

Part Code
ST1316

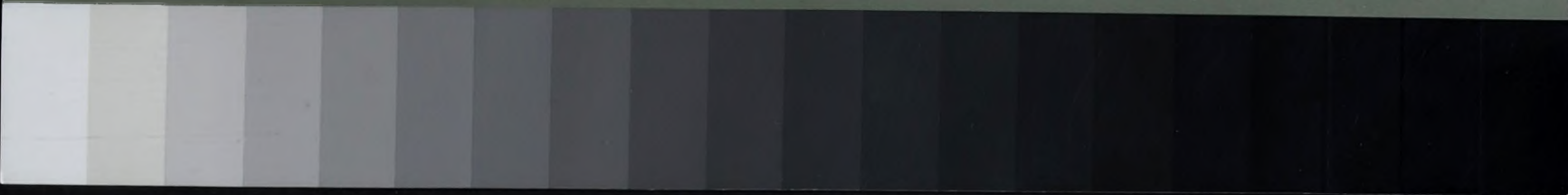


Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

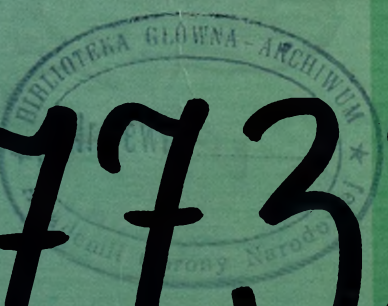


AKADEMIA
OBRONY
NARODOWEJ

AON 5654/2004

Stanisław KOWALKOWSKI

ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE
DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH
W TERENIE LESISTYM
(LESISTO-JEZIORNYM)



57732

WARSZAWA

2004



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA WSPARCIA DZIAŁAŃ
ZAKŁAD ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ**

AON 5654/04



Stanisław KOWALKOWSKI

**ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE
DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH
W TERENIE LESISTYM (LESISTO-JEZIORNYM)**

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. WPLYW TERENU LESISTEGO (LESISTO-JEZIORNEGO) NA DZIAŁANIA TAKTYCZNE.....	7
1.1. Charakterystyka lasów i wód na obszarze Polski.....	7
1.1.1. Zasoby leśne.....	7
1.1.2. Zasoby wód.....	19
1.2. Charakterystyka działań taktycznych.....	22
1.3. Czynniki rzutujące na specyfikę zabezpieczenia inżynierskiego	31
1.3.1. Czynniki taktyczno-organizacyjne	31
1.3.2. Czynniki środowiskowe.....	36
1.4. Przykłady historyczne.....	49
2. SPECYFIKA ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO OBRONY I NATARCIA W TERENIE LESISTYM (LESISTO-JEZIORNYM)	64
2.1. Zasadnicze zadania zabezpieczenia inżynierskiego obrony.....	64
2.1.1. Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	65
2.1.2. Budowa zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń	73
2.1.3. Przygotowanie i utrzymanie dróg.....	76
2.1.4. Rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika.....	80
2.2. Zasadnicze zadania zabezpieczenia inżynierskiego natarcia	82
2.2.1. Przygotowanie i utrzymanie dróg.....	83
2.2.2. Wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich, przez przeszkody naturalne i rejon zniszczeń.....	90
2.2.3. Urządzanie i utrzymanie przepraw	93
2.2.4. Rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika.....	96
2.3. Pozostałe zadania zabezpieczenia inżynierskiego	98
2.3.1. Rozminowanie terenu.....	99
2.3.2. Wydobywanie i oczyszczanie wody.....	103
3. KIEROWANIE ZABEZPIECZENIEM INŻYNIERYJNYM PODCZAS DZIAŁAŃ W TERENIE LESISTYM (LESISTO-JEZIORNYM).....	107
ZAKOŃCZENIE.....	121
WYKAZ LITERATURY	122
WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW	125

WSTĘP

Jednym z podstawowych warunków podjęcia optymalnej decyzji w działaniach taktycznych jest dogłębna analiza i ocena warunków wynikających ze środowiska walki. Niezwykle istotnym jego elementem jest teren lesisty (lesisto-jeziorny). Znajomość uwarunkowań wynikających ze specyfiki tego terenu i umiejętność jego wykorzystania podczas organizacji zabezpieczenia inżynieryjnego stanowi ważny element, determinujący osiągnięcie celu działań taktycznych, czego potwierdzeniem są przykłady z historii wojen.

Niniejsze wydawnictwo przeznaczone jest głównie dla oficerów kształcących się na studiach dyplomowych, podyplomowych i kursach w Akademii Obrony Narodowej. Jego treść powinna stanowić źródło wiedzy pomocne w zaspokojeniu potrzeb dydaktycznych oficerów zajmujących się problematyką planowania i organizowania zabezpieczenia (wsparcia) inżynieryjnego w terenie lesistym (lesisto-jeziornym).

Opracowanie stanowi próbę uporządkowania wiedzy w zakresie wpływu przedmiotowego środowiska walki na planowanie i realizację zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, głównie w obronie i natarciu, oraz podstaw kierowania tym elementem zabezpieczenia działań taktycznych.

Praca składa się z trzech rozdziałów, z którego pierwszy poświęcony jest określeniu wpływu terenu lesistego (lesisto-jeziornego) na organizację działań taktycznych, w tym zabezpieczenia inżynieryjnego, drugi dotyczy specyfiki zabezpieczenia inżynieryjnego obrony i natarcia w tym terenie, natomiast trzeci poświęcono problematyce kierowania zabezpieczeniem inżynieryjnym podczas walki.

Prezentowane w wydawnictwie rozwiązania oparte są na poglądach obowiązujących w AON z uwzględnieniem ogólnej teorii planowania i realizacji zadań inżynieryjnych.

1. WPLYW TERENU LESISTEGO (LESISTO-JEZIORNEGO) NA DZIAŁANIA TAKTYCZNE

Teren lesisty (lesisto-jeziorny) zajmuje znaczące miejsce w ogólnej powierzchni naszego kraju. W terenie tym prowadzone były od lat, są i prawdopodobnie będą, konflikty zbrojne o różnym zasięgu i z zastosowaniem najnowocześniejszych zdobyczy techniki wojennej. Lasy i jeziora mogą zarówno ułatwiać jak i utrudniać realizację zadań bojowych przez jednostki wojskowe. Niezmiernie ważne znaczenie w osiągnięciu celu działań taktycznych ma wszechstronne ich zabezpieczenie i wsparcie, w tym pod względem inżynieryjnym.

Niniejszy rozdział służy przybliżeniu charakterystyki terenów lesistych (lesisto-jeziornych) występujących na obszarze Polski, ogólnych zasad prowadzenia działań taktycznych oraz ich wpływu na specyfikę zabezpieczenia inżynieryjnego. Ponadto zaprezentowane zostaną przykłady historyczne obrazujące odmienność przygotowania i prowadzenia działań taktycznych w opisywanym specyficznym środowisku walki.

1.1. Charakterystyka lasów i wód na obszarze Polski

W tej części wydawnictwa dokonana zostanie ogólna charakterystyