału typu kz (bz) innymi pododdziałami ze składu WInż szczebla nadrzędnego na zasadzie przydziału lub wsparcia powoduje narastanie problemów o charakterze organizacyjnym, które należy podjąć i rozwiązać w ramach PDO kompanii (SD batalionu).

Zupełnie odmienne wyniki badań otrzymano dokonując analizy realizacji tego zadania etatowymi siłami brygady zmechanizowanej (BZ) przygotowującej się do prowadzenia dzia-

⁵⁵ Bilans możliwości i potrzeb zakładania zapór minowych siłami kompanii i batalionu walczącego w kolejnych dniach przygotowania działań opóźniających przedstawia tabela 3.24.

łań opóźniających w pasie sił przesłaniania⁵⁶ o szerokości 30 km i głębokości 100 km. Przy takim założeniu głębia pasa sił przesłaniania determinuje niejako użycie sił i środków inżynierskich przełożonego do rozbudowy inżynierskiej na kolejnych pozycjach opóźniania.

Tabela 3.25.

Bilans możliwości i potrzeb zakładania zapór minowych siłami brygady zmechanizowanej w kolejnych dniach przygotowania działań opóźniających *

Lp.	Zakładany czas budowy zapór minowych (doba)	Dobowe możliwości zakładania przeciwpancerne pola minowego (km)	Potrzeby w zakresie zakładania przeciwpancerne pola minowego (km)	Bilans potrzeb i możliwości realizacyjnych (km)	Zakres wsparcia inżynierskiego
1.	I	1,8 (4,2) ^{a)} 1,8 (4,0) ^{b)} 3,0 (6,5) ^{c)}	45,0	-38,4 (-30,3)	5 x bsap (3 x kmin)
2.	II			-31,8 (-15,6)	4 x bsap (2 x kmin)
3.	III			-25,2 (-0,9)	3 x bsap (kmin)
4.	IV			-18,6 (13,8)	2 x bsap (-)
5.	V			-12,0 (28,5)	5 x ksap (-)

* Wartości liczbowe w nawiasach dotyczą zakładania pól minowych z min przeciwpancerne z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym.

^{a)} Możliwości wykonawcze trzech batalionów walczących BZ (2 x bz oraz bcz).

^{b)} Możliwości wykonawcze dwóch plutonów saperów kompanii saperów BZ (1,2 plsap/ksap/BZ).

^{c)} Możliwości wykonawcze plutonu minowania kompanii saperów BZ. Przyjmuje się, że pododdziały minowania w trakcie przygotowania działań opóźniających w ciągu doby mogą wykonać 5 tzw. rejsów do minowania. Ich możliwości w zakładaniu przeciwpancerne pól minowych sposobem mechanicznym przedstawia tabela 3.26.

Opracowanie własne.

Tabela 3.26.

Możliwości pododdziałów minowania w zakładaniu przeciwpancerne pól minowych sposobem mechanicznym *

Lp.	Pododdział minowania	Liczba min w jednej jednostce minowania (JM) (szt.)	Rodzaj miny i zapalnika	Długość pola minowanego (km)	Czas założenia pola minowego (min)	Czas niezbędny na ponowne załadowanie kolejnej JM (min)
1.	plmin/BZ	450	przeciwpancerne miny z zapalnikiem naciskowego działania	0,6	20	60
2.	kmin/DZ	900		1,2	20	
3.	bmin/BSap	3 600		2,4	30	
4.	plmin/BZ	450	przeciwpancerne miny z zapalnikiem niekontaktowym	1,3 (7,5)**	25	60
5.	kmin/DZ	900		2,7 (13,5)	30	
6.	bmin/BSap	3 600		10,9 (54,5)	50	

* Wartości liczbowe w nawiasach dotyczą zakładania pól minowych z min przeciwpancerne z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym.

** Wartości liczbowe w nawiasach dotyczą możliwości pododdziałów minowania przy ich pięciokrotnym użyciu w ciągu doby przygotowań działań opóźniających.

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonywania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

⁵⁶ Dla takiej geometrii pasa sił przesłaniania, przy oddaleniu poszczególnych pozycji opóźniania 6 ... 8 km, przyjęto liczbę pozycji opóźniania o wartości 5. Bilans możliwości i potrzeb zakładania zapór minowych siłami brygady zmechanizowanej w kolejnych dniach przygotowania działań opóźniających h przedstawia tabela 3.25.

Wnioski:

1. Możliwości zakładania przeciwpancernych pól minowych i wykonywania niszczeń etatowymi siłami BZ – nawet z wykorzystaniem najbardziej wydajnej metody minowania mechanicznego z użyciem min przeciwpancernych wyposażonych w zapalnik niekontaktowy – są znikome w porównaniu z ich rzeczywistymi potrzebami podczas przygotowania działań opóźniających.
2. Podczas przygotowania działań opóźniających BZ chcąc docelowo osiągnąć zakładane nasycenie zaporami minowymi (0,5) w ciągu jednej doby (przy założeniu wartości wskaźnika czołgodostępności terenu na poziomie 0,6 oraz dziennych warunków realizacji zadania w połączeniu z wykonywaniem zadania bez styczności z przeciwnikiem) powinien otrzymać wsparcie inżynieryjne ze szczebla nadrzędnego w postaci:
 - środków inżynieryjnych na poziomie 5 000 kpl. min przeciwpancernych na każdą dobę walki;
 - sił wraz ze środkami inżynieryjnymi do budowy zapór minowych lub wykonywania niszczeń (maksymalnie do 5 batalionów saperów).
3. Pełną samodzielność w ramach budowy zapór minowych i wykonywania niszczeń BZ może osiągnąć na wyznaczonym kierunku opóźniania dopiero po pięciu dobach przygotowań do walki (pola minowe budowane z min przeciwpancernych z zapalnikiem naciłkowego działania) lub po trzech dobach (pola minowe z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym), pod warunkiem ich dobowego zaopatrywania w środki minowania.
4. Wzmacnianie BZ innymi pododdziałami ze składu WInż szczebla nadrzędnego na zasadzie przydziału lub wsparcia powoduje narastanie problemów o charakterze organizacyjnym, które należy podjąć i rozwiązać w ramach SD brygady.

Przygotowanie działań opóźniających siłami dywizji w obszarze sił osłony zgrupowania zadaniowego przybiera, pod względem wsparcia inżynieryjnego kontrmobilności, cechy specyficzne. Przy szerokości pasa opóźniania wynoszącej 60 km i głębokości 100 km należy przyjąć, że ugrupowanie bojowe dywizji polegało będzie na uszykowaniu brygad w jeden rzut z odwodem o niewielkim (w porównaniu z siłami głównymi pierwszego rzutu) potencjale bojowym. Specyfika zaś wykorzystania WInż w tego rodzaju działaniach taktycznych polega m.in. na tym, że pierwszoplanowym źródłem wsparcia inżynieryjnego kontrmobilności realizowane na korzyść oddziałów pierwszego rzutu będą pododdziały saperów i minerów ze składu etatowego batalionu saperów dywizji (bsap/DZ).

3.4.3.2. Zadania realizowane w fazie działań obronnych

Celem budowy zapór minowych oraz wykonywania niszczeń w fazie działań obronnych w ramach głównego obszaru obrony zgrupowania zadaniowego jest – zgodnie z koncepcją rozegrania walki precyzowanej przez dowódcę taktycznego lub operacyjnego – zapobieganie włamywaniu się przeciwnika w głąb ugrupowania obronnego i utrudnianie mu opanowywania poszczególnych rejonów znajdujących się w głębi obrony wojsk własnych. Cel ten może być osiągnięty m.in. poprzez tworzenie takiego systemu zapór inżynierskich, w tym głównie zapór minowych i niszczeń zaporowych, dzięki któremu działania strony przeciwnej będą kanalizowane (Ob), powstrzymywane (Op), dezorganizowane (efekt rozcinania – Rc) i częściowo również zatrzymywane (Bl) w połączeniu ze stałym, rażącym i destrukcyjnym oddziaływaniem inżynierskich środków rażenia, a także z inżynierską osłoną potencjału bojowego sił znajdujących się w odwodzie ogólnowojskowym (w odwodach). Istota użycia zapór minowych i wykonywania niszczeń w działaniach obronnych tkwi w tym, aby na całej głębokości obrony nie dopuścić do takiej sytuacji taktyczno – inżynierskiej, w której wojska własne będą zmuszone do reagowania – w połączeniu z pozbawieniem jakiegokolwiek wsparcia kontrybilności – jedynie na aktywne posunięcia strony przeciwnej⁵⁷.

Ze względu na intensywność wycofań, uderzeń i przesunięć wojsk podczas działań obronnych wyróżnia się obronę o charakterze pozycyjnym (stałym) i manewrowym⁵⁸. Pododdział typu kz i bz na poziomie taktycznym w działaniach obronnych są uczestnikami obrony

⁵⁷ Por. Doktryna działania ..., wyd. cyt., s. 5-116.

⁵⁸ Obrona manewrowa skupia się na niszczeniu nacierających wojsk poprzez dopuszczanie by podeszły one do pozycji, które umożliwiają prowadzenie kontrataków i oskrzydlenie przez mobilne odwody. Nacisk kładziony jest raczej na zwalczanie przeciwnika, niż na utrzymywanie lub odzyskiwanie terenu. W obronie manewrowej stosuje się połączenie działań zaczepnych, obronnych i opóźniających, wymagających zaangażowania stosunkowo małych sił i zastosowania manewru wspartego ogniem i zaporami, w celu przejęcia inicjatywy od nacierającego, po tym jak wszedł on w obszar obrony. W rezultacie broniące się wojska muszą posiadać mobilność równą lub większą niż wojska przeciwnika i zdolność tworzenia dużych odwodów, które przeprowadzą decydujący kontratak. Obrona pozycyjna skupia się na utrzymaniu terenu poprzez zaangażowanie przeciwnika w walkę na pozycjach obronnych, powiązanych ze sobą, z których może on być w większej części niszczone ogniem. W tym przypadku wysiłek skupiony będzie na utrzymywaniu terenu lub na odzyskaniu go. Wobec tego, w przeciwieństwie do obrony manewrowej, obrona pozycyjna nie koniecznie daje możliwość pełnego zniszczenia przeciwnika; wykorzystuje ona pewne inne, jednoczesne lub kolejne działania do pokonania przeciwnika. W obronie rejonu większość sił obronnych przeznaczona jest do utrzymania terenu stosując połączenie pozycji obronnych i niewielkich odwodów manewrowych. Dowódcy organizują obronę wokół istniejącej struktury, zapewnionej przez pozycje obronne, dążąc do niszczenia przeciwnika poprzez zwalczanie ich ogniem lub przez miejscowy kontratak na oddziały przeciwnika przelamujące się pomiędzy pozycjami obronnymi. W przeciwieństwie do obrony manewrowej, dla której ważna jest głębokość obrony, obrona pozycyjna może być prowadzona na rozmaitej głębokości, zależnej od zadania, możliwości wojsk i charakteru terenu. Por. Tamże, s. 5-120.

o charakterze pozycyjnym lub manewrowym i w przygotowaniu obrony ich rola sprowadza się do właściwego zorganizowania rubieży (pozycji) obrony⁵⁹.

Uwzględniając zatem prawdopodobne taktyczne efekty stosowania min w obronie (opóźnianie, odwrócenie lub blokowanie⁶⁰) dokonano analizy zagadnienia dotyczącego aktualnych możliwości i potrzeb zakładania zapór minowych i wykonywania niszczeń etatowymi siłami poszczególnych wykonawców na poziomie taktycznym, począwszy od kz, a na dywizji zmechanizowanej (DZ) skończywszy⁶¹.

Tabela 3.27.

Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami kompanii zmechanizowanej (czołgów) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie*

Lp.	Zakładany czas budowy zapór minowych (doba)	Dobowe możliwości zakładania przeciwpancernego pola minowego (km)	Potrzeby w zakresie zakładania przeciwpancernego pola minowego z uwzględnieniem efektów taktycznych (km)			Bilans potrzeb i możliwości realizacyjnych z uwzględnieniem efektów taktycznych (km)			Zakres wsparcia inżynieryjnego z uwzględnieniem efektów taktycznych		
			Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}	Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}	Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}
1.	I	0,2 (0,5)	0,9	1,08	2,16	-0,7 (-0,4)	-0,88 (-0,58)	-1,96 (-1,66)	<u>plsap</u> drsap	<u>plsap</u> drsap	<u>ksap</u> plsap
2.	II					-0,5 (0,1)	-0,68 (-0,08)	-1,76 (-1,16)	2 x drsap -	<u>plsap</u> -	2 x plsap drsap
3.	III					-0,3 (0,6)	-0,48 (0,42)	-1,56 (-0,66)	drsap -	2 x drsap -	2 x plsap drsap
4.	IV					-0,1 (1,1)	-0,28 (0,92)	-1,36 (-0,16)	drsap -	drsap -	2 x plsap drsap

* Wartości liczbowe w nawiasach dotyczą zakładania pól minowych z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym.

^{d)} Efekt opóźniania (Op) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 1,0.

^{e)} Efekt odwrócenia (Od) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 1,2.

^{f)} Efekt blokowania (Bl) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 2,4.

Opracowanie własne.

Jeżeli zatem szerokość pozycji obrony batalionu wynosi 5 km, to należy przyjąć, że szerokość punktu oporu kompanii walczącej (bez względu na jej miejsce w ugrupowaniu bojowym szczebla nadrzędnego) wynosi 1,5 km. Dlatego też zasilanie kz lub kcz (bz lub bcz) dobowymi dostawami środków minowania na poziomie 150 kpl. min przeciwpancernych z zapalnikiem naciskowego działania (lub min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontak-

⁵⁹ Podstawową różnicą pomiędzy tymi dwoma rodzajami obrony jest to, że: obrona manewrowa dąży do powstrzymania natarcia przeciwnika przez zniszczenie, a obrona pozycyjna dąży do pokonania przeciwnika przez wypieranie. Por. Tamże, s. 5-120.

⁶⁰ Analizę dotyczącą przygotowania pododdziałów i oddziałów do stosowania zapór minowych w celu osiągnięcia prawdopodobnego efektu rozerwania przeprowadzono podczas badań w ramach działań opóźniających.

⁶¹ Do kalkulacji zapór minowych i wykonywania niszczeń przyjęto (na podobieństwo rozdziału 3.4.3.1.) wskaźnik terenu czołgodostępnego na poziomie 0,6 na całej głębokości obrony, a także realizację tego zadania w warunkach dziennych, bez styczności z przeciwnikiem.

towym lub przeciwdennym) umożliwiają poszczególnym wykonawcom budowę pól minowych z wykorzystaniem drz lub załogi czołgu (plz lub plcz)⁶².

Wnioski:

1. Możliwości zakładania przeciwpancernych pól minowych i wykonywania niszczeń siłami drz w kz (załogi czołgu w kcz) – nawet z wykorzystaniem najprostszej metody ich ustawiania – są znikome w porównaniu z ich rzeczywistymi potrzebami podczas przygotowania rubieży obrony (punktu oporu) kompanii.
2. W trakcie przygotowania obrony pododdział typu kz (kcz) chcąc docelowo osiągnąć zakładane nasycenie zaporami minowymi (w zależności od zakładanego efektu taktycznego stosowania min w obronie: od 1,0 do 2,4) w ciągu jednej doby (przy założeniu wartości wskaźnika czołgodostępności terenu na poziomie 0,6 oraz dziennych warunków realizacji zadania w połączeniu z wykonywaniem zadania bez styczności z przeciwnikiem) powinien otrzymać wsparcie inżynieryjne ze szczebla nadrzędnego w postaci:
 - środków inżynieryjnych na poziomie 150 kpl. min przeciwpancernych na każdą dobę walki;
 - sił wraz ze środkami inżynieryjnymi do budowy zapór minowych lub wykonywania niszczeń (maksymalnie do ksap).
3. Pełną samodzielność w ramach budowy zapór minowych i wykonywania niszczeń pododdział typu kz (kcz) może osiągnąć na wyznaczonej rubieży (pozycji) obrony dopiero po czterech dobach (wyłącznie dla efektu opóźniania) przygotowań do walki (pola minowe budowane z min przeciwpancernych z zapalnikiem naciskowego działania) lub po dwóch dobach (pola minowe z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym), pod warunkiem ich dobowego zaopatrywania w środki minowania.
4. Wzmacnianie pododdziału typu kz (kcz) innymi pododdziałami ze składu WInż szczebla nadrzędnego na zasadzie przydziału lub wsparcia powoduje narastanie problemów o charakterze organizacyjnym, które należy podjąć i rozwiązać w ramach PDO kompanii.

Inne wyniki badań otrzymano dokonując analizy realizacji tego zadania etatowymi siłami batalionu (bz, bcz)⁶³ przygotowującej się do prowadzenia obrony na pozycji obrony o szerokości i głębokości 5 km.

⁶² Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami kompanii zmechanizowanej (czołgów) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie przedstawia tabela 3.27.

⁶³ Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami batalionu zmechanizowanego (czołgów) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie przedstawia tabela 3.28.

Tabela 3.28.

Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami batalionu zmechanizowanego (czołgów) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie*

Lp.	Zakładany czas budowy zapór minowych (doba)	Dobowe możliwości zakładania przeciwpancernego pola minowego (km)	Potrzeby w zakresie zakładania przeciwpancernego pola minowego z uwzględnieniem efektów taktycznych (km)			Bilans potrzeb i możliwości realizacyjnych z uwzględnieniem efektów taktycznych (km)			Zakres wsparcia inżynieryjnego z uwzględnieniem efektów taktycznych		
			Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}	Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}	Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}
1.	I	0,6 (1,4)	3,0	3,6	7,2	-2,4 (-1,6)	-3,0 (-2,2)	-6,6 (-5,8)	ksap plsap	4 x plsap 2 x plsap	bsap ksap
2.	II					-1,8 (-0,2)	-2,4 (-0,8)	-6,0 (-4,4)	2 x plsap drsap	ksap plsap	bsap ksap
3.	III					-1,2 (1,2)	-1,8 (0,6)	-5,4 (-3,0)	2 x plsap -	2 x plsap -	2 x ksap 2 x plsap
4.	IV					-0,6 (2,6)	-1,2 (2,0)	-4,8 (-1,6)	2 x drsap -	4 x drsap -	2 x ksap plsap
5.	V					0 (4,0)	-0,6 (3,4)	-4,2 (-0,2)	- -	2 x drsap -	2 x ksap drsap

* Wartości liczbowe w nawiasach dotyczą zakładania pól minowych z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym.

^{d)} Efekt opóźnienia (Op) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 1,0.

^{e)} Efekt odwrócenia (Od) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 1,2.

^{f)} Efekt blokowania (Bl) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 2,4.

Opracowanie własne.

Wnioski:

- Możliwości zakładania przeciwpancernych pól minowych i wykonywania niszczeń siłami plz w bz (plcz w bcz) – nawet z wykorzystaniem najprostszej metody ich ustawiania – są znikome w porównaniu z ich rzeczywistymi potrzebami podczas przygotowania pozycji obrony.
- W trakcie przygotowania obrony pododdział typu bz (bcz) chcąc docelowo osiągnąć zakładane nasycenie zaporami minowymi (w zależności od zakładanego efektu taktycznego stosowania min w obronie: od 1,0 do 2,4) w ciągu jednej doby (przy założeniu wartości wskaźnika czołgodostępności terenu na poziomie 0,6 oraz dziennych warunków realizacji zadania w połączeniu z wykonywaniem zadania bez styczności z przeciwnikiem) powinien otrzymać wsparcie inżynieryjne ze szczebla nadrzędnego w postaci:
 - środków inżynieryjnych na poziomie 450 kpl. min przeciwpancernych na każdą dobę walki;
 - sił wraz ze środkami inżynieryjnymi do budowy zapór minowych lub wykonywania niszczeń (maksymalnie do bsap).

3. Pełną samodzielność w ramach budowy zapór minowych i wykonywania niszczeń pododdział typu kz (kcz) może osiągnąć na wyznaczonej rubieży (pozycji) obrony dopiero po czterech dobach (wyłącznie dla efektu opóźniania) przygotowań do walki (pola minowe budowane z min przeciwpancernych z zapalnikiem naciskowego działania) lub po dwóch dobach (pola minowe z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym), pod warunkiem ich dobowego zaopatrywania w środki minowania.
4. Wzmacnianie pododdziału typu bz (bcz) innymi pododdziałami ze składu WInż szczebla nadrzędnego na zasadzie przydziału lub wsparcia powoduje narastanie problemów o charakterze organizacyjnym, które należy podjąć i rozwiązać w ramach SD batalionu.

Tabela 3.29.

Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami brygady zmechanizowanej (pancernej) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie *

Lp.	Zakładany czas budowy zapór minowych (doba)	Dobowe możliwości zakładania przeciwpancernego pola minowego (km)	Potrzeby w zakresie zakładania przeciwpancernego pola minowego z uwzględnieniem efektów taktycznych (km)			Bilans potrzeb i możliwości realizacyjnych z uwzględnieniem efektów taktycznych (km)			Zakres wsparcia inżynierskiego z uwzględnieniem efektów taktycznych				
			Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}	Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}	Op ^{d)}	Od ^{e)}	Bl ^{f)}		
1.	I	<u>1,8 (4,2)^{a)}</u> <u>1,8 (4,0)^{b)}</u> <u>3,0 (6,5)^{c)}</u>	24,0	28,8	57,6	-17,4	-22,2	-51,0	2 x bsap	3 x bsap	7 x bsap		
2.	II					-10,8	-15,6	-44,4	4 x ksap	2 x bsap	6 x bsap		
						(5,4)	(0,6)	(-28,2)	ksap	drsap	2 x bsap		
3.	III					-4,2	-9,0	-37,8	2 x ksap	4 x ksap	5 x bsap		
		(20,1)	(15,3)	(-13,5)	-	-	bsap						
4.	IV	<u>1,8 (4,2)^{a)}</u>	24,0	28,8	57,6	2,4	-2,4	-31,2	-	ksap	4 x bsap		
		(34,8)				(30,0)	(1,2)	-	-	-			
5.	V	<u>1,8 (4,0)^{b)}</u>				9,0	4,2	-24,6	-	-	3 x bsap		
		<u>3,0 (6,5)^{c)}</u>				(49,5)	(44,7)	(15,9)	-	-	-		

* Wartości liczbowe w nawiasach dotyczą zakładania pól minowych z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym.

^{a)} Możliwości wykonawcze trzech batalionów walczących BZ (2 x bz oraz bcz).

^{b)} Możliwości wykonawcze dwóch plutonów saperów kompanii saperów BZ (1,2 plsap/ksap/BZ).

^{c)} Możliwości wykonawcze plutonu minowania kompanii saperów BZ.

^{d)} Efekt opóźniania (Op) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 1,0.

^{e)} Efekt odwrócenia (Od) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 1,2.

^{f)} Efekt blokowania (Bl) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 2,4.

Opracowanie własne.

Jeszcze inne wyniki badań otrzymano dokonując analizy realizacji tego zadania etatowymi siłami brygady zmechanizowanej (BZ/BPanc) przygotowującej się do prowadzenia obrony⁶⁴ w rejonie o szerokości 20 km i głębokości 60 km. Oprócz minowania sposobem

⁶⁴ Brygada zmechanizowana (pancerna) w klasycznym ujęciu obrony przygotowuje dwie linie pozycji obronnych. Z założenia tego wynika, że przy głębokości rejonu obrony brygady rzędu 60 km i oddaleniu pomiędzy

ręcznym zapory minowe zakłada się z użyciem sił i środków etatowego pododdziału minowania z brygadowej ksap⁶⁵.

Wnioski:

1. Możliwości zakładania przeciwpancernych pól minowych i wykonywania niszczeń etatowymi siłami brygady (BZ/BPanc) – nawet z wykorzystaniem najbardziej wydajnej metody minowania mechanicznego z użyciem min przeciwpancernych wyposażonych w zapalnik niekontaktowy – są znikome w porównaniu z ich rzeczywistymi potrzebami podczas przygotowania obrony.
2. Podczas przygotowania działań opóźniających BZ/BPanc chcąc docelowo osiągnąć zakładane nasycenie zaporami minowymi (w zależności od zakładanego efektu taktycznego stosowania min w obronie: od 1,0 do 2,4) w ciągu jednej doby (przy założeniu wartości wskaźnika czołgodostępności terenu na poziomie 0,6 oraz dziennych warunków realizacji zadania w połączeniu z wykonywaniem zadania bez styczności z przeciwnikiem) powinien otrzymać wsparcie inżynieryjne ze szczebla nadrzędnego w postaci:
 - środków inżynieryjnych na poziomie 5 000 kpl. min przeciwpancernych na każdą dobę walki;
 - sił wraz ze środkami inżynieryjnymi do budowy zapór minowych lub wykonywania niszczeń (maksymalnie do 7 batalionów saperów).
3. Pełną samodzielność w ramach budowy zapór minowych i wykonywania niszczeń BZ może osiągnąć na wyznaczonym rejonie obrony dopiero po trzech dobach (wyłącznie dla efektu opóźniania) przygotowań do walki (pola minowe budowane z min przeciwpancernych z zapalnikiem naciskowego działania) lub po dwóch dobach (pola minowe z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym), pod warunkiem ich dobowego zaopatrywania w środki minowania.
4. Wzmacnianie BZ/BPanc innymi pododdziałami ze składu WInż szczebla nadrzędnego na zasadzie przydziału lub wsparcia powoduje narastanie problemów o charakterze organizacyjnym, które należy podjąć i rozwiązać w ramach SD brygady.

W pasie obrony dywizji (o szerokości 40 i głębokości 60 km) kolejne pozycje przygotowywane są – w zależności od zamiaru prowadzenia walki – do prowadzenia obrony

poszczególnymi liniami pozycji obronnych na poziomie 6 ... 8 km szczeblem organizacyjnym odpowiedzialnym za przygotowanie kolejnych linii pozycji będzie dywizja. Przy takim założeniu głębia rejonu odpowiedzialności obronnej brygady determinuje niejako użycie sił i środków inżynieryjnych przełożonego do rozbudowy inżynieryjnej (w tym budowy zapór minowych) na kolejnych pozycjach obrony.

przez siły będące w jej odwodzie (np. odwodowa brygada lub batalionowa grupa bojowa). W toku prowadzenia badań pojawiła się istotna kwestia dotycząca zakresu realizacji zadań w ramach wsparcia kontrybilności przy użyciu sił i środków inżynieryjnych będących w strukturach dywizji⁶⁶.

Tabela 3.30.

Bilans możliwości zakładania zapór minowych inżynieryjnymi siłami dywizji zmechanizowanej (pancernej) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie *

Lp.	Zakładany czas budowy zapór minowych (doba)	Dobowe możliwości zakładania przeciwpancernego pola minowego (km)	Możliwości zakładania przeciwpancernego pola minowego z uwzględnieniem kolejnych dóbr przygotowania obrony (km)	Wartość zaspakajania potrzeb z uwzględnieniem efektów taktycznych (%)		
				Op ^{c)}	Od ^{d)}	Bl ^{e)}
1.	I	5,4 (12,0) ^{a)} 2,7 (13,5) ^{b)}	8,1 (25,5)	<u>34</u> (106)	<u>28</u> (88)	<u>14</u> (44)
2.	II		16,2 (51,0)	<u>68</u> (212)	<u>56</u> (176)	<u>28</u> (88)
3.	III		24,3 (76,5)	<u>102</u> (318)	<u>84</u> (264)	<u>42</u> (132)
4.	IV		32,4 (102,0)	<u>136</u> (424)	<u>112</u> (352)	<u>56</u> (176)
5.	V		35,5 (127,5)	<u>170</u> (530)	<u>140</u> (440)	<u>70</u> (220)

* Wartości liczbowe w nawiasach dotyczą zakładania pól minowych z min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym.

^{a)} Możliwości wykonawcze dwóch kompanii saperów (1,2 ksap/bsap/DZ).

^{b)} Możliwości wykonawcze kompanii minowania (3 kmin/bsap/DZ).

^{c)} Efekt opóźnienia (Op) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 1,0.

^{d)} Efekt odwrócenia (Od) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 1,2.

^{e)} Efekt blokowania (Bl) – nasycenie zaporami minowymi na poziomie 2,4.

Opracowanie własne.

Dane liczbowe zawarte w powyższej tabeli pozwalają skonstatować, że inżynieryjny potencjał zgromadzony na szczeblu DZ/DPanc przeznaczony do budowy zapór minowych i wykonywania niszczeń w ciągu jednej doby jest w stanie zbudować pola minowe o takiej ich łącznej długości, jaka pokrywa się z 25% (przy zastosowaniu min przeciwpancernych z zapalnikiem naciskowego działania) oraz ze 100% (przy zastosowaniu min przeciwpancernych z zapalnikiem niekontaktowym lub przeciwdennym) całej szerokości pasa obrony na jednej pozycji obronnej. Tego rodzaju zestawienie liczbowe dotyczy jednakże tylko i wyłącznie zakładanego efektu stosowania min jakim jest opóźnianie. Każdy inny efekt (o większej wartości nasycenia zaporami minowymi w odniesieniu do pozycji obrony) powoduje ra-

⁶⁵ Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami brygady zmechanizowanej (pancernej) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie przedstawia tabela 3.29.

⁶⁶ Bilans możliwości zakładania zapór minowych inżynieryjnymi siłami dywizji zmechanizowanej (pancernej)

dykalne zmniejszanie się możliwości realizacji prac inżynierskich mieszczących się w ramach wsparcia kontrybilności w fazie działań obronnych

Wnioski:

1. Ze względu na znaczący zakres potrzeb zakładania zapór minowych i wykonywania niszczeń oraz niewielkie możliwości ich realizacji na poszczególnych i przeanalizowanych w ramach badań szczeblach dowodzenia (zarówno w fazie działań opóźniających, jak i obronnych) niezbędne jest wspieranie niższych szczebli dowodzenia pododdziałami saperów (minerów) szczebla nadrzędnego (szczebli nadrzędnych).
2. Wzmacnianie jednostek walczących pododdziałami ze składu WInż na zasadzie wsparcia lub przydziału powoduje powstawanie określonych sytuacji o charakterze decyzyjnym, które podlegają szczegółowym rozważaniom mieszczącym się wokół planowania działań bojowych wzmacnianego szczebla dowodzenia (kompania, batalion, brygada, dywizja).
3. Zakres wzmocnienia ze szczebla nadrzędnego stymuluje tworzenie takich rozwiązań organizacyjnych, głównie w obszarze stawiania zadań, podczas których wzmacniana jednostka organizacyjna – na podstawie otrzymanych dokumentów o charakterze rozkazodawczym – powinna być w pełni poinformowana o sposobie jej wzmocnienia (siły, środki, sposoby, czas, wytyczne koordynujące i inne informacje).

3.4.3.3. Zadania realizowane w fazie działań zaczepnych

Realizacja zadań inżynierskich mieszczących się w ramach wsparcia kontrybilności działań zaczepnych, przede wszystkim ze względu na ich charakter, posiada znamiona incydentalne. Niemniej jednak nigdy nie należy definitywnie wykluczać ich realizacji w określonych etapach prowadzenia natarcia. O ile w etapach: manewru wojsk na rubież ataku i uderzenia⁶⁷ (zadania taktyczne realizowane w ugrupowaniu wojsk własnych) główny wysiłek zabezpieczenia inżynierskiego spoczywa na wspieraniu mobilności manewrujących wojsk, o tyle w etapie rozwinięcia (potęgowania) natarcia⁶⁸ należy liczyć się z wysoce intensywnymi działaniami bojowymi związanymi z odpieraniem zwrotów zaczepnych strony przeciwnej (osłona skrzydeł) oraz z umacnianiem opanowanych obiektów terenowych pod względem inżynierskim (umacnianie)⁶⁹.

z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie przedstawia tabela 3.30.

⁶⁷ Por.: Kaczmarek W., Istota i cel współczesnego natarcia, Część 3, Natarcie związku taktycznego, Zeszyty Naukowe AON, Warszawa, 1999/2, s. 45.

⁶⁸ Por. Tamże, s. 59.

⁶⁹ Zob. Doktryna wojsk ..., wyd. cyt., s. 5-6.

Dokonując analizy sposobów odpierania kontrataków (przeciwuderzenia) strony przeciwnej należy skonstatować, iż rozmach prac i czynności inżynierskich w ramach wspierania kontrmobility determinowany jest głównie sposobem odpierania zwrotu zaczepnego. O ile odwód strony przeciwnej jest zawczasu rozpoznany i istnieją sprzyjające warunki taczno-terenowe to zwrot zaczepny odiera się zazwyczaj sposobem dynamicznym⁷⁰, w którym punkt ciężkości zabezpieczenia inżynierskiego tego etapu natarcia w dalszym ciągu koncentruje się wokół wsparcia inżynierskiego mobility walczących wojsk. Niemniej jednak w ramach wsparcia inżynierskiego kontrmobility realizuje się w pododdziałach zadania oscylujące wokół przeciwdziałania w swobodnym wykorzystywaniu dróg manewru na rubież kontrataku (włącznie z drogami wyjścia na kierunki drogowe do wykonania kontrataku), użycia zdalnych systemów minowania narzutowego oraz przygotowania sił i środków do minowania mechanicznego i doraźnego⁷¹. Natomiast w ramach statycznego (obronnego) sposobu odpierania zwrotu zaczepnego oprócz wymienionych powyżej zadań inżynierskich dąży się do rozbudowy inżynierskiej opanowanego obiektu (umacnianie)⁷² na kierunku kontrataku.

W głębi obrony przeciwnika przeciwdziałanie w swobodnym wykorzystywaniu przez przeciwnika dróg manewru na rubież kontrataku polega na pospiesznym ustawianiu min oraz grup min na drogach⁷³, a w odniesieniu do wykonywania niszczeń na przygotowaniu obiektów drogowych do niszczenia w ograniczonym czasie lub pospiesznym wykonywaniu niszczeń. Należy przyjąć, że pododdziały walczące (od szczebla kz lub kcz wzwyż) oraz siły odwodowe (zarówno walczące, jak i wspierające) znajdujące się tuż za pierwszorzutowymi pododdziałami mogą realizować tego rodzaju zadania spełniając z założenia dwa warunki. Pierwszy z nich dotyczy ich praktycznego przygotowania (zawczasu zrealizowanego) w ramach szkolenia saperskiego (lub specjalistycznego: zapory inżynierskie i minowanie), drugi dotyczy zaś problematyki związanej bezpośrednio z ich zasilaniem w środki minowania (miny przeciwtransportowe, przeciwpancerne itp.) wraz ze środkami powodującymi ich detonację (spłonki, lont, zapalarki itp.)⁷⁴.

Na szczeblu BZ/BPanc (i wyżej) przyjmuje się ponadto, że podczas statycznego odpierania kontrataku minowanie doraźnie pododdziałami walczącymi powinno być ukierunkowane na obiekty znajdujące się bezpośrednio przed ich punktami oporu, natomiast etatowe

⁷⁰ Zob. Regulamin działań wojsk ..., wyd. cyt., s. 111.

⁷¹ Por. Budowa i pokonywanie ..., wyd. cyt., s. 21.

⁷² Zakres zadań w ramach wsparcia inżynierskiego umacniania opanowanego obiektu jest podobny do zadań realizowanych w fazie działań obronnych (por. rozdział 3.4.3.3.), z tą jednakże różnicą, że większość prac i czynności minersko-zaporowych realizowanych jest w styczności z przeciwnikiem.

⁷³ Zob. Budowa i pokonywanie ..., wyd. cyt., s. 117.

pododdziały inżynieryjne mają obowiązek minowania luk i skrzydeł w miejscowym (wymuszonym) ugrupowaniu bojowym⁷⁵.

Tabela 3.31.

Wybrane normy wydajności pospiesznego zakładania min i przygotowywania niszczeń sposobem ręcznym

Lp.	Wyszczególnienie	J.m	Liczba	Praca ludzi (rbh)	Środki minowania	Ogólna pracochłonność (rbd)
1.	ustawienie pojedynczej miny przeciwpancernej	kpl.	1	0,2	mina przeciwpancerna – kpl.	0,02
2.	ustawienie pojedynczej miny przeciwtransportowej	kpl.	1	0,2	mina przeciwtransportowa – kpl.	0,02
3.	ustawienie grupy min przeciwpancernych	grupa	1	4,0	miny przeciwpancerne – do 19 kpl.	0,4
4.	przygotowanie do niszczenia odcinka drogi	m	150	40,0	180 kg MW, 25 kpl. min przeciwpancernych, 10 kpl. min przeciwtransportowych	4,0
5.	przygotowanie do niszczenia przepustu	obiekt	1	12,0	100 kg MW, 10 kpl. min przeciwpancernych, 4 kpl. min przeciwtransportowych	1,2

Zródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonywania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynieryjnego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1996.

Analiza danych liczbowych zamieszczonych w powyższej tabeli w kontekście ograniczonych norm czasowych dotyczących przygotowania odparcia kontrataku (bez względu na sposób realizacji odporu) wskazuje wprost, że realizacja większości zadań minersko-zaporowych w tej fazie działań zaczepnych posiadać będzie rzeczywiście charakter incydentalny.

Znacznie inaczej prezentuje się sytuacja w ramach zdalnych systemów minowania. Ze względu na rodzaj środków przenoszenia przeciwpancernych min narzutowych⁷⁶ występujących w strukturach organizacyjnych Wład wyróżnia się: inżynieryjne, artyleryjskie i śmigłowcowe systemy minowania.

Inżynieryjny system minowania narzutowego⁷⁷ „KROTON” usytuowany jest na poziomie BZ/BPanc. Oznacza to, że użycie tego rodzaju środka minowania pozwala wspierać odpór kontrataku przeciwnika wykonywanego siłami pododdziałów brygady.

⁷⁴ Wybrane normy wydajności pospiesznego zakładania min i przygotowywania niszczeń sposobem ręcznym przedstawia tabela 3.31.

⁷⁵ Por. Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych i operacyjnych wojsk lądowych, Praca zbiorowa pod red. B. Saganowskiego, AON, Warszawa, 1997, s. 158.

⁷⁶ Zob. Ślemp W., Kawka W., Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych, AON, Warszawa, 1999, s. 95.

⁷⁷ W skład urządzenia tego rodzaju urządzenia wchodzi: transporter opancerzony, wyrzutnia min i miny narzutowe. Zasadnicze urządzenie stanowi wyrzutnia min narzutowych. Składa się ona z grup luf, a w każdej grupie po 20 luf. W każdej lufie, w specjalnej tulei tekturowej, mieści się 5 narzutowych min przeciwpancernych typu MN-123 "KROTON". Tuleje z minami dostarczane są do połowego magazynu min pododdziału minującego.

Wielkości zapór minowych zależą od liczby i gęstości min w zaporze. Liczba min jest zależna wprost od liczby transporterów. Jednym transporterem wyposażonym w 400 szt. narzutowych min przeciwpancernych można ustawić pole minowe o długości 1000 m i głębokości 60 m. Gęstość min w takim polu minowym wynosi 0,4 miny/m pola minowego i zapewnia 70 ... 80% prawdopodobieństwo rażenia wozów bojowych⁷⁸.

Dla plutonu minowania wyposażonego w trzy transportery typu MTLB, jednostkę minowania stanowi 1200 min przeciwpancernych. Wielkości pól minowych zależą także od sposobu wykorzystania transporterów podczas minowania. Wyróżnić można trzy sposoby ugrupowania transporterów: równoległy, w linię i mieszany⁷⁹.

Tabela 3.32.

Wielkości narzutowych zapór minowych ustawianych przez pododdział minowania

Liczba wyrzutni	Liczba min (szt.)	Gęstość min w polu minowym (min/m)	Długość pola minowego (m)	Głębokość pola minowego (m)
1	400	0,4	1000	60
2	800	0,4	2000	60
	800	0,8	1000	120-160
3	1200	0,4	3000	60
	1200	0,8-0,4	2000	120-160
	1200	1,2	1000	180-300

Źródło: oprac. na podst.: Cieślak P., Użycie narzutowych zapór minowych w obronie, AON, Warszawa 1994.

Możliwości czasowe wykonania zadania przez pododdział minowania determinowane są głównie prędkością poruszania się transportera podczas marszu i tempa minowania. Transporter może minować ze średnią prędkością 10 km/h i ustawić narzutowe pole minowe o długości 1000 m w ciągu 6 minut⁸⁰. Osiągnięcie gotowości do ponownego minowania zależne jest od odległości marszu z rubieży, na której zostało wykonane minowanie do polowego magazynu min po kolejną jednostkę minowania oraz czasu załadowania jej do wyrzutni.

Kolejnym środkiem minowania narzutowego jest system minowania artyleryjskiego, znajdujący się w strukturach WŁąd w dywizyjnym pułku artylerii⁸¹. Usytuowanie tego rodzaju środków minowania pozwala w natarciu dywizji na wspieranie pododdziałów i oddzia-

Uzbrajanie min polega na włożeniu baterii litowej do odpowiedniego gniazda w minie przez otwór w tulei. Por. Ślępek W., Kawka W., Informator sprzętu ..., wyd. cyt., s. 67.

⁷⁸ Zob. Stelmaszuk Z., Włudyka S., Koncepcja minowania zdalnego wojsk własnych, Rozprawa doktorska, ASG, Warszawa 1986, s. 50.

⁷⁹ Wielkości narzutowych zapór minowych ustawianych przez pododdział minowania przedstawia tabela 3.32.

⁸⁰ Zob. Dil J., Wykorzystanie środków minowania narzutowego w walce i operacji, MON/SWInż, Warszawa, 1992, s. 32. Czas ustawienia pola minowego z dojazdem do rubieży minowania przedstawia tabela 3.33.

⁸¹ Por. Ziółkowski L., Rubaj T., Organizacja, uzbrojenie, możliwości bojowe i kierunki rozwoju wojsk rakietowych i artylerii, AON, Warszawa, 2002, s. 19.

łów dywizji biorących udział w odparciu kontrataku⁸². Wyrzutnia artyleryjska BM-21 posiada 40 prowadnic o średnicy 122,4 mm zamontowanych na samochodzie terenowym. Konstrukcja wyrzutni umożliwia jazdę z pociskami załadowanymi do prowadnic. Wielkość narzutowych zapór minowych zależy od liczby min w salwie oraz gęstości pola minowego. Gęstość narzutowego pola minowego ustawionego wyrzutnią artyleryjską BM-21 uzależniona jest od rozrzutu min w terenie, który powodowany jest: rozrzutem torów pocisków, różnym czasem zadziałania zapalnika rozcalającego oraz rozrzutem swobodnie spadających min narzutowych na powierzchnię terenu po rozcaleniu pocisku⁸³. Wskaźniki czasowe określające możliwości pododdziału artylerii raketowej w zakresie minowania narzutowego uzależnione są od sytuacji w jakiej znajduje się pododdział i czasu trwania czynności związanych z ustawieniem narzutowego pola minowego.

Tabela 3.33.

Czas ustawienia pola minowego z dojazdem do rubieży minowania

Wykonanie minowania z dojściem do rubieży minowania na odległość (km)	Orientacyjny czas ustawienia narzutowego pola minowego (min)		
	Ugrupowanie plutonu w czasie minowania		
	równoległe	liniowe	mieszane
1,0	10,5	19,5	11,5
3,0	14,5	23,5	15,5
5,0	18,5	27,5	19,5
7,0	22,5	31,5	23,5
10,0	28,5	37,5	29,5
15,0	38,5	47,5	39,5

Źródło: oprac. na podst.: Cieślak P., Użycie narzutowych zapór minowych w obronie, AON, Warszawa 1994, s. 82.

Na tą sytuację składa się stopień gotowości pododdziału do wykonania zadania oraz czas trwania poszczególnych czynności, których wykonanie doprowadzi do pełnej gotowości bojowej pododdziału⁸⁴.

⁸² W skład artyleryjskiego systemu minowania narzutowego wchodzi: wyrzutnia artyleryjska BM-21, pocisk M-21 Kppanc, narzutowe miny przeciwpancerne MN-121. Por. Tamże, s. 21.

⁸³ Wielkości narzutowych pól minowych ustawianych przez pododdział artylerii raketowej przedstawia tabela 3.34.

⁸⁴ Czas ustawienia narzutowego pola minowego przez pododdział artylerii raketowej przedstawia tabela 3.35.

Tabela 3.34.

Wielkości narzutowych pól minowych ustawianych przez pododdział artylerii raketowej

Pododdział i liczba wyrzutni	Wielkość pola minowego* (pocisk M-21 Kppanc) (m)		
	bez pierścienia hamującego (D do 14 km)**	z małym pierścieniem hamującym (D do 13 km)**	z dużym pierścieniem hamującym (D do 11 km)**
Strzelanie frontalne			
bar (6 wyrzutni)	1300 x 300	1200 x 300	900 x 250
dar (18 wyrzutni)	3900 x 300	3500 x 300	2800 x 250
Strzelanie do kolumn			
bar (6 wyrzutni)	400 x 950	350 x 1000	250 x 1200
dar (18 wyrzutni)	400 x 2850	350 x 3000	250 x 3450

* Wymiary pól minowych zaokrąglono do 50 m.

** D – odległość strzelania z wyrzutni BM-21.

Źródło: oprac. na podst.: Więcek J., Artyleria w walce – opracowanie teoretyczne, AON, Warszawa, 1992, s. 12.

Tabela 3.35.

Czas ustawienia narzutowego pola minowego przez pododdział artylerii raketowej

Warunki minowania		Czas ustawienia narzutowego pola minowego siłami (min)	
Położenie pododdziału	Odległość marszu (km)	bar	dar
pododdział artylerii raketowej w rejonie stanowisk ogniowych, wyrzutnie załadowane pociskami M-21 Kppanc	0	6	9
pododdział artylerii raketowej w rejonie wyczekiwania, wyrzutnie załadowane, marsz do przygotowanego rejonu stanowisk ogniowych	do 1,0	24-26	32-34
	2,0	26-28	34-36
	5,0	32-34	40-42
	10,0	42-44	50-52
pododdział artylerii raketowej w rejonie wyczekiwania, wyrzutnie załadowane, marsz do nieprzygotowanego rejonu stanowisk ogniowych	do 1,0	31-33	34-36
	2,0	33-35	36-38
	5,0	39-41	42-44
	10,0	49-52	52-54

Źródło: oprac. na podst.: Cieślak P., Użycie narzutowych zapór minowych w obronie, AON, Warszawa, 1994.

Do mechanicznego sposobu budowania zapór minowych (minowanie manewrowe) stosuje się aktualnie w Wład samobieżne lub doczepne ustawiacze min lub pochylnie minowe. Etatowe pododdziały minowania występują w strukturach WInż od szczebla BZ/BPanc wzwyż⁸⁵, a na ich wyposażeniu występują:

- samobieżne ustawiacze min „SUM”;
- przyczepne ustawiacze min PRM-3 holowane przez transportery inżynieryjne (TI) lub samochody ciężarowo-terenowe;
- pochylnie doczepiane do TI lub samochodów ciężarowo-terenowych.

⁸⁵ Por. Kawka W., Kowalkowski S., Struktury organizacyjne ..., wyd. cyt., s. 7.

Szybkość minowania⁸⁶ uzależniona jest od prędkości poruszania się pojazdu i może wynosić: 6,0 ... 8,0 km/h, a dla „SUM” nawet do 10,0 km/h.

Tabela 3.36.

Możliwości pododdziałów minowania w zakładaniu przeciwpancernych pól minowych sposobem mechanicznym

Lp.	Pododdział	Liczba min w JM (szt.)	Stosowany zapalnik	Długość pola minowego (km)	Czas założenia pola minowego (min)	Czas na ponowny załadunek JM (min)
1.	plmin/BZ	450	naciskowego działania	0,6	20	60
2.	kmin/DZ	900		1,2	20	60
3.	bmin/KZ	3600		2,4	30	60
4.	plmin/BZ	450	niekontaktowy	1,3	25	60
5.	kmin/DZ	900		2,7	30	60
6.	bmin/KZ	3600		10,9	50	60

Źródło: oprac. na podst.: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynieryjnego, SGWP/SWInż, Warszawa 1996; Kawka W., Kowalkowski S.: Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych, AON, Warszawa, 2002.

Wnioski:

1. W natarciu dywizji, brygady i batalionu stanowiącego zwrot zaczepny w działaniach obronnych zgrupowania zadaniowego punkt ciężkości w ramach wsparcia inżynieryjnego ich działań skupiony jest wokół wsparcia inżynieryjnego mobilności, natomiast przedsięwzięcia inżynieryjne mieszczące się w ramach wsparcia kontrmobilności należy traktować jako zadania zawczasu zorganizowane o znaczeniu doraźnym.
2. Wsparcie kontrmobilności działań zaczepnych dotyczy tylko i wyłącznie dwóch aspektów: wspieranie inżynieryjne jednostek wojskowych odpierających zwrot zaczepny przeciwnika (sposobem statycznym lub dynamicznym) oraz wsparcie inżynieryjne w ramach rozbudowy inżynieryjnej opanowanych w natarciu obiektów terenowych (pośrednich lub końcowych).
3. Nieprzewidywalność sytuacji taktyczno-inżynieryjnych w etapie rozwinięcia (potęgowania) natarcia stwarza na stanowiskach dowodzenia określonych szczebli dowodzenia znaczne trudności związane bezpośrednio ze szczegółowym planowaniem użycia w działaniach bojowych pododdziałów przygotowanych do realizacji zadań w ramach wsparcia kontrmobilności.

⁸⁶ Możliwości pododdziałów minowania w zakładaniu przeciwpancernych pól minowych sposobem mechanicznym przedstawia tabela 3.36.

4. Normy czasowe realizowanych zadań minersko-zaporowych mieszczących się w zbiorze wsparcia inżynierskiego kontrmobilności oraz znaczny stopień destrukcyjnego oddziaływania strony przeciwnej na ich wykonawców mają bezpośredni wpływ na kolejność minowania pospiesznego w fazie działań zaczepnych (głównie w głębi obrony przeciwnika), która przedstawia się następująco: minowanie narzutowe, manewrowe i wykonywanie niszczeń w połączeniu z minowaniem doraźnym.
5. Realizacja wyżej wymienionych zadań powinna być każdorazowo wspierana zasilaniem ich wykonawców określoną liczbą środków minersko-zaporowych wraz ze środkami inicjującymi detonację MW, a także określonym wsparciem w postaci pododdziałów niezbędnych np. do ładowania kolejnych jednostek minowania (grupy załadowcze) lub pododdziałów minowania specjalnego (np. do elaboracji min).

Wnioski:

1. Docelowe wielkości potrzeb budowy zapór minowych i wykonywania niszczeń na szczeblu batalionu, brygady i dywizji znacznie przekracza ich aktualne dobowe możliwości realizacji tych zadań.
2. Największy niedobór tychże potrzeb uwidacznia się w fazie przygotowania pod względem inżynierskim rejonów i pasów obrony oraz podczas przygotowania działań opóźniających w wyznaczonych kierunkach i pasach.
3. Zasadniczymi determinantami samowystarczalności poszczególnych jednostek wojskowych w kontekście wykonawstwa zadań inżynierskich mieszczących się w ramach wsparcia inżynierskiego mobilności są: czas na przygotowanie do działań bojowych oraz ich zaopatrywanie w środki minersko-zaporowe.
4. W ograniczonych ramach czasowych na przygotowanie się do prowadzenia obrony lub działań opóźniających niezbędnym jest zatem wspieranie niższych szczebli dowodzenia środkami i siłami inżynierskimi szczebla nadrzędnego, a niekiedy nawet ze szczebli nadrzędnych.
5. Wzmacnianie batalionów, brygad i dywizji pododdziałami ze składu WInz szczebla nadrzędnego na zasadzie przydziału lub wsparcia powoduje narastanie problemów o charakterze organizacyjnym, które należy podjąć i rozwiązać w ramach SD batalionu, brygady i dywizji.

3.4.4. Ogólne wsparcie inżynieryjne

W ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk wykonuje się szereg zadań siłami WInż w całym pasie działań operacyjnych (taktycznych) na korzyść elementów ugrupowania operacyjnego (bojowego) i innych sił bez konkretnego określania ich nazwy. Najczęściej podczas organizacji wsparcia ogólnego nie uwzględnia się zamiaru działania wspieranych elementów ugrupowania bojowego. Natomiast zadaniem wspieranych wojsk jest pełne wykorzystanie efektów działania wspierającego.

Do ogólnego wsparcia inżynieryjnego zalicza się wykonywanie następujących zadań i prac inżynieryjnych:

- rozminowanie obiektów i terenu, w tym usuwanie i niszczenie przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych (EOD),
- wydobywanie i oczyszczanie wody,
- budowa i urządzenie lądowisk dla śmigłowców,
- przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu,
- naprawa szkód na lądowiskach,
- urządzenie obozowisk.

Z porównania zakresu wsparcia ogólnego i rodzajów zadań inżynieryjnych nim objętych w różnych armiach państw NATO wynikają istotne różnice. Ich przyczyną są trochę odmienne podejście do realizacji poszczególnych zadań oraz fakt, że ich liczba i wykonawcy podlegają ustaleniom w ramach formułowania ogólnych doktryn.

3.4.4.1. Rozminowanie obiektów i terenu, w tym usuwanie i niszczenie przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych (EOD)

W obszarze, gdzie były prowadzone działania bojowe mogą znajdować się przedmioty niebezpieczne w postaci: min ustawionych gruncie lub na powierzchni terenu, niewybuchów i rozrzuconej amunicji. Ponadto w obiektach (budynkach, budowlach) mogą znajdować uzbrojone ładunki MW oraz miny niespodzianki.

Oczyszczanie terenu i obiektów traktować należy jako szereg przedsięwzięć zmierzających do likwidacji zagrożeń dla żołnierzy oraz ważnych urządzeń stanowiących ich otoczenie. Oczyszczanie ze względu na rodzaj likwidowanych zagrożeń może obejmować całkowite rozminowanie terenu lub tylko usuwanie z terenu wybranych przedmiotów wybuchowych i ich niszczenie.

W toku działań bojowych oczyszcza się teren tylko w tych rejonach, miejscach, budynkach i budowlach, w których planuje się rozmieścić: stanowiska dowodzenia, oddziały i pododdziały, składy i urzędnia logistyczne.

Dla zapewnienia skutecznego usuwania i niszczenia przedmiotów wybuchowych z zachowaniem warunków bezpieczeństwa konieczna jest realizacja następujących przedsięwzięć⁸⁷:

- rozpoznanie i lokalizacja przedmiotów wybuchowych w budowlach, na powierzchni terenu oraz do 6 m pod ziemią (w rejonie uderzenia pocisku, bomby);
- bezpieczne dotarcie do przedmiotu wybuchowego, a jeżeli jest to możliwe także do zapalników;
- określenie rodzaju i typu przedmiotu wybuchowego wraz z ustaleniem rodzaju i wielkości MW lub innego środka rażenia bez fizycznego jego niszczenia lub uwalniania składników w celu przyjęcia możliwego sposobu niszczenia;
- zniszczenie (detonacja) przedmiotu wybuchowego w miejscu wykrycia, a gdy to jest konieczne stosowanie technicznych sposobów ograniczenia szkodliwego oddziaływania wybuchu na otoczenie.

W przypadku kiedy nie można zniszczyć przedmiotu wybuchowego (bomby lotniczej lub pocisku dużego kalibru) wykrytego w zamieszkałym osiedlu lub w pobliżu cennej budowli, można go przewozić i niszczyć w innym miejscu.

Sposób realizacji wskazanych przedsięwzięć może być różny i uzależniony od: rodzaju przedmiotu wybuchowego, jego głębokości przeniknięcia w ziemię, ważności obiektów terenowych w pobliżu usuwanego przedmiotu oraz od przygotowania specjalistycznego żołnierzy i wyposażenia technicznego.

Ważnym czynnikiem wspierającym działanie żołnierzy jest sprzęt do mechanizacji prac inżynierskich oraz zapewniający warunki bezpieczeństwa. Można wyróżnić następujące grupy sprzętu przeznaczone do:

- wykrywania przedmiotów wybuchowych - wykrywacze ciał ferromagnetycznych i MW do 6 m pod ziemią, kamery telewizyjne itp.;
- badania kształtu i rodzajów użytych materiałów – gęstościomierze, radiografy (defektoskopy radiologiczne) oraz testery biologiczne i chemiczne;
- zdalnego manipulowania przedmiotami wybuchowymi – roboty, podnośniki, wysięgniki i transportery sterowane zdalnie;

⁸⁷ NATO - doktryna wojsk inżynierskich sił lądowych ATP – 52, MON BWSN, Warszawa, 1998, s. 82.

- prac ziemnych – koparki, wiertnice do wykonywania studni i szybów w celu dostarcia do przedmiotów umieszczonych pod ziemią;
- prac minerskich – urządzenia do zdalnego kierowania wybuchami, zapalarki, przewody, zapalniki, ładunki MW;
- transportu – terenowe samochody osobowe i ciężarowe oraz pojazdy przystosowane do przewozu przedmiotów niebezpiecznych;
- materiały do budowy osłon – maty, drewno, blacha falista, arkusze gumy itp.;
- ochrony żołnierzy – kamizelki kuloodporne, kaski, ochraniacze na twarz, ręce i nogi.

Szeroki wachlarz prac oraz olbrzymie zagrożenie życia powoduje, że zadania związane z usuwaniem i niszczeniem niebezpiecznych przedmiotów wybuchowych mogą realizować osoby specjalnie przygotowane, wyposażone i o odpowiednich predyspozycjach psychicznych i fizycznych.

Przygotowanie oraz wymagane doświadczenie do samodzielnego wykonywania takich prac można osiągnąć w dłuższym okresie czasu. Dlatego też takich żołnierzy lub grup będzie niewiele. Przyjmuje się, że na szczeblu zgrupowania zadaniowego można przeszkolić i wyposażać utrzymywać kilka drużyn (grup) specjalistów usuwania przedmiotów wybuchowych.

3.4.4.2. Wydobywanie i oczyszczanie wody

Woda dla potrzeb wojskowych w działaniach operacyjno-taktycznych może być odbierana z punktów poboru stanowiących elementy stacjonarnych instalacji wodociagowych oraz dowożona do oddziałów i pododdziałów przy pomocy cystern lub w pojemnikach.

Źródłem poboru wody w przypadku zniszczenia wodociągów mogą być studnie, rzeki i zbiorniki otwarte. Jednym ze źródeł poboru wody mogą być punktu wydobywania i oczyszczania wody organizowane przez pododdziały inżynieryjne. Stanowią one elementy polowego systemu zaopatrywania wojsk w wodę, który powinien być uruchamiany w przypadku powstania skażeń wody różnymi środkami lub w sytuacji deficytu wody w danym rejonie, w tym awarii stacjonarnej sieci wodociagowej. System ten należy traktować jako zapasowy (awaryjny).

Wydobywanie i oczyszczanie wody polega na pozyskiwaniu jej ze studni wwiercanych lub kopanych (woda podziemna) oraz z otwartych zbiorników wodnych (woda powierzchniowa) umożliwiających wojskom zaspokajania potrzeb na wodę do celów bytowych, technicznych i specjalnych.

W działaniach obronnych powinno się zawczasu organizować zaopatrywania wojsk w wodę uruchamiając punkty wodne w pasach (rejonach) obrony oddziałów (pododdziałów), przy drogach wycofania i na kierunkach (rubieżach) prowadzenia działań opóźniających.

W działaniach zaczepnych, częściej niż w obronie, może być wykorzystywany polowy system zaopatrywania wojsk w wodę. Wynikać to będzie z możliwości skażenia wody i niszczenia stacjonarnych źródeł przez wycofującego się przeciwnika.

Przygotowując natarcie powinno się uruchamiać punkty wodne przy drogach dofrontowych i rokadowych dywizji (brygady) i na kierunkach przemieszczania odwodów oraz w zdobytych miejscowościach.

System polowego zaopatrywania wojsk w wodę powinien zapewnić samowystarczalność od szczebla pododdziału (batalionu) wzwyż we wszystkich rodzajach działań taktycznych. Organizując zaopatrywanie w wodę należy dążyć do maksymalnego uzupełnienia zapasów w okresie przygotowania działań taktycznych.

3.4.4.3. Budowa i urządzenie lądowisk dla śmigłowców

Cechą specyficzną budowy nowych lub odbudowy zniszczonych obiektów wykorzystywanych przez lotnictwo WŁąd będzie wykonywanie prac inżynierskich w stosunkowo krótkim czasie, zakładając z góry niewielką ich trwałość, nie zawsze odpowiadające normom technicznym dla obiektów wybudowanych w okresie pokoju.

Urządzenie lądowisk dla śmigłowców wymagać będzie rozpoznania i sprawdzenia terenu na zaminowanie, ocenienia jego parametrów (nośność, otwartość) oraz wykonanie niezbędnych prac inżynierskich obejmujących: wyrównanie płaszczyzn lądowania śmigłowców, przygotowanie dróg dowozu i ewakuacji; wykonanie ukryć dla żołnierzy i urządzeń obsługowych oraz składów materiałów pędnych i amunicji. Ponadto na lądowiskach stałych niezbędne może być usuwanie zniszczeń po uderzeniach przeciwnika lub ich oznakowanie i ogrodzenie w celu zapewnienia bezpieczeństwa poruszającym się pojazdom i żołnierzom.

Niekiedy będzie potrzebne usunięcie przeszkód terenowych w postaci wysokich drzew, słupów i masztów utrudniających start i podejście śmigłowców do lądowania. Może to być jedno z zasadniczych przedsięwzięć inżynierskich.

Wykonanie tych czynności wymagać będzie niewielkich sił inżynierskich, ale znacznym zróżnicowaniu specjalistycznym i technicznym.

3.4.4.4. Przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji

W działaniach operacyjnych i taktycznych pododdziały drogowo-mostowe są wykorzystywane do przygotowania i utrzymania dróg przeznaczonych do realizacji dowozu środków materiałowych, ewakuacji sprzętu i żołnierzy. W ramach tego zadania należy ustalić potrzebną liczbę dróg, ich przebieg oraz wielkość sił do ich przygotowania i utrzymywania.

Podczas przygotowania dróg powinno się określić na nich miejsca newralgiczne i punkty krytyczne dla ruchu wojsk, rozmieszczając niezbędne siły i środki inżynieryjne do ich utrzymania. W toku eksploatacji drogi niezbędne będzie wykonanie prac drogowych usprawniających ruch, a w razie niemożności dokonania napraw, drogę zamknąć i przejść do wykorzystania dróg zapasowych. Zamknięcie drogi i dokonanie manewru pododdziałami inżynieryjnymi na drogę zapasową może być wykonane za zgodą dowództwa organizującego dowóz środków materiałowych, ewakuację sprzętu i żołnierzy.

W działaniach taktycznych najczęściej drogi dowozu i ewakuacji pokrywają się z drogami (dofrontowymi, rokadowymi) manewru elementami ugrupowania bojowego i powinny być przygotowywane oraz utrzymywane przez pododdziały drogowo-mostowe (oddziały zabezpieczenia ruchu)⁸⁸.

Dla zapewnienia warunków drogowych umożliwiających sprawne zaopatrywanie wojsk, ewakuację żołnierzy i uszkodzonego sprzętu oraz ruch sił w ramach dowodzenia i uzupełnienia niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie dróg dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym operacji. Drogi te powinny mieć układ wieloboku składającego się z dróg o kierunku dofrontowym i rokadowym, mające wspólne punkty z drogami dowozu i ewakuacji dywizji zmechanizowanych (pancernych), samodzielnych brygad oraz jednostek korpuśnych pozostałych rodzajów wojsk.

Długość dróg może zmieniać się w zależności od wielkości rejonu włamania się przeciwnika. W początkowym okresie operacji drogi dowozu i ewakuacji o kierunku dofrontowym będą najdłuższe. Łączna długość dwóch dróg dofrontowych i dwóch dróg rokadowych, tworzących czworobok korpuśnych dróg dowozu i ewakuacji w rozpatrywanym modelu operacji, może dochodzić do 280,0 km.

⁸⁸ W działaniach operacyjnych przygotowuje się oddzielne drogi przegrupowania wojsk oraz drogi dla dowozu i ewakuacji żołnierzy sprzętu i materiałów wojskowych.

Na drogach dowozu i ewakuacji w obszarze operacyjnym zniszczenia nawierzchni powinny być usunięte, a stan odbudowanych odcinków dróg powinien zapewniać ruch ciężkich pojazdów szosowych z prędkościami marszowymi, tj. 30 – 40 km/h.

Liczba oddziałów i pododdziałów drogowo–mostowych przeznaczonych do utrzymania dróg dowozu i ewakuacji będzie wynikała z niezbędnego zakresu zadania, wielkości potencjału wykonawczego oraz prognozowanych zniszczeń. W etapie planowania należy stosować normy operacyjne realizacji zadań inżynierskich⁸⁹.

Na drogach dowozu i ewakuacji może odbywać ruch pojazdów różnych użytkowników, którym organa kierowania ruchem wojsk w danym obszarze przekażą uprawnienia do ich wykorzystania.

3.4.4.5. Urządzanie obozowisk

Zadanie urządzania obozowisk⁹⁰ przez WInż jest zadaniem nowym. Celem jego jest przygotowanie dogodnych warunków do rozmieszczenia wojsk w terenie. Oprócz innych zadań wsparcia inżynierskiego (wymienionych wcześniej) w rejonach rozmieszczenia pododdziały inżynierskie powinny być przygotowane do wykonywania czynności budowlanych i instalacyjnych w budynkach mieszkalnych oraz w terenie niezabudowanym.

Do głównych prac inżynierskich wykonywanych w ramach tego zadania na korzyść innych rodzajów wojsk należy zaliczyć:

- przystosowanie (remont) budynków i budowli przeznaczonych do zajęcia przez wojska;
- ustawianie kontenerów różnego typu i przeznaczenia lub pól namiotowych w przypadku rozmieszczenia wojsk poza obszarami zabudowanymi;
- naprawa lub montaż instalacji (urządzeń) elektrycznych, sanitarnych i grzewczych w budynkach i budowlach lub miejscach rozmieszczenia kontenerów i namiotów.

Do realizacji tych prac niezbędne jest przygotowanie żołnierzy i pododdziałów o określonych specjalnościach (murarz, elektryk, instalator sanitarny) oraz zapewnienie terminowego dostarczenia szeroką gamą rodzajów i typów środków materiałowych.

Szczególnie istotnym przedsięwzięciem logistycznym będzie dostawa kontenerów, wymagająca użycia wielotonazowych samochodów i znacznej liczby dźwigów do ich załadunku, wyładunku i montażu.

⁸⁹ Por. Normy i możliwości ..., wyd. cyt., s. 23.

⁹⁰ Na dzień dzisiejszy nie jest ostatecznie ustalona (sprecyzowana) nazwa tego zadania inżynierskiego.

W przypadku remontu budynków i budowli nie należy przewidywać wykonywania prac o szerokim zakresie. Jednak w celu zapewnienia prawidłowości funkcjonowania i zapewnienia warunków bezpieczeństwa użytkownikom niezbędne jest przestrzeganie reguł technologii stosowanych w budownictwie. Do kierowania tego typu pracami konieczne będzie posiadanie uprawnień budowlanych.

Wnioski:

1. Zadania i prace wykonywane w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego powinny być skoncentrowane na skutecznym osiągnięciu celu określonego: wymaganiami przestrzennymi, czasowymi oraz normami taktycznymi i technicznymi.
2. Oddziały i pododdziały inżynierskie w tym rodzaju wsparcia niekoniecznie muszą znać podmioty wspierane i ich zamiary działania.
3. Ze względu na brak ścisłych (wzajemnie zależnych) relacji wsparcia pomiędzy wspierającym i wspieranym wymienione zadania wsparcia ogólnego WInż WP mogą realizować na korzyść oddziałów i pododdziałów z innych państw.

3.5. Wsparcie inżynieryjne wojsk podczas powrotu do garnizonów

Podczas powrotu wojsk do garnizonu po zakończeniu operacji należy przewidywać konieczność wykonywania wielu zadań przez WInż. Większość z nich będzie ściśle związana z inżynieryjnym wsparciem mobilności. Nie należy wykluczyć zaangażowania znacznej liczby pododdziałów saperów, rozminowania i minowania do przedsięwzięć rozminowania terenu kraju.

Wielkość zadań potrzebnych i możliwych do realizacji będzie uzależniona od odległości przegrupowania, stopnia zniszczenia infrastruktury terenowej oraz od strat jakie poniosły siły inżynieryjne w dotychczasowych działaniach. Do podstawowych zadań wsparcia inżynieryjnego wojsk podczas powrotu do garnizonów należy zaliczyć:

- przygotowanie i utrzymanie dróg przegrupowania,
- urządzenie i utrzymanie przepraw,
- wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych,
- rozpoznanie inżynieryjne terenu.

3.5.1. Przygotowanie i utrzymanie dróg przegrupowania

Odmienna cechą organizacji wymienionego zadania, w stosunku do przedsięwzięć wsparcia inżynieryjnego ujętych w opisie poprzednich etapów operacji, będzie znikome zagrożenie niszczącym oddziaływaniem strony przeciwnej.

Podstawą do planowania użycia sił do przygotowania i utrzymania potrzebnych dróg będzie plan przegrupowania wojsk po zakończeniu zadań bojowych. Przegrupowaniu do garnizonów podlegały będą brygady i pułki, które nie otrzymały dodatkowych zadań w formie osłony granicy państwowej, logistycznego wsparcia ludności oraz usuwania skutków prowadzenia działań zbrojnych.

W badaniach przyjęto, że do realizacji takich zadań mogą być w pierwszej kolejności przeznaczone jednostki wojskowe znajdujące się w obszarze zakończonej operacji i jednocześnie w pobliżu swojego miejsca stałej dyslokacji (MSD).

W tej sytuacji przegrupowanie jednostek wojskowych może odbywać się średnio na odległość około 300 km. Należy zakładać że ustalona kolejność i zawczasu przyjęte harmonijne ich przesunięcie rzutować będzie na swobodę w opracowaniu koncepcji i planów przygotowania i utrzymania dróg. Brak konieczności pospiesznej koncentracji sił, tak jak

to było w etapie rozwinięcia operacyjnego wojsk, stanowić może ułatwienie organizacji użycia WInż.

Przy tak przyjętych wyznacznikach samo przygotowanie i utrzymanie dróg może być realizowane metodą odcinkową. Siły drogowe będą rozmieszczone przy najgorszych (krytycznych) odcinkach dróg z zadaniem szybkiej odbudowy zniszczeń. W przypadku braku możliwości usuwania zniszczeń dróg w wymaganym czasie, niezbędne będzie wykorzystanie dróg objazdowych. Dla uniknięcia dodatkowych trudności organizacyjnych należy w okresie planowania ruchu wojsk zawczasu ustalić drogi zapasowe.

Liczba dróg dla przesunięcia dywizji i brygad powinna być podobna jak w etapie rozwinięcia operacyjnego wojsk⁹¹. Należy uwzględnić różne kierunki tras marszu wojsk do macierzystych garnizonów. Brak oddziaływania przeciwnika zapewne pozwoli na zwiększenie długości utrzymywanych odcinków dróg przez poszczególne pododdziały drogowe w stosunku do norm określonych w działaniach taktycznych.

3.5.2. Urządzenie i utrzymanie przepraw

W końcowym etapie operacji należy się liczyć już ze znacznym wskaźnikiem zniszczonych mostów stałych na przeszkodach wodnych, a szczególnie w tym obszarze, gdzie przeciwnik musiał się wycofywać.

Najlepsze warunki techniczne do przekraczania przeszkód wodnych stwarzają mosty stałe. W sytuacji braku dostatecznej ich liczby niezbędne będzie w pierwszej kolejności urządzenie przepraw z mostów składanych, a gdy ich będzie brakować powinno się używać mostów pontonowych. Podana kolejność wynika z zamiaru zapewnienia najlepszych warunków do ruchu wojsk po mostach. Należy podkreślić, że urządzone mosty mogą także być wykorzystane przez użytkowników cywilnych w okresie, kiedy nie wykorzystują je poszczególne jednostki wojskowe.

Liczba urządzanych przepraw tymczasowych będzie wynikała z możliwości oddziałów i pododdziałów przeprawowych jakie pozostały po zakończeniu operacji. Na liczbę budowanych mostów składanych rzutować będzie także wielkość zapasów ich konstrukcji w składach logistycznych.

Nie można wykluczyć, że potencjał wykonawczy oddziałów i pododdziałów przeprawowych będzie głównym wyznacznikiem podczas formułowania koncepcji przegrupowania

⁹¹ Dane te przedstawione zostały w podrozdziale 3.3.

sił lądowych do garnizonów. W pierwszej kolejności powinny być urządzone przeprawy na kierunkach drogowych służących translokacji jak największej liczby wojsk.

3.5.3. Wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych

Dywizje i brygady wojsk zmechanizowanych i pancernych oraz jednostki innych rodzajów mogą się przegrupowywać przez tereny o stałym i znacznym nasyceniu zaporami minowymi. Zadanie to do czasu całkowitego rozminowania terenu będzie realizowane poprzez wykonanie lub poszerzenie przejść w polach minowych do szerokości bezpiecznej, zazwyczaj większej niż w przejściach wykonywanych podczas działań zaczepnych.

W celu zapewnienia warunków bezpieczeństwa podczas ruchu wojsk na przejściach niezbędne będzie pełnienie służby porządkowej oraz wyraźne oznakowanie granic terenu zaminowanego (niesprawdzonego). Do wykonania jednego przejścia w polu minowym na drodze i jej poboczu sposobem ręcznym należy użyć jednej drużyny saperów. Natomiast do utrzymania służby porządkowej na jednym przejściu potrzebnych jest kilku saperów przyjmując, że jedna drużyna saperów może pełnić służbę na dwóch sąsiednich przejściach.

Przed zajęciem budynków i budowli w terenie zabudowanym na trasie marszu oraz we własnym garnizonie niezbędne jest dokładne rozpoznanie i zniszczenie wszelkiego rodzaju min pułapek i innych wybuchowych przedmiotów niebezpiecznych (EOD)⁹². Do tego celu niezbędne jest wykorzystanie żołnierzy z drużyn przygotowanych do stosowania procedur EOD, które ze względu specjalistyczne i zazwyczaj drogie wyposażenie powinny być utrzymywane szczeblu dowodzenia powyżej dywizji.

3.5.4. Rozpoznanie inżynieryjne terenu

Po zakończeniu działań zbrojnych istnieją warunki do zweryfikowania wszelkich informacji rozpoznawczych o terenie i infrastrukturze poprzez ich potwierdzenie z danymi z kilku źródeł w postaci meldunków rozpoznawczych od kilku elementów rozpoznawczych lub innych oddziałów (pododdziałów).

Ponieważ treść meldunków może opisywać stan z różnych okresów prowadzenia działań zbrojnych wymagane będzie wyjaśnienie wątpliwości nasuwających się podczas ustalania faktycznego stanu dróg, przepraw przez przeszkody wodne oraz terenów zaminowa-

⁹² EOD = *explosive ordnance disposal* <ang.> = grupa oczyszczania terenu z przedmiotów niebezpiecznych.

nych. W tym celu konieczne będzie kierowanie IPR przyjmując ich możliwości wykonawcze zgodnie z operacyjnymi normami wydajności⁹³.

Liczba IPR zależna jest od liczby dróg (tras) przegrupowania Wład oraz od liczby i szerokości pokonywanych przeszkód wodnych. Dla skutecznego zrealizowania tego zadania należy na jedną drogę marszu wydzielić jeden IPR. Dla szybkiego rozpoznania większej liczby dróg i przepraw przez przeszkody mogą być wykorzystane śmigłowce do transportu IPR.

Rozpoznanie inżynieryjne dróg i przepraw powinno być przeprowadzone jeszcze przed rozpoczęciem marszu wojsk przyjmując, że opisy obiektów nie uległy radykalnej dezaktualizacji.

Dane z takiego rozpoznania powinny stanowić podstawę do planowania marszu oraz rozmieszczenia i przygotowania pododdziałów drogowych, przeprawowych i saperów na odcinkach utrzymywanych dróg marszu.

W toku marszu w każdej maszerującej dywizji (brygadzie) powinny być organizowane i wykorzystywane własne IPR, nawet jeżeli wykonywane przez nich czynności rozpoznawcze byłoby niezbyt czaso- i pracochłonne. Liczba i sposób działania tych IPR powinna być taka sama jak podczas marszu w warunkach prowadzenia działań taktycznych.

Wnioski:

1. Etap przegrupowania wojsk walczących do garnizonów po zakończeniu działań zbrojnych dla znacznej części sił inżynieryjnych może stanowić nowy (nie zawsze prosty) zestaw zadań wsparcia inżynieryjnego mobilności.
2. Zadania inżynieryjne realizowane w tym okresie nie będą obarczone taką determinacją i zagrożeniem jak podczas działań bojowych.
3. W organizacji przegrupowania wojsk w większym stopniu należy uwzględnić możliwości wykonawcze pododdziałów inżynieryjnych, zmierzając do ich planowego i zasadnego użycia – jak w okresie pokoju.

⁹³ Por. Normy i możliwości ..., wyd. cyt., s. 17.

3.6. Realizacja zadań inżynierskich w okresie pokojowym

Zakończenie działań zbrojnych i powrót garnizonów może odnosić się do większości rodzajów WŁąd. Jednak dla WInż może to być okres kolejnego skupienia wysiłku na rzecz ludności cywilnej, organów rządowych i samorządowych. Konieczne będzie realizacja przedsięwzięć polegających na oczyszczaniu terenu z min i wybuchowych przedmiotów niebezpiecznych i usuwaniu negatywnych skutków prowadzenia działań zbrojnych. Przedsięwzięcia te mogą być realizowane przez dłuższy okres, w którym nie należy wykluczyć pojawienia się klęsk żywiołowych i awarii technicznych (katastrof).

WInż ze względu na przygotowanie i wyposażenie techniczne powinny uczestniczyć w realizacji szeregu zadań, do których można zaliczyć:

- rozminowanie i oczyszczanie terenu,
- odbudowa dróg,
- urządzenie i utrzymanie przepraw oraz odbudowa mostów,
- wydobywanie i oczyszczanie wody,
- wykorzystanie pododdziałów inżynierskich podczas powodzi,
- wykorzystanie pododdziałów inżynierskich do gaszenia pożarów.

3.6.1. Rozminowanie i oczyszczanie terenu

Zadanie to obejmuje rozminowanie terenu z min oraz usunięcie innych przedmiotów wybuchowych pochodzenia wojskowego.

Całkowite rozminowanie terenu i obiektów polegające na usunięciu min i ładunków wybuchowych ustawionych terenie (ziemi) prowadzi się zazwyczaj na obszarach, w których zakończono działania bojowe i ponowne ich rozpoczęcie w najbliższym czasie nie jest przewidywane. Najczęściej obejmuje ono rozpoznanie stopnia zaminowania terenu oraz usunięcie wykrytych min.

Rozpoznanie stopnia zaminowania terenu ma na celu: określenie nasycenia zaporami minowymi danego obszaru (rejonu), ustalenie granic zapór minowych, określenie rodzajów i typów min występujących w polach minowych oraz rodzajów innych przedmiotów niebezpiecznych pozostawionych na powierzchni terenu.

Dane z rozpoznania służą podjęciu decyzji o sposobie przeprowadzenia całkowitego rozminowania i sporządzeniu planu działania oraz pozwalają ukierunkować szkolenie pododdziałów (grup) w ramach przygotowania ich do prac minerskich. Dane szczegółowe, np. do-

tyczące typów min i zastosowanych zapalników przyczyniają się do wyboru technicznego wyposażenia saperów (minerów) podczas rozminowania terenu.

Rozpoznanie terenu na zaminowanie może być prowadzone sposobem ręcznym i mechanicznym (za pomocą trałów) według procedur przedstawionych w instrukcjach do realizacji tego zadania⁹⁴.

Rozminowanie terenu (usunięcie min) należy realizować w obszarze określonym granicami pola minowego. Granice mogą być ustalone na podstawie dokumentacji pola minowego lub w drodze rozpoznania terenu na zaminowanie. Pole minowe dzieli się na odcinki pracy o szerokości 40 – 50 m dla każdego sapersa. Podział następuje drogą wykonania przejść o szerokości 2 – 2,5 m. W przypadku prowadzenia całkowitego rozminowania terenu po wcześniejszym jego rozpoznaniu, do podziału pola minowego na odcinki pracy wykorzystuje się wcześniej wykonane przejścia główne, pomocnicze, a nawet dodatkowe. W polach minowych o znacznej gęstości min lub zastosowania różnych typów min, wielkość odcinków prac saperów może być dostosowana do wymagań wynikających z zagrożenia wybuchem min, np. min odłamkowych lub ukształtowania i pokrycia terenu. Do usunięcia min należy sprawdzać teren na głębokość do 40 cm, wynika to z maksymalnych głębokości zakładania min maskowanych warstwą gruntu.

Do sprawdzenia jakości rozminowania powinno się stosować metodę odcinkową lub wykonywania przejść dodatkowych. Kontrolowany teren traktuje się jako zaminowany w przypadku stwierdzenia min lub innych przedmiotów wybuchowych i nakazuje się ponowne przeprowadzenie rozminowania.

Rozminowanie terenu należy przeprowadzać w przypadku występowania dodatnich temperatur, gdy grunt nie jest zamrznięty i pokryty śniegiem. Postęp w rozminowaniu powierzchni terenu jest zależny od: posiadania dokumentacji sprawozdawczej pozwalającej na odtworzenie usytuowania min terenie, nasycenia terenu zaporami minowymi, liczbie pododdziałów skierowanych do rozminowania oraz warunków atmosferycznych. Pomimo mechanizacji niektórych czynności (stosowanie trałów do rozpoznania terenu na zaminowanie) oraz wykorzystywaniu psów wyszkolonych w wyszukiwaniu MW, rozminowanie terenu jest czasochłonne⁹⁵. Wszelkie próby intensyfikowania tego procesu poprzez zwiększanie wydajności pododdziałów powinny być ograniczane⁹⁶.

⁹⁴ Por. Budowa i pokonywanie ..., wyd. cyt., s. 120.

⁹⁵ W Polsce po zakończeniu II wojny światowej rozminowanie terenu zajęło 11 lat (od 1945 do 1956 r.).

⁹⁶ Stosowanie współzawodnictwa pododdziałów podczas rozminowania terenu skutkowało wzrostem strat saperów od wybuchów min i ostatecznie w WP zostało zabronione.

Oczyszczanie terenu ze względu na rodzaj likwidowanych zagrożeń może obejmować usuwanie min ale przede wszystkim usuwanie z terenu ujawnionych przedmiotów niebezpiecznych i ich niszczenie.

W obszarze, gdzie wcześniej były prowadzone działania bojowe mogą znajdować się przedmioty niebezpieczne w postaci: min ustawionych w gruncie lub na powierzchni terenu, niewybuchów i porzuconych niewypałów oraz rozrzuconej amunicji. Ponadto w obiektach (budynkach, budowlach) mogą występować uzbrojone ładunki MW⁹⁷ oraz miny pułapki.

Obok wymienionych przedmiotów należy wskazać na prowizoryczne urządzenie owe (*IED = improvised explosive device*). Jest to urządzenie sporządzone w sposób prowizoryczny zawierające niszczące, śmiertelne, szkodliwe środki pirotechniczne lub zapalające środki chemiczne przeznaczone do niszczenia, uczynienia niezdolnym, nękania lub odwrócenia uwagi przeciwnika. Może zawierać materiały wojskowe, ale może być skonstruowane z także elementów niewojskowych.

Przedmioty niebezpieczne stwierdzone w terenie zagrażające życiu lub zdrowiu ludzi podlegają procedurom ich usuwania (*EOD = explosive ordnance disposal*), zwane również oczyszczaniem. Polegają one na wykrywaniu, identyfikowaniu, ocenie na miejscu, zabezpieczeniu, ewakuacji oraz usunięciu z danego obszaru.

Zgodnie z rozwiązaniami zawartymi w *Doktrynie Wojsk Inżynieryjnych NATO*, Winż muszą posiadać możliwość niszczenia nienuklearnych niewybuchów i urządzeń nienuklearnych z ładunkami wybuchowymi w środowiskach skażeń promieniotwórczych, chemicznych i biologicznych lub poza nimi⁹⁸. Działania w tym zakresie winny zapewnić możliwość określenia miejsca wszystkich niewybuchów na powierzchni i do 6 m pod ziemią oraz dostęp do sprzętu zdolnego do rozpoznawania i szczegółowego ich badania.

Parametry techniczne sprzętu powinny umożliwić pomiar gęstości (grubości) korpusu, radiografii (defektoskopii radiologicznej), testowania biologicznego i chemicznego bez uwalniania składników, bezpieczne podejście do określonego obiektu, a gdzie to możliwe do zapalnika, np. dzięki środkom zdalnego lub bezpośredniego oddziaływania na niewybuchy. Dopuszcza się także możliwość detonacji przedmiotów na miejscu, która obejmuje sposób unieszkodliwienia nienuklearnych niewybuchów poprzez detonację ładunku, stosując odpowiednie techniki ograniczające zniszczenie.

⁹⁷ W czasie II wojny światowej wojska wycofujące się pod naporem przeciwnika podczas opuszczania miast w ocalałych budynkach umieszczały ładunki MW o wadze dochodzącej nawet do 500 kg w celu niszczenia przyszłych użytkowników, np. oficerów stanowiących obsadę SD poszczególnych jednostek wojskowych.

⁹⁸ Por. *Doktryna wojsk inżynieryjnych ...*, wyd. cyt., s. 8-5.

Postęp w usuwaniu przedmiotów niebezpiecznych zależy od głębokości ich umiejscowienia i liczby patroli EOD. Patrole kolejno przystępują do lokalizacji i rozpoznania oraz likwidacji stwierdzonych przedmiotów niebezpiecznych. Uwzględniając konieczność sprawdzania terenu na głębokość do 6 m konieczne jest wyposażenie patroli z specjalistyczny sprzęt i długotrwałe szkolenie żołnierzy. Organizacja i wyposażenie patroli EOD jest o wiele kosztowniejsza i trudniejsza niż przygotowanie pododdziałów saperów do usuwania min lądowych. Po zakończeniu operacji na obszarze, w którym prowadzone były działania zbrojne konieczne będzie wykorzystanie kilkunastu patroli EOD.

3.6.2. Odbudowa dróg

WInż mogą być angażowane do odbudowy dróg niższych klas technicznych (III–V) w ramach likwidacji zniszczeń wojennych⁹⁹.

Podczas odbudowy dróg powinno się przestrzegać wszelkich wymogów technicznych i technologicznych obowiązujących w środowisku cywilnym. Do podstawowych wymagań technicznych dla dróg należy zaliczyć: szerokość jezdni, poboczy i korony drogi, największe pochylenie podłużne, promień łuku poziomego, dopuszczalny promień łuków pionowych oraz najmniejsze odcinki drogi widocznej. Drogi te powinny zapewnić niezbędną przepustowość, możliwości osiągnięcia określonych prędkości oraz właściwą wytrzymałość nawierzchni.

Przed przystąpieniem do budowy dróg niezbędnym jest opracowanie szczegółowego projektu technicznego wraz z elementami organizacyjnymi. Projekty, stosownie do zawartych umów, mogą być wykonane na zlecenie władz samorządowych przez cywilne pracownie projektowe lub przez uprawnionych żołnierzy, bądź we własnym zakresie przez jednostkę wojskową odpowiedzialną za wykonanie zadania. Należy zakładać, że w takim przypadku projekty wykonywać mogą jedynie osoby posiadające odpowiednie „cywilne” uprawnienia do projektowania tego typu obiektów¹⁰⁰.

Zatwierdzony projekt i pozwolenie na budowę stanowi podstawę do rozpoczęcia prac budowlanych. W ramach tych zadań wykonuje się prace geodezyjne (tyczenie trasy), sprawdzenie dróg na istnienie przedmiotów niebezpiecznych i ewentualne ich usunięcie, wykonanie torowiska ziemnego drogi (odtworzenie trasy), roboty przygotowawcze, wyznaczenie profili i zarysu robót ziemnych, wykonanie przekroi roboczych robót ziemnych oraz wykonanie ro-

⁹⁹ Opis klas technicznych dróg ujęty jest w: Drogi wojskowe, MON, Warszawa, 1991, s. 7.

¹⁰⁰ Należy oczekiwać, że utworzona specjalność budowlana w korpusie oficerów inżynierii wojskowej w najbliższym czasie pozwoli na stosowanie takich rozwiązań organizacyjnych.

bót ziemnych torowiska, zagęszczenie gruntu, wykonanie odwodnienia drogi i przepustów oraz wykonanie nawierzchni drogi.

Do wykonywania tych prac należy kierować pododdziały drogowe, których wydajność w tego typu zadaniu będzie mniejsza niż podczas przygotowania i utrzymania dróg w okresie prowadzenia działań bojowych. Wielkość zadania przyjęta do realizacji przez pododdziały drogowe będzie wynikała z ich możliwości wykonawczych i czasu przeznaczzonego na realizację zadania.

3.6.3. Urządzanie i utrzymanie przepraw oraz odbudowa mostów

Po zakończeniu działań zbrojnych pododdziały pontonowe i budowy mostów mogą być użyte do urządzania przepraw przez przeszkody wodne oraz do odbudowy mostów stałych. Istotną cechą urządzania przepraw siłami WInż jest realizacja w krótkim czasie konstrukcji mostowych o cechach tymczasowych.

Do realizacji tych prac mogą być stosowane w zasadzie wszystkie możliwe konstrukcje mostów znajdujących się na wyposażeniu pododdziałów inżynieryjnych lub takich, których wykonanie mieści się w możliwościach wykonawczych wojsk. Mogą to być mosty z parku pontonowego (np. PP-64), konstrukcje mostów składanych, drewniane mosty niskowodne (najczęściej stosowane) i wysokowodne.

Mosty pontonowe i mosty składane buduje się według reguł obowiązujących podczas prowadzenia działań bojowych. Na mostach pontonowych wymagane jest stałe utrzymywanie służby porządkowo-ochronnej. Część jej zadań mogą realizować osoby cywilne.

Mosty niskowodne buduje się na wąskich i średnich przeszkodach wodnych. Charakteryzuje ich niewielka rozpiętość przęseł i stosunkowo prosta konstrukcja. Mosty te wykonywane są przez żołnierzy z pododdziałów budowy mostów z wcześniej przygotowanych i dowożonych do przeszkody wodnej drewnianych elementów podpór i przęseł. W przypadku braku wcześniej przygotowanych elementów pozyskuje (zakupuje) się drewno z wyznaczonych lasów i organizuje się plac obróbki prefabrykatów drewnianych.

Drewniane mosty wysokowodne budowane są w celu umożliwienia żeglugi na przeszkodzie wodnej, spływu kry lodowej i wód o podwyższonym poziomie (wody powodziowe). Konstrukcja mostu składa się z przęseł o rozpiętości przekraczającej 15 m oraz podpór pośrednich chronionych izbicami.

Do budowy mostów drewnianych powinny być wykorzystywane pododdziały budowy mostów, posiadające na swoim wyposażeniu: urządzenia do baterijnego wbijania pali,

np. z młotami bezkafarowymi DB-45 (kafary składane przeznaczone do wbijania pionowo i pod kątem pali lub wiązek pali wykonanych z dowolnych materiałów oraz do wbijania elementów ścianek szczelnych o długości do 12 m i ciężarze do 4 000 kG) traki ciężkie, np. GKT-60 (służące do przecierania surowca tartaczego – drewna na potrzeby konstrukcji mostów), a także piły spalinowe oraz inny sprzęt do obróbki drewna.

Mosty drewniane niskowodne i wysokowodne zapewniają dobrą przepustowość, jednak ocenia się je jako przeprawy pracochłonne w okresie budowy i wymagające zaangażowania znacznej liczby żołnierzy. Ponadto do budowy mostów drewnianych niskowodnych i wysokowodnych oraz mostów składanych wymagane są projekty techniczne wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia projektowe.

Określania czasu realizacji tego typu zadania w pierwszej kolejności uwzględnia się możliwości wykonawcze pododdziałów. Ze względu na przestrzeganie niektórych norm wykonawczych obowiązujących w budownictwie cywilnym wydajność pododdziałów budowy mostów może mniejsza niż podczas budowy mostów na potrzeby Wład.

3.6.4. Wydobywanie i oczyszczanie wody

Na obszarze prowadzenia operacji po zakończeniu działań zbrojnych w przypadku zniszczenia lub zatrucia stacjonarnych urządzeń zaopatrujących ludność w wodę, pododdziały inżynierskie swoimi siłami mogą urządzać duże punkty wodne, obejmujące wykonanie ujęć wody, obsługiwanie urządzeń do oczyszczania i magazynowania wody. Transportem i badaniem jakości wody powinny zajmować się cywilne służby specjalistyczne działające na danym terenie.

Punkty ujęć wody urządza się przy studniach istniejących, miejscowej sieci wodociągowej, naturalnych zbiornikach wodnych, studniach specjalnie wwiercanych (ZSW-15 lub ZSW-50).

Oczyszczanie wody w rejonie dużego punktu ujęcia wody o wydajności do 8 000 dm³/h (oczyszczanie zwykłe – przy zanieczyszczeniach naturalnych) lub do 4 000 dm³/h (oczyszczanie specjalne – przy zanieczyszczeniach cywilizacyjnych) z wykorzystaniem samochodowego filtru do oczyszczania wody FSW-8000 M lub filtra kontenerowego FPW 2000 (do 2 000 dm³/h) obejmuje wstępne oczyszczanie wody, filtrowanie i jej końcową dezynfekcję.

Aktualnie duże punkty wydobywania i oczyszczania wody dla potrzeb organizacji samorządowych mogą przede wszystkim organizować bataliony ratownictwa inżynierskiego

(brinż), bataliony saperów związków taktycznych oraz brygady saperów, wydzielając do realizacji zadań pododdziały wydobywania i oczyszczania wody (obsługi zestawów studziennowiertniczych wraz z urządzeniami filtrującymi wodę).

3.6.5. Wykorzystanie pododdziałów inżynieryjnych podczas powodzi

Niezależnie od wykorzystania sił inżynieryjnych do likwidacji niszczących skutków działań zbrojnych nie należy wykluczyć ich angażowania do udzielania pomocy ludności podczas powodzi.

Należy przewidywać, że jednostki WInż mogą być użyte do zadań i prac w okresie zagrożenia powodziowego (akcje przeciwpowodziowe), w ramach akcji ratowniczej podczas powodzi oraz do likwidacji skutków powodzi.

Obiekty i rejony wymagające ochrony ze strony WInż w okresie zagrożenia powodzią powinny być zgłaszane przez władze cywilne. Wybór obiektów do ochrony należy poprzedzić analizą konieczności udziału wojska, rodzaju wymaganej ochrony oraz stopnia wykorzystania sił niemilitarnych na danym obszarze. Do ochrony zagrożonych obiektów z pododdziałów inżynieryjnych organizuje się:

- grupy stałe – przeznaczone do wczesnej ochrony obiektów (mostów, jazów) mocno zagrożonych,
- grupy interwencyjne – wyznacza się do ochrony obiektów lub rejonów, które ze względu na położenie i konstrukcję wymagają doraźnej ochrony.

W czasie powodzi wyznaczone jednostki inżynieryjne, współpracując z terenowymi zespołami ratowniczymi mogą: prowadzić ewakuację ludności i jej mienia z terenów zagrożonych powodzią, brać udział we wzmacnianiu lub doraźnej budowie wałów ochronnych, torować drogi przez rejony zniszczeń umożliwiając w ten sposób docieranie pomocy do rejonów odciętych, wykonywać inne prace zapobiegawcze, np. zabezpieczanie ośrodków (zakładów) posiadających toksyczne środki przemysłowe przed ich uwolnieniem.

Ponadto w ramach przygotowania oraz w trakcie prowadzenia akcji nieodzowne jest prowadzenie rozpoznania i ustalanie stopnia zagrożenia rejonów powodziowych. Ma ono na celu gromadzenie, przetwarzanie oraz dostarczanie wiarygodnych informacji o zaistniałym zagrożeniu.

Do realizacji zadań podczas powodzi z WInż wspartych innymi rodzajami wojsk powinno się organizować:

- grupy ewakuacyjno-ratunkowe (GER), których celem działania powinna być ewakuacja ludności i jej mienia z rejonów zagrożonych lub objętych powodzią;
- grupy minerskie (GM) na śmigłowcach w celu szybkiej interwencji w miejscach tworzenia się zatorów lodowych;
- grupy do niszczenia zatorów lodowych (GN) z brzegu rzeki (zatory typu dennego);
- chemiczne i radiacyjne zespoły awaryjne (ChiRZA) przeznaczone do użycia podczas nadzwyczajnych zagrożeń powodujących skażenie ludzi i środowiska.

WInż przeznaczone do prowadzenia prac związanych z likwidacją skutków powodzi, głównie z odtwarzaniem sprawności obiektów infrastruktury komunikacyjnej w rejonach dotkniętych żywiołem, powinny tworzyć zgrupowania sił inżynieryjnych. Do ich organizacji najlepiej nadają się brinż, ale także specjalistyczne pododdziały z brygad saperów, pułków drogowo-mostowych i batalionów saperów ze związków taktycznych.

Zgrupowania WInż w pierwszej kolejności powinny być użyte do odtworzenia sprawności obiektów infrastruktury komunikacyjnej w rejonie akcji ratunkowo-ewakuacyjnej oraz do usuwania przeszkód powodujących piętrzenie wód i blokujących szlaki komunikacyjne. Niekiedy mogą być one użyte do prac inżynieryjnych związanych z doraźną naprawą i umacnianiem wałów przeciwpowodziowych.

Następną grupę zadań stanowią: usuwanie zawał, osuwisk gruntu na liniach komunikacyjnych, doraźna odbudowa (naprawa) dróg i budowa tymczasowych mostów przez wąskie przeszkody wodne (z wykorzystaniem mostów towarzyszących)¹⁰¹. Ponadto z jednostek tych mogą być organizowane grupy do zabezpieczenia przepraw pontonowych w miejscach zniszczonych mostów stałych, grupy do uzdatniania wody oraz budowy mostów niskowodnych.

Wielkość sił użytych do realizacji zadań w okresie powodzi powinna wynikać ze stopnia zagrożenia powodzią oraz pilnością realizacji innych zadań w rejonach niezagrożonych. Udział sił inżynieryjnych należy określić w decyzji upoważnionych dowódców po rozpatrzeniu potrzeb i możliwości reagowania oraz ustaleniu niedostatku sił cywilnych.

3.6.6. Wykorzystanie pododdziałów inżynieryjnych do gaszenia pożarów

Pożary stanowią jedną z najgroźniejszych klęsk żywiołowych powodujących nieodwracalne straty i zniszczenia oraz olbrzymie szkody materialne i zagrożenie dla życia ludzi. W gaszeniu pożarów punktowych (budynków i budowli) powinny uczestniczyć przede

wszystkim jednostki straży pożarnych. Jednak najbardziej zagrożonymi terenami powstania wielkich pożarów przestrzennych są obszary leśne.

Zagrożenie pożarowe lasów na obszarze Polski ma charakter sezonowy. Zjawiska pożarowe pojawiają się najczęściej w sierpniu i we wrześniu. Zdaniem specjalistów straży pożarnej wywołują prawie wyłącznie ludzie¹⁰².

Z charakterystyki pożarów lasów wynika jednoznacznie, że najważniejsze jest lokalizowanie pożaru lasu w możliwie wczesnym jego stadium rozwoju, tzn. do czasu pozwalającego zapobiec rozprzestrzenianiu się pożaru przed koniecznością opanowania go siłami ratowniczo-gaśniczymi. W przypadku rozprzestrzenienia się pożaru lasu poza powyższe stadium, znaczenia będzie nabierać rozpoznanie bieżące, które powinno umożliwić ocenę rozprzestrzeniania się pożaru lasu, a w konsekwencji wyprzedzające dysponowanie sił ratowniczo-gaśniczych i przyjęcie właściwej taktyki ich działania.

Dla sprawnego i bezpiecznego przygotowania akcji ratowniczej wymagane jest należyte przygotowanie pododdziałów inżynieryjnych do realizacji specjalistycznych zadań.

Element sił inżynieryjnych najbardziej przygotowany do udziału w gaszeniu pożarów lasów stanowią brinż. Do głównych zadań realizowanych przez batalion w czasie gaszenia pożaru należą:

- ewakuacja ludzi i mienia z terenów zagrożonych i objętych pożarami,
- wykonywanie pasów zaporowych za pomocą maszyn do prac ziemnych,
- urządzenie punktów wydobywania wody,
- rozwijanie linii zaopatrywania w wodę,
- wykonywanie ziemnych zbiorników wody.

Inne specjalistyczne pododdziały WInż podczas gaszenia pożarów powinny lub mogą być użyte do realizacji następujących zadań:

- gaszenie pożaru z wykorzystaniem MW;
- wykonywanie prac ziemnych służących:
 - izolowaniu ognisk pożarów poprzez skrawanie (zdejbowanie) warstwy gruntu, np. za pomocą spycharko-ładowarek SŁ-34, koparek samochodowych K-407, spycharek szybkobieżnych BAT-M lub maszyn inżynieryjno-drogowych MID,

¹⁰¹ Por. Makuła J., Sarnacki M., Myśl wojskowa, Warszawa, 1999/4, s. 28.

¹⁰² Z danych KG PSP wynika, że nieostrożność i celowe podpalenia to powód aż 62% pożarów w lesie, 30% stanowią przypadki, w których nie udało się jednoznacznie ustalić przyczyny. Por. Zarzycki J., Organizowanie ..., wyd. cyt., s. 34.

- izolowaniu przesuwającej się fali ognia poprzez wykonywanie pasów przeciwpożarowych, np. za pomocą spycharek szybkobieżnych BAT-M,
- gaszeniu pożarów torfowisk i wrzosowisk, np. za pomocą spycharek szybkobieżnych BAT-M;
- dogaszanie pożaru w jego strefie tyłowej,
- mineralizacja gleby przy pomocy spycharek, koparek i trałów.

Wnioski:

1. WInż mogą być użyte do realizacji różnych zadań po zakończeniu operacji w celu wsparcia ludności na terenie obciążonym skutkami wojny i występowania klęsk żywiołowych i awarii technicznych.
2. Wyznacznikiem zaangażowania pododdziałów inżynierskich będą ich możliwości wykonawcze, a nie pilna potrzeba wykonania zadania w sposób pospieszny.
3. Nieodzowna będzie współpraca z organami cywilnymi w zakresie nadzoru inspektorskiego nad wykonywanymi pracami i obiektami inżynierskimi, a także udział organizacji cywilnych w zabezpieczeniu logistycznym (materiały budowlane, zakwaterowanie, żywność, pomoc medyczna itp.).
4. Koordynacja działań wydzielonych sił inżynierskich powinna być prowadzona z uwzględnieniem udziału wyższych szczebli dowodzenia, np. Okręgu Wojskowego (OW) lub Dowództwa Wojsk Lądowych (DWLąd).
5. Znaczne zaangażowanie sił inżynierskich do realizacji zadań po zakończeniu operacji może przesunąć termin demobilizacji żołnierzy na późniejszy okres.

3.7 Realizator wsparcia inżynierskiego

Realizatorami zadań wsparcia inżynierskiego są WInż, które posiadają określoną strukturę organizacyjną i wyposażenie techniczne do mechanizacji prac inżynierskich¹⁰³. Stanowią one rodzaj wojsk wchodzący głównie w skład WLąd. Zorganizowane są w oddziały: saperów, pontonowo-mostowe, drogowo-mostowe oraz pododdziały: saperów, minowania, drogowo, mostowe, pontonowe, przeprowowe, maszyn inżynierskich, rozpoznania inżynierskiego, wydobywania i oczyszczania wody i maskowania.

Realizują zadania na korzyść wojsk prowadzących działania operacyjne i taktyczne oraz niekiedy wykorzystywane są do wykonywania prac inżynierskich w ramach innych działań (maskowanie, obrona przed bronią masowego rażenia, ubezpieczenie itp.).

Stosunek liczbowy wielkości pododdziałów WInż do liczby żołnierzy w pododdziałach i pododdziałach pozostałych rodzajów wojsk wynosi w BZ 5,3%, w BPanc 6,7%, a w DZ 9,5% i DPanc 10%. Z analizy przytoczonych wartości wynika, że stosunek liczbowy WInż do innych rodzajów wojsk na poziomie taktycznym jest podobny do odpowiednich wartości charakteryzujących armie innych państw¹⁰⁴ i w zasadzie nie należy oczekiwać radykalnych zmian w wielkości oddziałów i pododdziałów WInż w celu zwiększenia ich możliwości wykonawczych.

Analiza stopnia utechnicznienia oddziałów i pododdziałów inżynierskich wskazuje, że liczba żołnierzy przypadająca na jeden pojazd¹⁰⁵ wynosi w:

- ksap BZ – 2,74;
- ksap BPanc – 2,80;
- bsap DZ/DPanc – 2,08;
- BSap – 4,64;
- pdm – 2,68.

Obliczone wielkości wskazują, że poziom utechnicznienia pododdziałów inżynierskich jest znaczny i w wielu przypadkach średnia liczba żołnierzy (mniej niż trzy) jest zbliżona do liczby żołnierzy stanowiących tylko obsługę (załogę) danego typu pojazdu.

¹⁰³ Organizacja WInż, ich wyposażenie i możliwości realizacyjne przedstawione są w: Kawka W., Kowalkowski S., Struktury organizacyjne ..., wyd. cyt., s. 7.

¹⁰⁴ Porównania dokonano na podstawie: Informator o wojskach inżynierskich ..., wyd. cyt., s. 15.

¹⁰⁵ Obliczono na podstawie załącznika 10.

Uwzględniając specjalizację WInż, poziom utechniczenia poszczególnych pododdziałów może być jednakże zróżnicowany. Dla przykładu w drużynach saperów na jeden pojazd przypada ośmiu żołnierzy, natomiast w pododdziałach technicznych lub maszyn inżynierskich liczba żołnierzy jest mniejsza i wynosi najczęściej od dwóch do trzech żołnierzy. Dążenie do pełniejszej mechanizacji prac poprzez wprowadzenie na wyposażenie pododdziałów dodatkowych egzemplarzy sprzętu inżynierskiego, przy niezmięnionej ogólnej liczbie żołnierzy, skutkować może znacznym ograniczeniem możliwości wykorzystywania ręcznych sposobów wykonywania prac inżynierskich. Należy pokreślić, że szczególnie w zadaniach minerskich zakres wykonywanych prac sposobem ręcznym jest znaczny i trudny do zastąpienia innymi sposobami (np. mechanicznymi).

Dlatego też zasadniczy kierunek zmian struktury i wyposażenia pododdziałów inżynierskich w celu zwiększenia ich możliwości realizacyjnych powinien polegać na wymianie sprzętu inżynierskiego, wprowadzając pojazdy i maszyny nowej generacji o większej wydajności i posiadające cechy uniwersalnego przeznaczenia.

Wnioski:

Wyniki badań przedstawione w rozdziale trzecim można uogólnić i przedstawić w formie następujących wniosków:

1. Zapotrzebowanie na realizację zadań inżynierskich występuje we wszystkich etapach i fazach operacji.
2. Szeroki wachlarz zadań inżynierskich wykonywanych przez WInż na korzyść oddziałów i pododdziałów innych rodzajów wojsk można podzielić na dwie grupy, tj. wsparcie inżynierskie bezpośrednie i ogólne.
3. We wsparciu inżynierskim bezpośrednim WInż (podmiot wspierający) wykonują zadania na korzyść konkretnego podmiotu wspieranego i w organizacji zadań obowiązkowo muszą uwzględnić zamiar działania wspieranego podmiotu. W dokumentach NATO ten rodzaj wsparcia określa się wsparciem inżynierskim wojsk w bitwie. Wzajemna zależność pomiędzy wspierającym i wspieranym ogranicza możliwość realizacji zadań przez WInż WP na korzyść wojsk z innych państw NATO. Decydują o tym znacznie odmienne reguły i sposoby wykonywania zadań i prac inżynierskich w poszczególnych państwach.
4. Celem inżynierskiego wsparcia bezpośredniego prawie zawsze będzie:
 - tworzenie warunków terenowych do przetrwania wojsk własnych,
 - zapewnienie warunków terenowych do ruchu wojsk własnych,
 - utrudnienie przeciwnikowi ruchu w terenie.

5. Do zadań inżynierskiego wsparcia bezpośredniego należy zaliczyć:
 - rozpoznanie inżynierskie przeciwnika i terenu,
 - budowa obiektów fortyfikacyjnych,
 - budowa zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń,
 - przygotowanie i utrzymanie dróg manewru,
 - urządzenie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne,
 - wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich i przeszkodach naturalnych,
 - inżynierskie prace maskownicze.
6. Ogólne wsparcie inżynierskie WInż realizują na korzyść oddziałów i pododdziałów innych rodzajów wojsk skupiając się na skuteczności działań (wykonywania zadań) bez szczegółowego uwzględniania sposobów działania wspieranego podmiotu. Ze względu na brak ścisłej zależności pomiędzy wspierającym i wspieranym możliwa jest realizacja zadań wsparcia ogólnego przez WInż WP na korzyść wojsk z innych państw NATO.
7. Do zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego należy zaliczyć:
 - rozminowanie obiektów i terenu, w tym usuwanie i niszczenie przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych (EOD),
 - wydobywanie i oczyszczanie wody,
 - budowa i urządzenie lądowisk dla śmigłowców,
 - przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji,
 - urządzenie obozowisk.
8. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że we wszystkich rozpatrywanych sytuacjach operacyjnych i taktycznych występuje niedobór możliwości wykonawczych w stosunku do zapotrzebowania na realizację poszczególnych zadań. Wynika to z jednej strony ze zwiększonych obszarów (rejonów) działania wojsk własnych oraz skuteczniejszego niszczącego oddziaływania przeciwnika. Z drugiej strony w sposób istotny wpływa także wzrost dynamiki działań poprzez intensyfikację manewru w walce.
9. Należy podkreślić, że największe dysproporcje występują w działaniach taktycznych. Niwelacja dysproporcji w konkretnej sytuacji bojowej wymaga stałego wsparcia sił danego szczebla dowodzenia przez szczebel nadrzędny oraz stosowania priorytetów wobec tych obszarów działań inżynierskich, w których nie można zaspokoić zapotrzebowania w całym zakresie na dostatecznym poziomie.
10. Największe zapotrzebowanie na realizację zadań i prac inżynierskich pojawia się w etapie prowadzenia operacji. Bardzo mocno maksymalizuje się w tych fazach operacji,

w których pojawia się potrzeba jednoczesnego wsparcia inżynierskiego oporu i ruchu (manewru) wojsk, np. w fazie działań opóźniających oraz w fazie działań obronnych w momencie przygotowania i prowadzenia kontrataków.

11. Oprócz skupienia wysiłku WInż w etapie prowadzenia operacji konieczna jest także realizacja zadań w pozostałych jej etapach, tj. rozwinięcia operacyjnego wojsk, powrotu do garnizonów. W tych okresach zaangażowanie WInż do realizacji zadań może być różne i zależne od intensywności przegrupowań oraz stanu infrastruktury terenowej. Jednak przyjmując konieczność przesunięć wojsk nawet na odległość 300 km zakres zadań związanych z zapewnieniem warunków terenowych do ich ruchu może być znaczny.
12. Realizacja wielu zadań inżynierskich ze znacznym wyprzedzeniem w stosunku do działań wojsk wspieranych (np. przygotowanie dróg powinno być zakończone przed osiągnięciem przez wojska gotowości do marszu) wymusza bardzo wczesną mobilizację oddziałów inżynierskich i sprawne ich przegrupowanie do rejonów wykonywania zadań.
13. Po zakończeniu działań zbrojnych oddziały i pododdziały WInż mogą uczestniczyć w zapewnieniu wojskom warunków terenowych do powrotu do garnizonów oraz mogą być wykorzystane do realizacji zadań inżynierskich na korzyść władz terenowych i ludności, szczególnie w sytuacji, kiedy organa terenowe i ich siły nie będą po wojnie dostatecznie zorganizowane. Spowodować to może przesunięcie demobilizacji znacznej części WInż do czasu zakończenia realizacji ważniejszych zadań inżynierskich.
14. Realizacja obiektów inżynierskich (mosty, drogi, remont budynków) na korzyść ludności będzie wymagała od kadry kierowniczej WInż uprawnień państwowych do projektowania i kierowania tego typu pracami.
15. Zasadniczy kierunek zmian struktury i wyposażenia pododdziałów inżynierskich w celu zwiększenia ich możliwości realizacyjnych powinien polegać na wymianie sprzętu inżynierskiego, wprowadzając pojazdy i maszyny nowej generacji o większej wydajności i posiadające cechy uniwersalnego przeznaczenia.

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone badania pozwoliły zgromadzić znaczną liczbę faktów dotyczących rozpatrywanego obszaru zainteresowania. Odpowiednia ich selekcja, przetworzenie i uporządkowanie umożliwiły rozwiązanie problemów badawczych. Wyniki badań przedstawione w niniejszym opracowaniu mają formę monografii, zawierającą zagadnienia wsparcia inżynierskiego wojsk w szeroko rozumianych działaniach operacyjnych i taktycznych na obszarze kraju oraz charakterystykę terenu jako przedmiotu działania wojsk inżynierskich.

Szczegółowa analiza literatury z zakresu sztuki wojennej, inżynierii (wojskowej i cywilnej), organizacji i zarządzania oraz przeprowadzone badania umożliwiły osiągnięcie rozwiązania problemu i jego uogólnienie w postaci następujących wniosków końcowych:

1. Do uzyskania wyników badań niezbędne było rozpatrywanie operacji na obszarze kraju w konflikcie zbrojnym na dużą skalę, chociaż należy zakładać, że taki konflikt w najbliższym czasie będzie mało prawdopodobny.
2. Przygotowanie i prowadzenie operacji będzie wymagało zrealizowania różnych przedsięwzięć w pięciu następujących etapach: mobilizacja, rozwinięcia wojsk w obszarze działania, prowadzenie działań operacyjnych oraz powrót wojsk do garnizonów i realizacja zadań w okresie pokojowym bezpośrednio po zakończeniu działań zbrojnych.
3. Działania operacyjne stanowią kluczowy element operacji, wyznaczający niezbędne zadania inżynierskie oraz operacyjno-taktyczne warunki ich realizacji. W badaniach uwzględniono wskaźniki przestrzenne i czasowe odpowiednio do prowadzonych rodzajów działań taktycznych. Niezbędne było przyjęcie działań operacyjnych w układzie sojuszniczym, przy czym założono, że SZ RP będą angażowane od początku operacji do realizacji zadań bojowych ze wsparciem sił powietrznych wydzielonych z innych państw oraz stopniowym narastaniem udziału wojsk lądowych z pozostałych państw NATO.
4. Obszar Polski w znacznej części równinny (Nizina Środkowoeuropejska) o niewielkim zalesieniu i gruntach piaszczysto-gliniastych jest dogodny do prowadzenia działań zaczepnych. Wymagać to będzie stosowania przedsięwzięć i zadań inżynierskich w celu utrudnienia przeciwnikowi szybkiego postępu w natarciu. Klimat strefy umiarkowanej oraz prowadzenia działań w okresie lata nie powinno radykalnie wpływać na możliwości wykonywania zadań inżynierskich. W innych porach roku warunki terenowe i klimatyczne mogą zwiększać prędkość zadań lub obniżać możliwości wykonawcze

wojsk inżynieryjnych. W warunkach zimowych wydajność wojsk inżynieryjnych w realizacji niektórych zadań może się nawet dwukrotnie zmniejszyć.

5. Zapotrzebowanie na realizację zadań inżynieryjnych występuje we wszystkich etapach i fazach operacji. Stale zwiększa się liczba rodzajów zadań przeznaczonych do realizacji przez wojska inżynieryjne WP z dwóch przyczyn. Po pierwsze wraz z przemianami w sztuce operacyjnej następuje poszerzenie obszaru zainteresowania inżynierii wojskowej. Po drugie – wstąpienie Polski do NATO spowodowało konieczność szybkiego zmniejszania różnic w regułach użycia wojsk inżynieryjnych. Zadania te należy ująć w dwie grupy określając je jako wsparcie inżynieryjne bezpośrednie oraz ogólne.
6. We wsparciu inżynieryjnym bezpośrednim wojska inżynieryjne (podmiot wspierający) wykonują zadania na korzyść konkretnego podmiotu wspieranego i w organizacji zadań obowiązkowo muszą uwzględnić zamiar działania wspieranego podmiotu. W dokumentach NATO ten rodzaj wsparcia określa się wsparciem inżynieryjnym wojsk w bitwie. Wzajemna zależność pomiędzy wspierającym i wspieranym ogranicza możliwość realizacji zadań przez wojska inżynieryjne WP na korzyść wojsk z innych państw NATO. Decydują o tym znacznie odmienne reguły oraz sposoby wykonywania zadań i prac inżynieryjnych w poszczególnych państwach.
7. Do zadań wsparcia inżynieryjnego bezpośredniego należy zaliczyć:
 - rozpoznanie inżynieryjne przeciwnika i terenu,
 - budowa obiektów fortyfikacyjnych,
 - budowa zapór inżynieryjnych i wykonywanie niszczeń,
 - przygotowanie i utrzymanie dróg manewru,
 - urządzenie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne,
 - wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych i przeszkodach naturalnych,
 - inżynieryjne prace maskownicze.
9. Ogólne wsparcie inżynieryjne wojska inżynieryjne realizują na korzyść oddziałów i pododdziałów innych rodzajów wojsk skupiając się na skuteczności działań (wykonywania zadań) bez szczegółowego uwzględniania sposobów działania wspieranego podmiotu. Ze względu na brak ścisłej zależności pomiędzy podmiotami wspierającym i wspieranym możliwa jest realizacja zadań wsparcia ogólnego przez wojska inżynieryjne WP na korzyść wojsk z innych państw NATO. Do zadań inżynieryjnych tego rodzaju wsparcia należy zaliczyć:

- rozminowanie obiektów i terenu, w tym usuwanie i niszczenie przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych (EOD),
- wydobywanie i oczyszczanie wody,
- budowa i urządzenie lądowisk dla śmigłowców,
- przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji,
- urządzenie obozowisk.

10. Największe zapotrzebowanie na realizację zadań i prac inżynierskich pojawia się w etapie prowadzenia operacji. Skupienie potrzeb występuje w tych fazach operacji, w których pojawia się potrzeba jednoczesnego wsparcia inżynierskiego oporu i ruchu (manewru) wojsk, np. w fazie działań opóźniających oraz w fazie działań obronnych w momencie przygotowania i prowadzenia kontrataków.
11. Zapewnienie warunków terenowych do działań wojsk walczących wymagać będzie kierowania znacznych sił inżynierskich do wsparcia niższych szczebli dowodzenia. Spowoduje to konieczność szczegółowej koordynacji zadań inżynierskich realizowanych przez pododdziały inżynierskie wydzielone z dwóch – trzech szczebli dowodzenia w danym rejonie operacji.
12. Oprócz skupienia wysiłku wojsk inżynierskich w etapie prowadzenia operacji konieczna jest także realizacja zadań w pozostałych jej etapach, tj. rozwinięcia operacyjnego wojsk, powrotu do garnizonów. W tych okresach zaangażowanie wojsk inżynierskich do realizacji zadań może być różne i zależne od intensywności przegrupowań oraz stanu eksploatacyjnego infrastruktury terenowej.
13. Po zakończeniu działań zbrojnych oddziały i pododdziały wojsk inżynierskich mogą uczestniczyć w realizacji zadań inżynierskich na korzyść ludności, szczególnie w sytuacji, kiedy organa władzy terenowej i ich siły nie będą po wojnie dostatecznie zorganizowane. Spowodować to może przesunięcie demobilizacji znacznej części wojsk inżynierskich do czasu zakończenia realizacji ważniejszych zadań inżynierskich. Realizacja obiektów inżynierskich (mosty, drogi, remont budynków) na korzyść ludności będzie wymagała od kadry kierowniczej wojsk inżynierskich uprawnień państwowych do projektowania i kierowania tego typu pracami.
14. Powiększanie potencjału wykonawczego wojsk inżynierskich poprzez rozbudowę ilościową pododdziałów jest ograniczone. Zasadniczy kierunek zmian struktury i wyposażenia pododdziałów inżynierskich w celu zwiększenia ich możliwości realizacyjnych po-

winien polegać na wymianie sprzętu inżynieryjnego, wprowadzając pojazdy i maszyny nowej generacji o większej wydajności i posiadające cechy uniwersalnego przeznaczenia.

Przedstawione w zakończeniu wnioski cechuje duża ogólnikowość, ich uszczegółowienie znajduje się w treści poszczególnych rozdziałów. Podane w niniejszej pracy rozwiązania problemów cząstkowych przyczyniają się do wyjaśnienia zjawiska wsparcia inżynieryjnego wojsk ze wskazaniem czynników rzutujących na sposoby jego realizacji oraz pozwalają na przyjmowanie praktycznych koncepcji dotyczących organizacji wsparcia inżynieryjnego wojsk w różnych etapach operacji.

Uzyskane wyniki pozwalają na stwierdzenie, że zakładany cel pracy został osiągnięty, a wysunięta hipoteza została potwierdzona. Szczegółowe wyniki badań mogą także posłużyć poprzez dodatkowe ich przetworzenie do formułowania koncepcji wsparcia inżynieryjnego wojsk w operacjach innych niż wojenne. Niezależnie od sposobu ich prezentacji, uzyskane rozwiązania mogą być spożytkowane w procesie dydaktycznym w AON, podczas doskonalenia dowództw oraz w ćwiczeniach jednostek wojskowych. Należy uznać je za bardzo przydatne w tworzeniu praktycznych koncepcji doskonalenia organizacji i modernizacji technicznej wojsk lądowych.

Dalsze badania powinny zmierzać w kierunku weryfikacji zagadnień cząstkowych w ćwiczeniach poligonowych z dowództwami i wojskami.

Wykaz literatury

1. Adamski Z., Optymalizacja rozbudowy fortyfikacyjnej rejonu wyjściowego DZ w przewidywaniu użycia przez nieprzyjaciela broni neutronowej, ASG WP, 1982.
2. Bochenek R.H., 1000 słów o inżynierii i fortyfikacji, MON, 1989.
3. Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych, SG WP/SWInż, 1994.
4. Burawski Z., Polowa rozbudowa fortyfikacyjna terenu w obronie w warunkach Polski, AON, 1994.
5. Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu, AON, 1995.
6. Dadas L., Możliwości i sposoby rozbudowy inżynieryjnej stanowisk dowodzenia dywizji w obronie, ASG WP, 1989.
7. Doktryna działania komponentu lądowego ATP-3.2, DWLąd, 2000.
8. Doktryna wojsk inżynieryjnych sił lądowych ATP-52, MON/BWSN, 1998.
9. Drogi wojskowe, MON, 1991.
10. Fortyfikacja polowa, SG WP/SWInż, 1994.
11. Informator o wojskach inżynieryjnych armii państw sąsiadujących z Rzeczypospolitą Polską, DWLąd/SWInż, 1999.
12. Kaczmarek W., Działania operacyjne wojsk lądowych, AON, 2004.
13. Kawka W., Kowalkowski S., Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych, AON, 2002.
14. Koncepcja inżynieryjnego przygotowania obszaru kraju w aspekcie potrzeb zabezpieczenia strategicznej operacji obronnej, SG WP/SWInż, 1995.
15. Procedury forsowania przeszkód wodnych (STANAG – 2395).
16. Regulamin działań wojsk lądowych, DWLąd, 1999.
17. Stępak J., Taktyczno-operacyjne wymagania oraz możliwości i sposoby rozbudowy inżynieryjnej stanowisk dowodzenia armii ogólnowojskowej w operacji zaczepnej, ASG WP, 1987.
18. Struktura organizacyjna dywizji zmechanizowanej, brygady piechoty górskiej, brygady desantowo-szturmowej (ćwiczebna), AON, 1994.
19. Ślemp W., Kawka W., Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych, AON, 1999.
20. Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk, MON, 1990.
21. Włudyka S., Rozbudowa fortyfikacyjna terenu i wykorzystanie jego właściwości w świetle prowadzenia działań bojowych w warunkach użycia przez nieprzyjaciela broni precyzyjnej, ASG WP, 1987.
22. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych, Praca zbiorowa pod red. P. Cieślara, AON, 1999.
23. Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych wojsk lądowych, SG WP/SWInż, 1995.
24. Zapory minowe. Zasady zakładania, oznakowania, sporządzania planów oraz składania meldunków. Norma obronna (NO-02-A027).
25. Zieliński J., Wojska lądowe jako rodzaj sił zbrojnych, AON, 2003.

Wykaz załączników, tabel i rysunków

Wykaz załączników:

1. Artykuł 5. i 6. Traktatu Waszyngtońskiego (wraz z jego rozszerzeniem).....	182
2. Charakterystyka największych i najgłębszych jezior w Polsce	183
3. Największe sztuczne zbiorniki wodne w Polsce.....	184
4. Współczynniki postępu prac fortyfikacyjnych	185
5. Współczynniki zmiany możliwości wykonawczych wojsk w zakresie budowy zapór	186
6. Określanie możliwości wykonawczych pododdziałów drogowo-mostowych w aspekcie ich zależności od warunków taktycznych oraz środowiska walki	187
7. Prace inżynierskie wspierające warunki przetrwania wojsk i obiektów.....	188
8. Potrzeby rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów obrony i punktów oporu w brygadzie zmechanizowanej (pancernej).....	197
9. Możliwości sprzętu technicznego do prac fortyfikacyjnych	198
10. Klasyfikacja przeszkód wodnych i przyległego terenu ze względu na trudność pokonywania	199
11. Podstawowe struktury wojsk lądowych.....	200
12. Klasyfikacja zapór inżynierskich w ujęciu narodowym i sojuszniczym.....	203
13. Prawdopodobne taktyczne efekty stosowania min w zależności od nasycenia zaporami minowymi w działaniach bojowych.....	205

Wykaz tabel:

2.1. Dostępność zbocza ze względu na jego nachylenie czołowe	29
2.2. Wskaźniki do oceny prędkości ze względu na nachylenie czołowe zbocza.....	29
2.3. Wpływ rzeźby terenu na wielkość potrzeb zadań inżynierskich	30
2.4. Klasyfikacja gruntów według trudności odspajania.....	32
2.5. Ocena rodzajów gruntu w aspekcie przejeźdźności terenu	33
2.6. Wpływ gruntów na wielkość potrzeb zadań inżynierskich	34
2.7. Opis przeszkód wodnych według ustaleń obowiązujących w NATO.....	36
2.8. Wpływ wód na wielkość potrzeb zadań inżynierskich	37
2.9. Zasoby wód powierzchniowych na terytorium RP w latach: 1960-1999.....	38
2.10. Wyniki badań jakości wód gruntowych.....	39
2.11. Powierzchnia lasów i lesistość	41
2.12. Podział lasów pod względem gęstości i możliwości ich przekraczania	44
2.13. Orientacyjne możliwości ruchu w lesie ze względu na wielkość drzew	44
2.14. Wpływ terenu leśnego na wielkość potrzeb zadań inżynierskich	44
2.15. Liczba miast w Polsce.....	48
2.16. Orientacyjna prędkość poruszania się po nienaruszonym śniegu (w km/h)	54
2.17. Wpływ warunków zimowych na wielkość potrzeb zadań inżynierskich.....	55
3.1. Długość kolumn w ugrupowaniu marszowym dywizji zmechanizowanej.....	65
3.2. Możliwości urządzania przepraw tymczasowych na poszczególnych szczeblach dowodzenia	66
3.3. Zabezpieczenie żywotności wojsk w aspekcie ochronnych właściwości terenu	73
3.4. Prawdopodobieństwo rozpoznania celu pancernego (opancerzonego) przez pociski TGSM i SKEET w zależności od stopnia ukrycia celu.....	77
3.5. Cechy demaskujące obiekty inżynierskie i działalności wojsk	79

3.6. Rozbudowa inżynieryjna pozornych punktów oporu.....	80
3.7. Stopnie żywotności wojsk wskutek rozbudowy fortyfikacyjnej w aspekcie skutków użycia przez przeciwnika ogniowych środków rażenia.....	83
3.8. Efektywność rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów i pozycji zajmowanych przez batalion	83
3.9. Wskaźniki osłony pancernego (opancerzonego) przed pociskami precyzyjnymi osiągnięte wskutek zastosowania rozbudowy fortyfikacyjnej i realizacji przedsięwzięć inżynieryjnych maskowania obiektów przez wojska.....	84
3.10. Potrzeby wzmocnienia pododdziałami maszyn inżynieryjnych dywizji, brygad i batalionów	94
3.11. Prognoza potrzeb wsparcia dywizji, brygad i batalionów siłami wojsk inżynieryjnych.	96
3.12. Prognoza wsparcia rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów ześrodkowania i obrony batalionów maszynami inżynieryjnymi	96
3.13. Współczynniki warunkujące realizację prac fortyfikacyjnych	97
3.14. Liczba oraz długość dróg potrzebnych dla przesunięcia elementów ugrupowania wojsk w działaniach opóźniających	107
3.15. Liczba potrzebnych przepraw przez przeszkody wodne dla przesunięcia elementów ugrupowania wojsk w działaniach opóźniających.....	109
3.16. Potrzebna liczba i długość dróg manewru w obronie w zależności od szczebla dowodzenia.....	113
3.17. Potrzebna liczba przepraw przez przeszkody wodne w obronie w zależności od szczebla dowodzenia.....	115
3.18. Liczba potrzebnych przejść w zaporach minowych na podejściu odwodu do kontrataku.....	117
3.19. Liczba potrzebnych IPR oraz możliwości ich utworzenia.....	119
3.20. Potrzebna liczba i długość dróg w działaniach taktycznych i operacyjnych w zależności od szczebla dowodzenia.....	120
3.21. Potrzebna liczba przepraw przez przeszkody wodne w działaniach zaczepnych w zależności do szczebla dowodzenia	122
3.22. Bilans potrzeb i możliwości wykonywania przejść w zaporach inżynieryjnych podczas działań zaczepnych.....	124
3.23. Normy wydajności zakładania pól minowych sposobem ręcznym.....	130
3.24. Bilans możliwości i potrzeb zakładania zapór minowych siłami kompanii i batalionu walczącego w kolejnych dniach przygotowania działań opóźniających.....	130
3.25. Bilans możliwości i potrzeb zakładania zapór minowych siłami brygady zmechanizowanej w kolejnych dniach przygotowania działań opóźniających	132
3.26. Możliwości pododdziałów minowania w zakładaniu przeciwpancernych pól minowych sposobem mechanicznym	132
3.27. Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami kompanii zmechanizowanej (czołgów) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie.....	135
3.28. Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami batalionu zmechanizowanego (czołgów) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie.....	137
3.29. Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami brygady zmechanizowanej (pancernej) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie.....	138
3.30. Bilans możliwości zakładania zapór minowych siłami dywizji zmechanizowanej (pancernej) z uwzględnieniem spodziewanych efektów stosowania min w obronie.....	140

3.31. Wybrane normy wydajności pospiesznego zakładania min i przygotowania niszczeń sposobem ręcznym	143
3.32. Wielkości narzutowych zapór minowych ustawianych przez pododdział minowania .	144
3.33. Czas ustawiania pola minowego z dojazdem do rubieży minowania	145
3.34. Wielkości narzutowych pól minowych ustawianych przez pododdział artylerii raketowej.....	146
3.35. Czas ustawiania narzutowego pola minowego przez pododdział artylerii raketowej..	146
3.36. Możliwości pododdziałów minowania w zakładaniu przeciwpancernych pól minowych sposobem mechanicznym	147

Wykaz rysunków:

1.1. Dziedziny inżynierii wojskowej w WP	8
1.2. Obszar i dziedziny inżynierii wojskowej według NATO	9
1.3. Fazy działań operacyjnych.....	18
1.4. Skład zgrupowania zadaniowego (Z1 i Z2)	20
1.5. Obszary działań zgrupowań zdaniowych.....	20
2.1. Regiony fizykogeograficzne Polski.....	26
2.2. Elementy rzeźby terenu występujące na obszarze Polski	30
2.3. Występowanie gruntów w Polsce.....	33
2.4. Występowanie wód w Polsce.....	37
2.5. Powierzchnia lasów poszczególnych województw Polski (w %).....	41
2.6. Sieć dróg krajowych	47
2.7. Tereny zabudowane Polski	50
2.8. Średnie opady roczne (wg danych IMGW)	52
2.9. Średnie temperatury roczne (wg danych IMGW)	53
3.1. Schemat dróg marszu ugrupowania marszowego dywizji DZ/DPanc	64
3.2. Skuteczność osłony fortyfikacyjnej obiektów wojskowych.....	82
3.3. Nomogram rozbudowy fortyfikacyjnej terenu pododdziałów i oddziałów	98
3.4. Nomogram rozbudowy fortyfikacyjnej terenu dywizji i oddziałów	98

**ARTYKUŁ 5. i 6. TRAKTATU WASZYNGTONSKIEGO
(WRAZ Z JEGO ROZSZERZENIEM)¹****ARTYKUŁ 5.**

Strony zgadzają się, że zbrojna napaść na jedną lub kilka z nich w Europie lub Ameryce Północnej będzie uważana za napaść przeciwko nim wszystkim; wskutek tego zgadzają się one na to, że jeżeli taka zbrojna napaść nastąpi, każda z nich, w wykonaniu prawa do indywidualnej lub zbiorowej samoobrony, uznanego przez artykuł 51. Karty Narodów Zjednoczonych, udzieli pomocy stronie lub stronom tak napadniętym, podejmując natychmiast indywidualnie i w porozumieniu z innymi stronami taką akcję, jaką uzna za konieczną, nie wyłączając użycia siły zbrojnej, w celu przywrócenia i utrzymania bezpieczeństwa obszaru północnoatlantyckiego. O każdej takiej zbrojnej napaści i o wszystkich środkach zastosowanych w jej wyniku zostanie bezzwłocznie powiadomiona Rada Bezpieczeństwa ONZ. Środki takie zostaną zaniechane, gdy tylko Rada Bezpieczeństwa podejmie działania konieczne do przywrócenia i utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa.

ARTYKUŁ 6.

W rozumieniu artykułu 5. za napaść zbrojną, wymierzoną przeciwko jednej lub kilku Stronom, uważa się napaść zbrojną:

- na terytorium którejkolwiek ze stron w Europie lub Ameryce Północnej, na algierskie departamenty Francji², na terytorium Turcji lub na wyspy pod jurysdykcją którejkolwiek ze stron na obszarze północnoatlantyckim na północ od Zwrotnika Raka – w wersji poprawionej zgodnie z artykułem 2. Protokołu do Traktatu Północnoatlantyckiego o przystąpieniu Grecji i Turcji³;
- na siły zbrojne, okręty lub samoloty którejkolwiek ze stron znajdujące się na tych terytoriach lub nad nimi, albo na jakimkolwiek innym obszarze w Europie, na którym w dniu wejścia w życie traktatu stacjonowały wojska okupacyjne którejkolwiek ze stron, lub też na Morzu Śródziemnym, czy na obszarze północnoatlantyckim na północ od Zwrotnika Raka.

¹ Opracowano na podstawie: NATO, *Vademecum*, BELLONA, Warszawa, 1995, s. 12. Traktat wszedł w życie 24.08.1949 r., po złożeniu dokumentów ratyfikacyjnych przez wszystkich sygnatariuszy.

² 16.01.1963 r. Rada Bezpieczeństwa ONZ stwierdziła, że w odniesieniu do byłych algierskich departamentów Francji stosowne klauzule niniejszego traktatu stały się nieważne z dniem 3.07.1962 r. Tamże, s. 26.

³ W wersji poprawionej zgodnie z artykułem 2. Protokołu do Traktatu Północnoatlantyckiego o przystąpieniu Grecji i Turcji. Tamże, s. 23.

CHARAKTERYSTYKA NAJWIĘKSZYCH I NAJGŁĘBSZYCH JEZIOR W POLSCE¹

Jezioro	Dorzecze	Województwo	Powierzchnia (km ²)	Głębokość	Wzniesienie n.p.m.
				(m)	
WEDŁUG POWIERZCHNI					
Śniardwy	Pisa	warmińsko-mazurskie	113,8	23,4	116,1
Mamry	Węgorapa	warmińsko-mazurskie	104,4	43,8	116,2
Łebsko	Łeba	pomorskie	71,4	6,3	0,3
Dąbie	U ujścia Odry	zachodniopomorskie	56,0	4,2	0,1
Miedwie	Płonia	zachodniopomorskie	35,3	43,8	14,1
Jeziorak	Drwęca	warmińsko-mazurskie	34,6	12,0	99,5
Niegocin	Pisa	warmińsko-mazurskie	26,0	39,7	116,2
Gardno	Łupawa	pomorskie	24,7	2,6	0,3
Jamno	Morze Bałtyc- kie	zachodniopomorskie	22,4	3,9	0,1
Wigry	Czarna Hańcza	podlaskie	21,9	73,0	131,9
Gopło	Noteć	kujawsko-pomorskie	21,8	16,6	76,9
Drawsko	Drawa	zachodniopomorskie	19,6	79,7	128,4
Roś	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,9	31,8	115,4
Wielimie	Gwda	zachodniopomorskie	18,7	5,5	132,7
Tały	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,4	50,8	116,1
Nidzkie	Pisa	warmińsko-mazurskie	18,3	23,7	117,7
Bukowo	Grabowa	zachodniopomorskie	17,5	2,8	0,1
WEDŁUG GŁĘBOKOŚCI					
Hańcza	Czarna Hańcza	podlaskie	3,1	108,5	226,5
Drawsko	Drawa	zachodniopomorskie	19,6	79,7	128,4
Wielki Staw	Dunajec	małopolskie	0,3	79,3	1664,6
Czarny Staw	Dunajec	małopolskie	0,2	76,4	1579,5
Wigry	Czarna Hańcza	podlaskie	21,9	73,0	131,9
Wdzydze	Wda	pomorskie	15,0	68,7	133,8
Wuksinki	Pasłęka	warmińsko-mazurskie	1,2	68,0	111,4
Babięty Wielkie	Krutynia	warmińsko-mazurskie	2,5	65,0	140,7
Morzycko	Słubia	zachodniopomorskie	3,4	60,0	51,4
Trześniowskie	Pliszka	lubuskie	1,9	58,8	106,0
Pilakno	Krutynia	warmińsko-mazurskie	2,6	56,6	139,7
Elckie	Elk	warmińsko-mazurskie	3,8	55,8	120,2
Użewo	Rospuda	podlaskie	0,6	55,5	191,3

¹ Opracowano na podstawie: Ochrona środowiska 2000, GUS, Warszawa, 2000.

NAJWIĘKSZE SZTUCZNE ZBIORNIKI I STOPNIE WODNE W POLSCE¹

Zbiorniki i stopnie wodne	Usytuowanie	Rok uruchomienia	Całkowita pojemność przy maksymalnym piętrzeniu (mln m ³)	Powierzchnia przy maksymalnym piętrzeniu (km ²)	Maksymalna wysokość piętrzenia lub spadku (m)
Solina	San	1968	472,0	21,1	60,0
Włocławek	Wisła	1970	408,0	70,4	11,5
Czorsztyn	Dunajec	1997	234,5	13,4	54,5
Jeziorsko	Warta	1968	202,8	42,3	11,5
Goczałkowice	Wisła	1956	166,8	32,0	13,0
Rożnów	Dunajec	1941	166,6	16,0	31,5
Dobczyce	Raba	1986	125,0	10,7	27,9
Otmuchów	Nysa Kłodzka	1933	124,5	19,8	17,3
Nysa	Nysa Kłodzka	1972	113,6	20,4	13,3
Turawa	Mała Panew	1948	106,2	20,8	13,6
Tresna	Soła	1967	100,0	10,0	22,0
Dębe	Narew	1963	94,3	30,3	6,8
Dzierżno Duże	Kłodnica	1964	94,0	6,2	8,0
Sulejów	Pilica	1973	88,1	19,8	11,3
Koronowo	Brda	1960	80,6	15,6	26,0
Siemianówka	Narew	1995	79,5	32,5	7,0
Mietków	Bystrzyca	1986	70,5	9,2	16,6
Pilchowice	Bóbr	1912	54,0	2,4	46,7
Dzieckowice	Soła, Skawa - pompownia	1976	52,5	7,1	14,5

¹ Opracowano na podstawie: Ochrona środowiska 2000, GUS, Warszawa, 2000.

WSPÓLCZYNNIKI ZMIANY POSTĘPU PRAC FORTYFIKACYJNYCH¹

Wielkość współczynnika (K) w zależności od:		Sposób wykonania prac:		
		Ręczny	Mechaniczny	
Sytuacji taktycznej	W styczności z przeciwnikiem (K_{pw})	0,50	0	
	Bez styczności z przeciwnikiem (K_{pb})	1,00	1,00	
Środowiska	W terenie skażonym (K_{ts})	0,50-0,75	0,50-0,75	
	Rzeźby terenu	Teren równinny (K_{tr})	1,00	1,00
		Teren pagórkowaty (K_{tp})	0,9-1,00	0,60-0,80
		Teren górzysty (K_{tg})	0,70	0,20-0,30
	Gruntu (kategorii)	I – lekkie, piaszczyste (sympkie) (K_{gI})	1,00	1,00
		piaszczyste (małej spoiowości) (K_{gII})	0,70	0,70
		liniaste (średniej twardości) (K_{gIII})	0,70	0,70
		liniasto-kamieniste (twarde) (K_{gIV})	0,50	0,50 (niektóre typy maszyn)
		V – kamieniste (spoieste) (K_{gV})	0,30 (+ MW ²)	0
		VI – skaliste (K_{gVI})	0,08-0,10 (MW ³)	0
	W terenie lesistym (K_{tl})		0,70	
	W terenie podmokłym (K_{tpod})		0,25-0,35	
	W terenie zabudowanym (K_{tzab})		0,50-0,75	
	W lecie (K_l)		1,00	
	W dzień (K_d)		1,00	
	W warunkach ograniczonej widoczności (K_{ow})		0,70-0,80	
	W warunkach zimowych	Zmarzlina do 1 m (K_{z1})		0,50
		Zmarzlina powyżej 1 m (K_{z2})		0,25
	Pogody	Susza	0,5-0,6	0,5-0,8
		Deszcz	> 2,5 < 13mm/h	0,5-0,75
> 13mm/h			0,5	

¹ Opracowano na podstawie: Metodyka kalkulacji zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, Część 1, AON, Warszawa, 2000.

² + MW – wykonując prace sposobem ręcznym, wymagane jest zastosowanie materiału wybuchowego.

³ MW – odpajanie gruntów skalistych możliwe jest wyłącznie przy zastosowaniu materiału wybuchowego.

WSPÓLCZYNNIKI ZMIANY MOŻLIWOŚCI WYKONAWCZYCH WOJSK
W ZAKRESIE BUDOWY ZAPÓR¹

Wielkość współczynnika (K) w zależności od:			Sposób wykonania prac:		
			Ręczny	Mechaniczny	
Sytuacji taktycznej	W styczności z przeciwnikiem (K_{pw})		0,50	0	
	Bez styczności z przeciwnikiem (K_{pb})		1,00	1,00	
Środowiska	W terenie skażonym (K_{ts})		0,75	0,75	
	Rzeźby terenu	Teren równinny (K_{tr})	1,00	1,00	
		Teren pagórkowaty (K_{tp})	0,90	0,60-0,80	
		Teren górzysty (K_{tg})	0,70	0,20-0,30	
	Gruntu (rodzaj)	Mało zwięzłe (K_{gmz})		1,25	1,00
		Średnio zwięzłe (K_{gs})		1,00	1,00
		Bardzo zwięzłe (K_{gz})		0,60-0,70	0,60-0,70
	W lecie (K_l)		1,00		
	W dzień (K_d)		1,00		
	W warunkach ograniczonej widoczności (K_{ow})		0,70		
	W warunkach zimowych	Grunt zmarznięty (K_{z1})		0,50	
	Pogody	Deszcz	> 2,5 < 13mm/h	0,75	
			> 13mm/h	0,50	

¹ Opracowano na podstawie: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP/SWInż, Warszawa, 1995; Metodyka kalkulacji zadań zabezpieczenia inżynierskiego, Część 1, AON, Warszawa, 2000.

OKREŚLANIE MOŻLIWOŚCI WYKONAWCZYCH PODODDZIAŁÓW
DROGOWO-MOSTOWYCH W ASPEKCIE ICH ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW
TAKTYCZNYCH ORAZ ŚRODOWISKA WALKI¹

$$M_{idm} = M_n \cdot K_n \cdot K_t \cdot K_l \cdot K_r \cdot K_d \cdot K_{k,g} \cdot K_u$$

gdzie:

M_{idm} - rzeczywiste możliwości wykonawcze pododdziału drogowo-mostowego;

M_n - możliwości normatywne i-tego pododdziału;

K_n - współczynnik uwzględniający rodzaj nawierzchni:

- drogi z twardym pokryciem - 1,0,
- drogi gruntowe - 0,8,
- drogi na przełaj - 0,6;

K_t - współczynnik uwzględniający ukształtowanie terenu:

- równinny - 1,0,
- pocięty - 0,7-0,8,
- pagórkowaty - 0,5-0,6,
- górski - 0,2-0,3,
- pustynny - 1,1-1,2,
- bagnisty - 0,5-0,7;

K_l - współczynnik uwzględniający stopień zalesienia:

- zalesienie do 25% - 1,0,
- zalesienie od 26% do 50% - 0,9,
- zalesienie od 51% do 75% - 0,7,
- zalesienie od 76% do 100% - 0,6;

K_r - współczynnik uwzględniający porę roku:

- lato - 1,0,
- wiosna, jesień - 0,8,
- zima - 0,9;

K_d - współczynnik uwzględniający porę doby:

- dzień - 1,0,
- noc (ograniczona widoczność) - 0,7-0,8;

$K_{k,g}$ - współczynnik uwzględniający rodzaj pojazdów:

- kołowych (K_k) - 1,0,
- gąsienicowych (K_g) - 1,5-2,0;

K_u - współczynnik uwzględniający ukończenie pododdziału.

¹ Opracowano na podstawie: Burawski Z., Prognozowanie zniszczeń i zapór na drogach przegrupowania wojsk pk. „ZNISZCZENIA”, AON, Warszawa, 1994.

**PRACE INŻYNIERYJNE WSPIERAJĄCE WARUNKI PRZETWANIA
WOJSK I OBIEKTÓW¹**

**Maskowanie okopów, rowów łączących i stanowisk dowódczo-obszernych
(normy czasowe)**

Lp.	Wyszczególnienie obiektów maskowania	Środki maskowania	Normy czasowe	
			Liczba żołnierzy	Czas
1.	okop dla drużyny piechoty	siatka maskująca i materiały miejscowe	drużyna	1 h
2.	okop na drużynę km	siatka maskująca i materiały miejscowe	drużyna	20 min.
3.	ukryta komunikacja 5—8 m	materiały miejscowe	drużyna	1 h
4.	row łączący	komplet siatki maskującej	2	1 h
5.	okop km do walki z nisko-lejącymi celami powietrznymi	materiały miejscowe	drużyna	15 min.
6.	okop dla moździerza	materiały miejscowe	obsługa	15 min.
7.	okop dla działka 45 mm	materiały miejscowe i siatka maskująca	obsługa	20 min.
8.	okop dla działka 76 mm	materiały miejscowe	obsługa	20 min.
		siatka maskująca	obsługa	10 min.
9.	okop dla działka 107 mm lub haubicy 152 mm	za pomocą podwieszanej maski poziomej	obsługa	20 min.
10.	PDO dowódcy plutonu piechoty	materiały miejscowe	4	10 min.
11.	PDO dowódcy plutonu km	materiały miejscowe	4	15 min.
12.	PDO dowódcy batalionu	materiały miejscowe i etatowymi środkami	pluton	1 h
13.	PDO dowódcy brygady	materiały miejscowe i etatowymi środkami	pluton	2 h
14.	PDO dowódcy dywizji	materiały miejscowe i etatowymi środkami	pluton	4 h

Maskowanie roślinnością (normy czasowe)

Lp.	Wyszczególnienie obiektów maskowania	Objętość prac	Normy (rbh)
1.	przygotowanie drewna z ułożeniem w szpalty, szt.	100	1
2.	ułożenie darni, m ²	1	0,8
3.	posianie trawy, m ²	1	0,2

Maskowanie dekoracyjne (normy czasowe)

Lp.	Wyszczególnienie obiektów maskowania	Objętość prac	Normy (rbh)
1.	ustawienie maski poziomej z materiałów uniwersalnych, m ²	100	3
2.	budowa płotu pionowego wysokości do 3 m, m	10	6
3.	budowa maski nad drogą, m	10	10
4.	maskowanie okopów i rowów łączących ciągłym pokryciem	10	6
6.	przygotowanie dywanów maskujących, m ²	10	18

¹ Oprac. na podst.: Metody i kryteria oceny efektywności przedsięwzięć inżynierskich maskowania w obronie, AON, Warszawa, 1996; Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu, AON, Warszawa, 1995; Fortyfikacja polowa, SWInż, Warszawa, 1995; Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SWInż, Warszawa 1996; Metodyka kalkulacji zadań zabezpieczenia inżynierskiego, Praca zbiorowa pod red. P. Cieślara, AON, Warszawa, 2000.

Budowa pozornych wojskowych i miejscowych obiektów
(normy czasowe)*

Lp.	Wyszczególnienie pozornych wojskowych i miejscowych obiektów	Objętość prac	Normy (rbh)
1.	pozorny okop lub rów łączący, m	100	30
2.	pozorny okop lub rów łączący w warunkach zimowych, m	100	10
3.	pozorny okop na działo w warunkach zimowych, m	1	2
4.	droga pozorna, m	100	4
5.	wykop pozorny latem	1	3
6.	wykop pozorny zimą	1	1
7.	pozorna zaporą drutową, m	100	50
8.	pozorny tor kolejowy, m	10	10
9.	pozorny stóg siana	1	10
10.	budynek pozorny	1	60
11.	kamień pozorny	1	10

* Budowa pozornych obiektów i przedmiotów miejscowych zaliczamy do maskowania dekoracyjnego.

Najmniejsza grubość osłon przed ogniem broni strzeleckiej
(pocisków broni strzeleckiej nie przebijających pancerz)

Lp.	Grunt i materiały	Grubość (m)
1.	plyta stalowa	0,010
2.	blacha z żelaza	0,025
3.	suchy piasek w workach	0,50
4.	grunt kamienisty	0,70
5.	piasek	0,90
6.	roślinny	1,20
7.	gliniasty	1,60
8.	bagnisty	2,10
9.	torf	2,80
10.	śnieg	3,50
11.	grunt zmarznięty	0,90
12.	twarde drewno	1,20
13.	średniej twardości drewno	1,20
14.	faszyna	1,50

Oczyszczenie pola ostrzału

Lp.	Wyszczególnienie prac	Objętość*	Godziny pracy (h)
1.	skosić zboże lub trawę, m ²	200	1
2.	wyrąbać krzewy średniej gęstości, m ²	100	2
3.	wyrąbać las średniej gęstości, m ²	100	4
4.	rozebrać płot drewniany, m ²	10	1
5.	rozebrać drewniany dom, m ²	30	150
6.	rozebrać drewnianą zabudowę, m ²	50	150
7.	rozebrać ceglana podmurówkę, m ²	10	30

* Ze środkami mechanizacji postęp prac wykopowych zwiększa się 2-krotnie. W warunkach pośpiesznej organizacji obrony oczyszczanie strefy obserwacji i ostrzału jest realizowane w ciągu pierwszej godziny licząc od czasu rozpoczęcia prac.

Postęp prac fortyfikacyjnych w gruntach różnego rodzaju

Lp.	Grunty	Jeden żołnierz kopie m ³ gruntu*	
		Łopatą saperską	Łopatką piechoty
1.	gliniasty	0,5	0,3
2.	roślinny	1	0,5
3.	piasek	1,25	0,75
4.	zakorzeniony	0,25	-

* W warunkach zimowych postęp prac wykopowych w gruncie zmarzniętym obniża się o 2-3 razy i więcej.

Budowa okopów strzeleckich, dla broni maszynowej i granatników przeciwpancernych łopatką piechoty

Nazwa obiektów fortyfikacyjnej	Postęp prac*		Odchylenia od normy
	Liczba żołnierzy	Czas	
Dla strzelców:			
okop do pozycji leżącej	1	10 min.	8-12 min.
okop do pozycji klęczącej	1	20 min.	20-25 min.
okop do pozycji stojącej	1	1 h	50 min.-1 h
podwójne okop do pozycji stojącej	2	2 h	-
ustęp polowy	2	1 h	-
Dla obsługi granatnika przeciwpancernego:			
okop do pozycji leżącej	2	10 min.	8-12 min.
okop do pozycji klęczącej	2	20 min.	-
okop do pozycji stojącej	2	1 h	-
Dla obsługi karabinu maszynowego:			
okop do pozycji leżącej	2	15 min.	15-20 min.
okop do pozycji klęczącej	2	30 min.	25-30 min.
okop do pozycji stojącej	2	45 min.	45-50 min.

* Czas na rozbudowę obiektów fortyfikacyjnych uwzględnia czas realizacji przedsięwzięć inżynierskich maskowania środkami miejscowymi. Pojedyncze obiekty fortyfikacyjne do prowadzenia ognia w pozycji stojącej kopie się i maskuje w ciągu pierwszej godziny licząc od rozpoczęcia prac.

Okopy strzeleckie, dla broni maszynowej i dział

Lp.	Nazwa obiektów fortyfikacyjnej	Liczba żołnierzy	Postęp prac przy użyciu łopaty saperskiej*	Maskowanie
			Czas (h)	
1.	okop strzelecki	Drużyna	6-8	1
2.	okop dla broni maszynowej		1,5	0,35
3.	okop dla środka przeciwlotniczego		1	0,25
4.	okop dla moździerza	Obsługa	1,25	0,25
5.	okop dla 45-mm dział		4	0,25
6.	okop dla 76-mm dział		2-2,5	0,25
7.	okop dla 107-mm dział lub 152-mm haubicy		5-7	0,25

* Przy użyciu środków mechanizacji postęp prac fortyfikacyjnych zwiększa się 2-krotnie. Podczas kopania obiektów fortyfikacyjnych w gruncie zmarzniętym, oprócz łopat saperskich, używa się kilofy i łomy. Postęp prac zmniejsza się o 2-3 razy.

Przystosowanie przedmiotów terenowych do obrony

Lp.	Nazwa obiektów fortyfikacyjnej	Postęp prac z użyciem łopatk piechoty*	
		Liczba żołnierzy	Czas (h)
1.	przystosowanie leju po wybuchu pocisku na okop strzelecki do pozycji stojącej	2	0,5
2.	przystosowanie leju po wybuchu pocisku na okop drużyny	drużyna	2
3.	przystosowanie parkanu na okop drużyny	drużyna	1
4.	przystosowanie ściany murowanej do prowadzenia ognia z broni strzeleckiej, 1 m ³	1	1
5.	to samo, do prowadzenia ognia dwuwarstwowego, 1 m ³	2	1.5

* Przedstawione czasy uwzględniają realizację przedsięwzięć inżynierskich maskowania środkami miejscowymi.

Do urządzania stanowisk ogniowych i okopów w gruncie kamienistym używa się kilofy, łomy i metalowe kliny oraz worki wypełnione gruntem miejscowym. Postęp prac w tych warunkach zmniejsza się 2,5 razy w porównaniu do normatywów przedstawionych w tabelach 5 i 6.

Do urządzania stanowisk ogniowych i okopów w gruncie podmokłym (bagiennym) stosuje się worki wypełnione gruntem miejscowym. Postęp prac zmniejsza się 2-krotnie.

Postęp prac podczas urządzania stanowisk ogniowych i okopów w lesie zmniejsza się 1,5-razy.

Rowy łączące

Lp.	Profile*	Liczba żołnierzy	Postęp odrywania gruntu łopata saperską objętości 1 m ³
1.	dla ruchu w pozycji wyprostowanej	1	1
2.	dla ruchu w pozycji pochylej	1	0,75
3.	dla ruchu w pozycji kłęczącej	1	0,50

* Postęp kopania w gruncie zmarzniętym zmniejsza się o 2-3 razy (przy użyciu instrumentu, ujętego w tabeli 6). W warunkach użycia środków mechanizacji postęp w kopaniu obiektów fortyfikacyjnych zwiększa 3-krotnie.

Rozmiary stanowisk ogniowych, okopów i rowów łączących

Nazwa obiektu	Rozmiary, m				Uwagi*
	głębokość	przedpiersie	szerokość		
			górną	dołem	
Stanowiska strzeleckie, karabinów maszynowych i granatników przeciwpancernych					powierzchnie stanowisk: - karabinu: maszynowego - 1,40 x 0,70; - indywidualnej broni strzeleckiej - 1,00 x 0,50; - granatnika - 1,50 x 0,50
pozycja leżąca	0,20	0,20	1,00-1,20	—	
pozycja kłęcząca	0,60	0,30	0,90-1,00	0,70	
pozycja stojąca	1,10	0,30	0,90-1,00	0,50-0,60	
Rowy łączące do ruchu w pozycji					do przemieszczenia karabinu maszynowego rów łączący powinien posiadać szerokość górą 1,20-130, dołem 0,75
na kolanach	0,60	0,30	0,80-0,90	0,70	
pochylonej	1,10	0,30	0,80-0,90	0,60	
wyprostowanej	1,50	0,40	0,90-1,00	0,50	

* Rów łączący okopy, zapewniający możliwości komunikacji wewnątrz drużyny, buduje się o rozmiarze równym klasycznemu rowowi łączącemu. Rowy łączące kopie się i maskuje w ciągu pierwszych 8-10 godzin licząc od czasu rozpoczęcia prac. Ogólna długość okopu drużyny piechoty w linii prostej 25-30 m, w linii konstrukcyjnej 40-50 m.

Oddalenie stanowisk ogniowych w okopie drużyny pomiędzy powinno wynosić powyżej 4 m.

Normy czasu i materiałów na doskonalenie konstrukcji stanowisk strzeleckich,
okopów i rowów łączących

Lp.	Wyszczególnienie prac	Materiały					postęp prac czas, (h)	średni tonaż materiałów (kg)
		deski 3-5 cm	żerdzie 5-10 cm	dрут	faszyna	liczba żołnierzy		
		(m ³)		(kg)	(m ³)	(szt.)		
1.	przykrycie żołnierza	6	5	-	-	1	0,75	60
2.	nisza amunicyjna z żerdzi	-	8	-	-	1	1,5	50
3.	nisza amunicyjna z desek	12	-	-	-	1	2	30
4.	nisza dla punktu amunicyjnego w tylnej ścianie okopu	20	-	-	-	2	1,5	50
5.	nisza (ukrycie) dla żołnierzy	20	-	-	-	2	3	50
6.	obudowa nisz faszyną, 1 m ³	-	9	-	0,25	1	2	100
7.	obudowa załamań okopu drużyny i rowu łączącego faszyną wiązaną, 1 m ³	-	8	12	0,25	2	1,33	100
8.	obudowa załamań okopu drużyny i rowu łączącego faszyną plecio- ną, 1 m ³	-	8	12	0,25	2	2	100
9.	obudowa załamań okopu drużyny i rowu łączącego żerdziami, 1 m ³	-	24	12	-	2	1	150
10.	przykryte odcinki rowu łączącego, 1 m ³	-	20	-	-	1	1	120
11.	rowy odwadniające, 1 m ³	2	22	-	-	2	4	150

Normy czasu i materiałów na budowę szczelin plot, schronów przedpiersiowych i przykryć

Lp.	Wyszczególnienie prac	Materiały					Postęp prac*		Średni to- naż mate- riałów (kg)
		deski 3-5 cm	żerdzie 8-10 cm	dźwigar 15-17 cm	ob- rzynka	faszyna	liczba żołnierzy	czas	
		(m ³)				(m ³)	(h)		
1.	szczelina plot odkryta, 1 m ³	-	-	-	-	-	1	2	-
2.	obudowa załamań deskami, 1 m ³	20	6	-	-	-	2	1	50
3.	szczelina plot z lekkim przy- kryciem, 1 m ³	-	-	25	-	-	2	2,5	400
4.	szczelina dla rannych na 3 żołnierzy	-	160	14	-	-	drużyna	3-4	1500
5.	schron przedpiersiowy na 3-5 żołnierzy	-	-	50	7	-	4	3	800
6.	schron dla rannych	-	-	50	-	-	4	2-3	800
7.	lekkie przykrycie dla żołnierzy	-	-	30	-	-	2	3	500

* Rozmiary szczeliny plot: głębokość 2,0-2,5 m, szerokość górą 1,20-1,40 m, dołem 0,40 m. Szczeliny plot kopie się i maskuje w ciągu pierwszych 3-4 godzin od rozpoczęcia prac.

Do budowy schronu typu lekkiego z filtrem z materiałów miejscowych potrzeba użycia drużyny piechoty w ciągu 20 godzin. Materiały: dźwigary długości 3,25 m – 70 szt.; żerdzie 8-10 cm – 50 m³; deski 30 m³; faszyna – 2 m³; glina - 3 m³; hermetyczne drzwi – 3; wentylator – 1 szt. Ogólny ciężar materiałów, oprócz gliny, około 4,5 t.

Norma czasowe i materiałów na budowę stanowisk obserwacyjnych

Lp.	Wyszczególnienie prac	Materiały					Postęp prac*		średni ciężar materiałów (kg)
		drewno 20 cm	kantówki 15-17 cm	obrzynki 20 cm	żerdzie 5-8 cm	deski 2-3 cm	liczba żołnierzy	czas (h)	
		(m ³)							
1.	odkryty punkt obserwacyjny na 3-4 żołnierzy						4	1,5	
2.	punkt obserwacyjny z przykryciem ze szczeliną obserwacyjną	8	35		35	8	4	3,7	1000
3.	punkt obserwacyjny z lekkim przykryciem do obserwacji z pomocą peryskopu		70	7		2	4	4	1000
4.	punkt obserwacyjny dowódcy plutonu ogniowego						4	2,75	

* Na maskowanie dodatkowo potrzeba 10 min. (pkt. 1), w pkt. 2. i 3. czas ujęto w przygotowaniu materiału.

Normy czasowe i materiałów na budowę drewniano-ziemnych obiektów ogniowych (lekkie budowle przeciwdławkowe)

Lp.	Wyszczególnienie konstrukcji	Materiały									norma czasu (rbh)	średni ciężar (kg)	
		deski		żerdzie 10 cm	obrzynka 15 cm	legar 20x2 cm	drewno		klamry (szt.)	gwoździe (szt.)			faszyna (m ³)
		5x20 cm	2,5x18 cm				20 cm	18cm					
1.	przeciwdławkowe gniazdo na jeden km		160	50	105				36			86	2,3
2.	okop km dla załogi przeciwlotniczej z przeciwdławkowym schronem	50	60	300				110	80	4		272	4,5
3.	okop dla moździerza z niszczami dla obsługi i amunicji	22	100	42							0,5	60	1
4.	przeciwdławkowe gniazdo dla 45 mm działka ppanc.			42	50	75	80		40	4		171	3
5.	przeciwdławkowe gniazdo dla 76 mm działka	58		345			158		44	10		173	6

Normy czasu i materiałów na budowę punktów dowódczo-obszaryjnych

Lp.	Wyszczególnienie konstrukcji	Materiały									norma czasu (rbh)	ciężar średni materiałów (t)	
		deski		żerdzie 10 cm	bale		legar 20/2 cm	płyty żelbetowe (m ³)	klamry (szt.)	gwoździe (kg)			elementy żelbetowe dźwigarów
		8x20 5x20	2,5x18		25 cm	20-18 cm							
1.	składana konstrukcja przeciwłamkowego punktu dowódczo-obszaryjnego		81	20		48			30		1	96	2
2.	wzmocniony punkt dowódczo-obszaryjny	60	250		300	326	340	42	360	10		1603	120
3.	punkt dowódczo-obszaryjny (artyleryjski)	152	140		772	250	485		300	8		1910	33

Podział obiektów fortyfikacyjnych ze względu na stopień ochrony przed środkami rażenia

Rodzaj obiektu do ochrony żołnierzy	Maksymalny nadciśnienie na powierzchni gruntu (MPa)	Zabezpieczenie przed środkami rażenia			
		bezpośrednie trafienie pociskiem i miną moździerzową	wybuch pocisku moździerzowego 107 mm, haubicy 155 mm, odległość od ściany (m)	środki trujące	środki zapalające (napalm)
obiekty odkryte i ukrycia dla bojowego sprzętu technicznego	0,05	broń ręczna i maszynowa	5	środki indywidualnej ochrony	nie zabezpiecza
obiekty do obserwacji, przykryte	0,1-0,15	moździerz 81,4 mm	5	środki indywidualnej ochrony	zabezpiecza
schrony przedpiersiowe	0,1-0,2	moździerz 81,4 mm	4-5	środki indywidualnej ochrony	zabezpiecza
schrony typu lekkiego	0,2	moździerz 106,7 mm	1,5-2,5	środki zbiorowej ochrony	zabezpiecza
schrony typu ciężkiego	0,3	moździerz 106,7 mm, ze zwłoką	1,5-2,5	środki zbiorowej ochrony	zabezpiecza

Normy czasu i materiałów na budowę schronów

Lp.	Wyszczególnienie konstrukcji	Materiały										norma czasu (rbh)	ciężar średni materiałów (t)
		deski 5x18-2,5-18 cm	legary 20/2 cm	bale 20-25 cm	ob-rzyn-ka	płyty żel-bet.	grys ka-mienny	pia-sek	ce-ment (t)	gwoź-dzie (kg)	kla-m-ry (szt.)		
(m ³)													
1.	schron przed-piersiowy na drużynę piechoty	80*/5 5	350	325*/ 310			43	15	4	6	190	1594	120
2.	schron typu lekkiego na dwie drużyny piechoty	160*/ 60	530	500*/ 138	785	80				10	310	1696	230
3.	schron typu ciężkiego na dwie drużyny piechoty	40*		960*/ 2720						6	700	3072	115

Schrony żelbetowe składane

Lp.	Wyszczególnienie obiektów fortyfikacyjnych	Materiały										norma czasu (rbh)	średni ciężar materiałów (t)
		deski 5x18-2,5x18 cm	płyty 20/2 cm	dźwiga-ry 16x20 cm	drzewo 20-cm	ka-mień budow-lany	pia-sek	ce-ment (t)	ramy żel-beto-we (szt.)	kla-m-ry (szt.)	gwoź-dzie (kg)		
(m ³)													
1.	wzmocnienie schronów z prefabrykowanych elementów żelbetowych na drużynę piechoty	55*/120	250	60	300	36	12	3	34	120	6	1573	67
2.	schron typu ciężkiego z prefabrykowanych elementów żelbetowych na dwie drużyny piechoty	55*/120	250	60	300	67	23	6	73	126	6	2213	120

Schrony żelbetonowe

Lp.	Wyszczególnienie obiektów fortyfikacyjnych	Objętość konstrukcji (m ³)	Norma czasu (rbh)	Średni ciężar materiałów (t)
1.	wzmocnienie schronów z prefabrykowanych elementów żelbetowych na drużynę piechoty	63	2980	205
2.	wzmocnienie schronu żelbetonowego dla 1-2 km z obsługą	70	2950	228
3.	ciężki schron żelbetonowy na dwie drużyny piechoty	253	10351	822
4.	ciężki schron żelbetonowy na pluton piechoty	327	13054	1053

* Pokazano licznikiem – deski 5 x 18 cm, mianownikiem – 2,5 x 18 cm.

Kalkulacje umocnienia batalionowego rejonu obrony w terenie normalnym w działaniach manewrowych i określenie prac według kolejności

Lp.	Wyszczególnienie prac	Liczba obiektów (szt.)	Czas* (rbh)	Kolejność prac		
				I	II	nast.
				(tbh)		
1.	oczyszczenie sektora ostrzału, ha	2	1000	1000		
2.	rozbudowa inżynierska pozycji ogniowych (w tym zapas.), %	100	6000	2000	2000	2000
3.	SD dowódcy batalionu, SDO dowódców kompanii i plutonów	17	3000	500	1000	1500
4.	rozbudowa punktów amunicyjnych i medycznych, m ³	200	2000	500	500	1000
5.	ukrycie komunikacji (rowy łączące, maski etatowe i użycie materiałów miejscowych), km	2	4000		2000	2000
6.	budowa schronów	12	4000		2000	2000
7.	budowa obiektów pozornych, km	2	2000	500	1000	500
Razem:		Razem				
- przy pracy ręcznej		1	22000	4500	8500	9000
- przy wzmocnieniu środkami mechanizacji		1	11000	2250	4250	4500

* Czas na przedsięwzięcia inżynierskie maskowania uwzględniono we wszystkich pracach. Przy wydzieleniu do pracy 400 żołnierzy i pracy ręcznej około 10-ciu godzin w dobę, potrzeba 5,5 doby pracy żołnierzy. Natomiast, ze środkami mechanizacji około 3 dób. Są to czasy odnoszące się do pełnego zakresu prac fortyfikacyjnych i przedsięwzięć inżynierskich maskowania. Prace I. kolejności realizacji, wymagają użycia żołnierzy przez 1,125 doby.

Gotowość prac inżynierskich według kolejności realizacji

Prace	Gotowość w dobach w warunkach realizacji prac*	
	ze środkami mechanizacji	ręcznie
I. kolejności	1	2
II. kolejności	2	4
następnej kolejności	2	4
Razem	5	10

* Normy te są słuszne dla warunków wojny (działań) manewrowej w obronie warunkach normalnych. Przy rozszerzeniu pasa obrony z tendencjami do przechodzenia do form pozycyjnych potrzebuje większej liczby ciężkich obiektów fortyfikacyjnych, dlatego też czasu potrzeba 2-razy więcej; przy formie pozycyjnej 4-razy więcej.

Pracochłonność budowy obiektów fortyfikacyjnych

Elementy struktury obrony	Potrzeby prac I. kolejności		Ogółem prace I. kolejności (żoł.h)
	praca żołnierzy (żoł.h)	praca maszyn (mth)	
rejon obrony bez	960	20	2160
rejon obrony bpg	7950	MW	7950
rejon obrony bdsz	4500	MW	4500
rejon SO das	400	18	1480
rejon SO dplot	400	-	400
rejon SD brygady	200	14	1040
rejon WSD brygady	320	5	620
pas obrony BZ	23520	105	28800
pas obrony BPanc	17950	141	16680
pas obrony BPG	47490	120	54690
pas obrony BDSz	20000	MW	4000
rejon SO pa	3200	27	4820
rejon SS prplot	1000	72	5320
rejon SD dywizji	340	24	1780
rejon WSD dywizji	100	10	800
pas obrony DZ	51800	490	81230
pas obrony DKPanc	32300	785	79390

POTRZEBY ROZBUDOWY FORTYFIKACYJNEJ REJONÓW OBRONY I PUNKTÓW
OPORU W BRYGADZIE ZMECHANIZOWANEJ (PANCERNEJ)¹

Lp.	Wyszczególnienie	Objętość mas ziemnych (m ³)	Potrzeby:				Pracochłonność:	
			pracy ludzi [*] (rd)		pracy maszyn ^{**} (rd)		ogółem (rd)	z tego prac I. kolej. wyk. (rd)
			ogółem	z tego prac I. kolej. wyk.	ogółem	z tego prac I. kolej. wyk.		
1.	punkt oporu kp	2 100	195	27	30	18	225	45
2.	punkt oporu kz	2 700	257	39	66	36	323	75
3.	punkt oporu kcz	1 840	143	8	72	36	215	44
4.	rejon obrony bp	9 520	1 204	250	60	36	1 264	253
5.	rejon obrony bz	11 200	1 280	300	108	54	1 388	354
6.	rejon obrony bcz	6 800	630	96	300	120	930	216
7.	rejon SO das	2 200	215	40	108	108	323	148
8.	rejon SO dplot	660	90	40	-	-	90	40
9.	rejon rozmieszczenia dappanc	4 702	-	-	-	-	816	111
10.	rubież ogniowa dappanc	2 033	-	-	-	-	289	165
11.	rejon rozmieszczenia kr	939	-	-	-	-	148	73
12.	rejon rozmieszczenia ksap	8 254	-	-	-	-	1131	33
13.	rejon rozmieszczenia kzaop	18 718	-	-	-	-	2 637	85
14.	rejon rozmieszczenia krem	4 503	-	-	-	-	674	94
15.	rejon rozmieszczenia kmed	2 068	-	-	-	-	296	26
16.	rejon SD brygady	2 300	45	20	216	84	261	104
17.	rejon obrony BZ	96 300	-	-	-	-	13 023	2 410
18.	rejon obrony BPanc	87 500	-	-	-	-	12 107	2 134

* Do obliczeń przyjęto, że 1 rd = 10 rbh.

** Do obliczeń przyjęto, że 1 mth = 60 rbh.

¹ Oprac. na podst.: Fortyfikacja polowa, SWInż, Warszawa, 1995; Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SWInż, Warszawa, 1996. Pozycje 9-15, 17, 18 stanowią własne opracowanie.

MOŻLIWOŚCI SPRZĘTU TECHNICZNEGO DO PRAC FORTYFIKACYJNYCH¹

Wyszczególnienie	Wydajność teoretyczna (mb/h)	Wydajność teoretyczna (m ³ /h)	Wydajność w przeliczeniu na rbh	Wydajność proponowana do obliczeń* (rbh)	Możliwość pracy w gruntach kategorii:
SŁ – 34	-	60-120	63-127	125	I-III
K – 407 B	-	60-70	63-74	70	I-III
K – 407C	-	60-70	63-74	70	I-III
KRS	160-260	w przeliczeniu 158-257	168-273	270	I-IV
BTM-3	560	w przeliczeniu 554	588	588	I-IV
MDK – 2	-	200	212	212	I-IV
DZ – 27 S	-	210	223	223	I-III
Urządzenie do samookopywania czołgu T-72	-	20-25	21-26	25	I-III

* Do obliczenia wydajności maszyn inżynierskich w roboczogodzinach (rbh) zastosowano następujące działanie: w pierwszej kolejności podzielono wydajność teoretyczną sprzętu technicznego liczoną w m³/h przez wydajność jednostkową (N_w) żołnierza wykonującego prace sposobem ręcznym w ciągu jednej godziny wynoszącą 0,6-0,8 m³/h. Następnie otrzymany iloraz pomnożono przez współczynnik wykorzystania maszyn do prac ziemnych wynoszący 0,85 (Por. Fortyfikacja ..., wyd. cyt., s. 241).

¹ Oprac. na podst.: Informator techniczny sprzętu inżynierskiego, SWInż, Warszawa, 1988.

KLASYFIKACJA PRZESZKÓD WODNYCH I PRZYLEGŁEGO TERENU
ZE WZGLĘDU NA TRUDNOŚĆ POKONYWANIA¹

A) Ze względu na trudność pokonywania terenu, wynikającą głównie z cech fizykogeograficznych, wyróżnia się następujące rodzaje przeszkód wodnych:

- **łatwe do pokonania**, gdy: szerokość nie przekracza 100 m, głębokość dochodzi do 1,5 m, dno twarde, teren w dolinie przeszkody wodnej przejezdny także poza drogami;
- **trudne do pokonania**, gdy: szerokość jest do 300 m, głębokość do 2,5 m, dno muliste, teren w dolinie przeszkody wodnej jest podmokły lub w 50% zatopiony, utrudniający dostęp do przeszkody wodnej;
- **bardzo trudne do pokonania**, gdy: szerokość jest powyżej 300 m, głębokość ponad 2,5 m, dno muliste, teren w dolinie przeszkody wodnej jest podmokły lub zabagniony, pochylenie brzegów przy wejściu ponad 20% i ponad 15% przy wyjściu z wody czołgów i innych środków desantowo-przeprawowych, a dla innych pojazdów odpowiednio 6 i 12%.

B) Zakładając konieczność pokonywania terenu, w tym i przeszkód wodnych, przez różne rodzaje wojsk, wyróżnia się następujące kategorie przekraczalności terenu:

- **teren przejezdny (GO)** – przeszkoda wodna o szerokości mniejszej niż 1,5 m i głębokości do 0,6 m;
- **teren trudno przejezdny (SLOW GO)** – przeszkoda wodna o szerokości większej niż 1,5 m, wysokość brzegów 1,2 m, szybkość prądu do 1,5 m/s i głębokości do 1,2 m – możliwość pokonywania przeszkody tylko na wybranych kierunkach;
- **teren nieprzejezdny (NP. GO)** – przeszkoda wodna o szerokości większej niż 1,5 m, wysokość brzegów ponad 1,2 m, szybkość prądu większa niż 1,5 m/s, a głębokość ponad 1,2 m – możliwość pokonywania przeszkody tylko za pomocą sprzętu inżynierskiego.

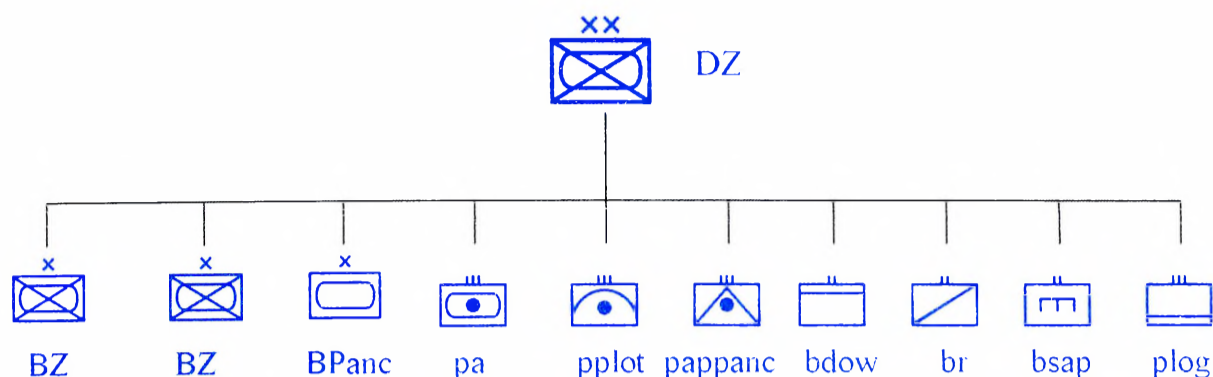
Średnie odległości między przeszkodami wodnymi na obszarze Europy Środkowej na kierunku wschód – zachód zawiera poniższa tabela.

Szerokość rzeki lub kanału (m)	Odległość między rzekami lub kanałem (km)
do 20	5–10
20–60	40–50
60–150	50–100
150–300	100–150
ponad 300	250–300

¹ Oprac. na podst.: Procedury forsowania przeszkód wodnych – STANAG – 2395; Warunki terenowe i klimatyczne, Część 3, Przeszkody wodne, MON, Warszawa, 1980.

PODSTAWOWE STRUKTURY WOJSK LĄDOWYCH¹

A) STRUKTURA DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ (DZ)



Ogólna liczba żołnierzy w DZ – 16040.

Zestawienie liczbowe pojazdów w DZ:

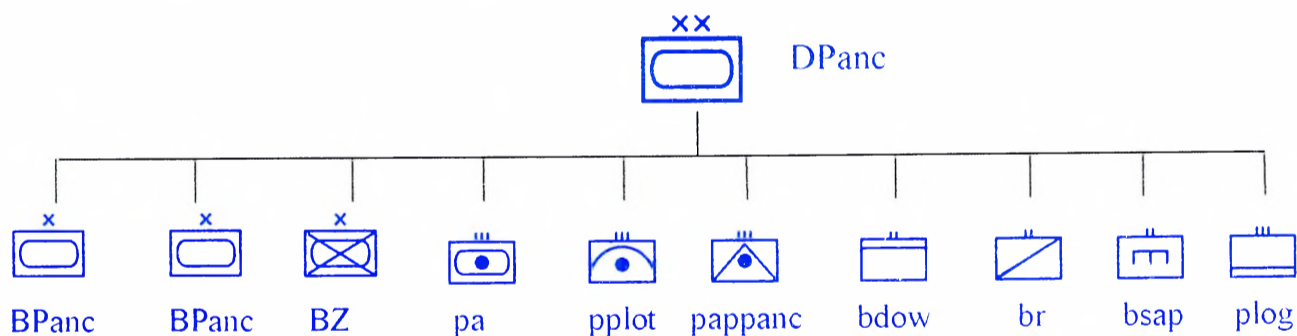
- pojazdy kołowe terenowe – 3359 szt.
- pojazdy kołowe szosowe – 363 szt.
- pojazdy gaśnicowe – 644 szt.
- motocykle – 87 szt.

Razem w DZ – 4453 szt.

bsap liczy:

- żołnierzy 814,
- pojazdów 391.

B) STRUKTURA DYWIZJI PANCERNEJ (DPanc)



Ogólna liczba żołnierzy w DPanc – 15 319.

Zestawienie liczbowe pojazdów w DPanc:

- pojazdy kołowe terenowe – 3313 szt.
- pojazdy kołowe szosowe – 363 szt.
- pojazdy gaśnicowe – 719 szt.
- motocykle – 87 szt.

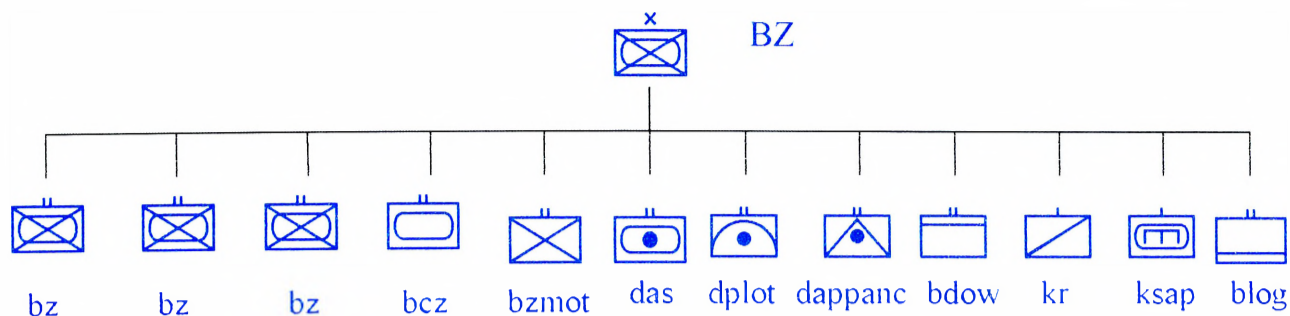
Razem w DPanc – 4482 szt.

bsap liczy:

- żołnierzy 814,
- pojazdów 391.

¹ Oprac. na podst.: Struktura organizacyjna dywizji zmechanizowanej, brygady piechoty górskiej, brygady desantowo-szturmowej (ćwiczebna), AON, Warszawa, 1994; Ćwiczenie nr 141 – Operacja obronna, Dokumentacja ćwiczenia, AON, Warszawa, 1998; Poadnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (związek taktyczny, oddział, pododdział), AON, Warszawa, 1998.

C) STRUKTURA BRYGADY ZMECHANIZOWANEJ (BZ)



Ogólna liczba żołnierzy w BZ – 3 825.

Zestawienie liczbowe pojazdów w BZ:

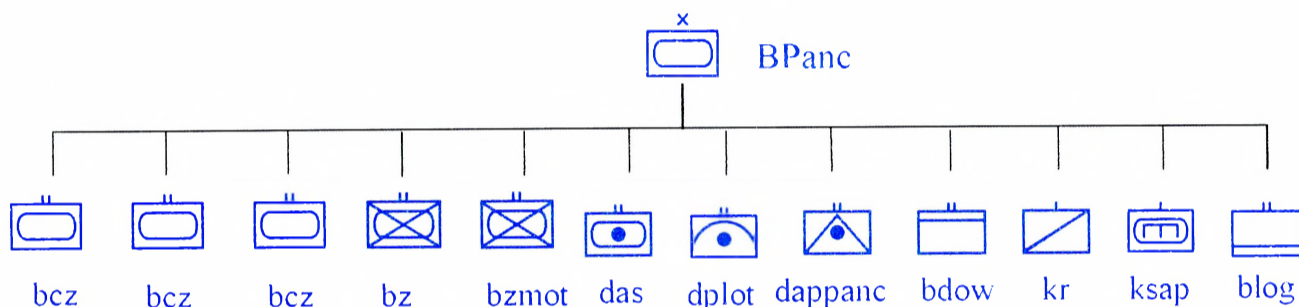
- pojazdy kołowe terenowe – 718 szt.
- pojazdy kołowe szosowe – 62 szt.
- pojazdy gaśnicowe – 187 szt.
- motocykle – 12 szt.

Razem w BZ – 979 szt.

ksap liczy:

- żołnierzy 192,
- pojazdów 70.

D) STRUKTURA BRYGADY PANCERNEJ (BPanc)



Ogólna liczba żołnierzy w BPanc – 3 104.

Zestawienie liczbowe pojazdów w BPanc:

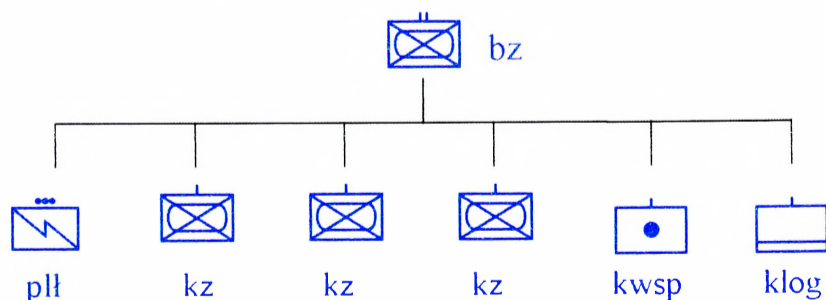
- pojazdy kołowe terenowe – 682 szt.
- pojazdy kołowe szosowe – 62 szt.
- pojazdy gaśnicowe – 209 szt.
- motocykle – 12 szt.

Razem w BPanc - 965 szt.

ksap liczy:

- żołnierzy 196,
- pojazdów 70.

E) STRUKTURA BATALIONU ZMECHANIZOWANEGO (bz)



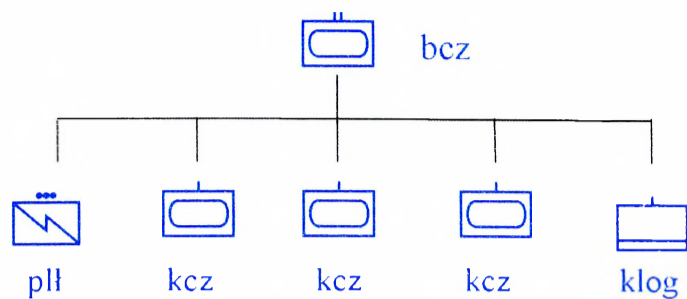
Ogólna liczba żołnierzy w bz – 583.

Zestawienie liczbowe pojazdów w bz:

- pojazdy kołowe – 53 szt.
- pojazdy gaśnicowe – 41 szt.

Razem w bz – 94 szt.

F) STRUKTURA BATALIONU CZOŁGÓW (bcz)



Ogólna liczba żołnierzy w bcz – 265.

Zestawienie liczbowe pojazdów w bcz:

- pojazdy kołowe – 35 szt.
- pojazdy gąsienicowe – 41 szt.

Razem w bcz – 76 szt.

G) LICZBA ŻOŁNIERZY I POJAZDÓW W ODDZIAŁACH INŻYNIERYJNYCH

Brygada saperów:

- liczba żołnierzy – 2814,
- liczba pojazdów – 607.

Pułk drogowo–mostowy:

- liczba żołnierzy – 2 397,
- liczba pojazdów – 894.

KLASYFIKACJA ZAPÓR INŻYNIERYJNYCH W UJĘCIU NARODOWYM I SOJUSZNICZYM

UJĘCIE NARODOWE¹

Zapory inżynierskie dzieli się na (kryterium podziału – rodzaj zapór):

- zapory minowe,
- niszczenia zaporowe,
- zapory fortyfikacyjne,
- zapory wodne².

Zapory minowe dzieli się na (kryterium podziału – przeznaczenie):

- osłonowe,
- obronne,
- ryglujące,
- nękające,
- pozorne.

Zapory minowe dzieli się na (kryterium podziału – użyte środki):

- przeciwpancerne,
- przeciwpiechotne,
- mieszane,
- przeciwtransportowe,
- przeciwdesantowe.

Zapory minowe dzieli się na (kryterium podziału – sposób minowania):

- ręczne,
- mechaniczne,
- ręczno – mechaniczne,
- narzutowe.

Niszczenia zaporowe dzieli się na (kryterium podziału – skala zniszczeń):

- częściowe,
- całkowite.

¹ Oprac. na podst.: Budowa i pokonywanie zapór inżynierskich, SG WP/Swinż, Warszawa, 1994.

² Aktualizację terminologii dotyczącej zapór wodnych oraz zatopień (zabagnień) zawarte są w: Sposoby tworzenia zapór wodnych i organizacja ich pokonywania w działaniach taktycznych, Materiały z sympozjum naukowe-

Niszczenia zaporowe dzieli się na (kryterium podziału – sposób wykonania niszczeń):

- mechaniczne,
- przy użyciu MW,
- przez spalanie.

Zapory fortyfikacyjne dzieli się na (kryterium podziału – przeznaczenie):

- przeciwczołgowe,
- przeciwpiechotne,
- przeciwdesantowe.

Zapory fortyfikacyjne dzieli się na (kryterium podziału – użyty materiał):

- ziemne,
- drewniane,
- metalowe,
- żelbetowe,
- drutowe,
- śnieżne.

UJĘCIE SOJUSZNICZE³

Zapory inżynieryjne dzieli się na:

- **przeszkody typu polowego:**
 - pola minowe jako zapory: obronne, taktyczne, pozorne i nekające;
 - niszczenia jako: zawały, niszczenia, leje, rowy przeciwczołgowe, skarpy i zalania (zatonienia);
 - przeszkody budowane jako zapory: drutowe, belki stalowe, zawały, barykady, rowy przeciwczołgowe, skarpy i zatonienia,
- **zapory przygotowane w czasie pokoju:**
 - pola minowe (przeciwpancerne i komory minowe);
 - niszczenia jako: niszczenia, leje, rowy przeciwczołgowe, skarpy i zalania (zatonienia);
 - zapory budowane jako: belkowe, blokowe i ramowe,
- **zapory stale⁴.**

go, AON, Warszawa, 2002; Tworzenie zatopień terenu i możliwość jego przekraczania w działaniach taktycznych wojsk lądowych pk. „ZATOPNIENIE”, Praca zbiorowa pod red. P. Cieślara, AON, Warszawa, 2002, s. 14.

³ Oprac. na podst.: Doktryna wojsk inżynieryjnych ..., wyd. cyt.

⁴ Innym podziałem zapór inżynieryjnych jest ich klasyfikacja na zapory: terenowe, sytuacyjne i celowe. Por. Tamże, s. 3-2.

PRAWDOPODOBNE TAKTYCZNE EFEKTY STOSOWANIA MIN W ZALEŻNOŚCI
OD NASYCENIA TERENU ZAPORAMI MINOWYMI W DZIAŁANIACH BOJOWYCH¹

Nazwa efektu	Opis efektu	Wymagane nasycenia zaporami	Graficzne oznaczenie efektu
Rozerwanie	Połowa nacierających pododdziałów zostaje powstrzymana na zaporach minowych ustawionych w danej strefie lub rubieży – skutkuje to niejednoczesnym osiągnięciem danej rubieży lub obiektu przez całość sił	0,5	
Opóźnianie	Wszystkie nacierające pododdziały zmuszone są do pokonywania zapór minowych w danej strefie lub rubieży – skutkuje to stratą czasu i opóźnieniami w realizacji zadań bojowych	1,0	
Odwrócenie	Część pododdziałów uzyskuje postęp w opanowaniu terenu, a część powstrzymana jest na zaporach minowych – sytuacja minowa sprzyja zmianie kierunku natarcia oddziałów i pododdziałów na kierunek o mniejszym nasyceniu zaporami minowymi	1,2	
Blokowanie	Zatrzymanie natarcia oddziałów i pododdziałów w danej strefie lub rubieży na dłuższy okres czasu lub radykalne obniżenie tempa natarcia związane z kilka krotnym pokonywaniem zapór minowych	2,4	

Kierunek natarcia przeciwnika



¹ Oprac. na podst.: Combat Arms Obstacle Integration, Waszyngton, 1994. Zakładany efekt działań obronnych osiągnięty jest poprzez wykonanie szeregu zadań minersko-zaporowych, rozłożonych w czasie i przestrzeni, spiętych jednym zamiarem dla wszystkich uczestników walki (bitwy).

<p>Inżynieria wojskowa. Wsparcie inżynieryjne. Wojska inżynieryjne</p>	<p>AON</p>
<p>Użycie wojsk inżynieryjnych w operacjach Część 1. Zadania wojsk inżynieryjnych operacji na obszarze kraju. „TEREN”, Warszawa, AON, 2004. Opracował zespół pod kierunkiem – płk. dr inż. Pawła Cieślara.</p>	
<p>Przygotowanie i prowadzenie operacji jest procesem niezmiernie złożonym i trudnym. Trudności powodowane są zmieniającymi się warunkami, środkami i sposobami prowadzenia walki. Jednym z ważnych elementów w walce wojsk jest wykorzystanie warunków terenowych. W dużym stopniu odnosi się to do wsparcia inżynieryjnego wojsk własnych w celu niwelowania ujemnego wpływu terenu na ich działanie.</p> <p>W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań realizowanych w celu określenia zadań inżynieryjnych, które powinny być realizowane przez wojska inżynieryjne w różnych rodzajach działań operacyjnych i taktycznych na obszarze kraju z uwzględnieniem konieczności zapewnienia dogodnych warunków terenowych wojskom walczącym.</p> <p>Zasadnicza część pracy obejmuje odpowiedź na podstawowy problem badawczy w postaci pytania – do realizacji jakich zadań powinny być przygotowane wojska inżynieryjne oraz w jakim zakresie powinny sprostać pojawiającym się potrzebom, w tym z uwzględnieniem potrzeby wsparcia inżynieryjnego wojsk lądowych innych państw?</p> <p>Obszar Polski w znacznej części równinny (Nizina Mazowiecka i Wielkopolska) o niewielkim zalesieniu i gruntach piaszczysto-gliniastych jest dogodny do prowadzenia działań zaczepnych. Wymagać to będzie stosowania przedsięwzięć i zadań inżynieryjnych w celu utrudnienia przeciwnikowi szybkiego postępu w natarciu. Klimat strefy umiarkowanej oraz prowadzenia działań w okresie lata nie powinno radykalnie wpływać na możliwości wykonywania zadań inżynieryjnych. W innych porach roku warunki terenowe i klimatyczne mogą zwiększać pracochłonność zadań lub obniżać możliwości wykonawcze wojsk inżynieryjnych. W warunkach zimowych wydajność wojsk inżynieryjnych w realizacji niektórych zadań może się nawet dwukrotnie zmniejszyć.</p> <p>Zapotrzebowanie na realizację zadań inżynieryjnych występuje we wszystkich etapach i fazach operacji. Stale zwiększa się liczba rodzajów zadań przeznaczonych do realizacji przez wojska inżynieryjne WP z dwóch przyczyn. Po pierwsze wraz z przemianami w sztuce operacyjnej następuje poszerzenie obszaru zainteresowania inżynierii wojskowej. Po drugie – wstąpienie Polski do NATO spowodowała konieczność szybkiego zmniejszania różnic w regulach użycia wojsk inżynieryjnych. Zadania te należy ująć w dwie grupy określając je jako wsparcie inżynieryjne bezpośrednie oraz ogólne.</p> <p>We wsparciu inżynieryjnym bezpośrednim wojska inżynieryjne (podmiot wspierający) wykonują zadania na korzyść konkretnego podmiotu wspieranego i w organizacji zadań obowiązkowo muszą uwzględnić zamiar działania wspieranego podmiotu. Wzajemna zależność pomiędzy wspierającym i wspieranym ogranicza możliwość realizacji zadań przez wojska inżynieryjne WP na korzyść wojsk z innych państw NATO. Decydują o tym znacznie odmienne reguły i sposoby wykonywania zadań i prac inżynieryjnych w poszczególnych państwach.</p> <p>Ogólne wsparcie inżynieryjne wojska inżynieryjne realizują na korzyść oddziałów i pododdziałów innych rodzajów wojsk skupiając się na skuteczności działań (wykonywania zadań) bez szczegółowego uwzględniania sposobów działania wspieranego podmiotu. Ze względu na brak ścisłej zależności pomiędzy podmiotem wspierającym i wspieranym możliwa jest realizacja zadań wsparcia ogólnego przez wojska inżynieryjne WP na korzyść wojsk z innych państw NATO.</p> <p>Powiększanie potencjału wykonawczego wojsk inżynieryjnych poprzez rozbudowę ilościową pododdziałów jest ograniczone. Zasadniczy kierunek zmian struktury i wyposażenia pododdziałów inżynieryjnych w celu zwiększenia ich możliwości realizacyjnych powinien polegać na wymianie sprzętu inżynieryjnego, wprowadzając pojazdy i maszyny nowej generacji o większej wydajności i posiadające cechy uniwersalnego przeznaczenia.</p>	

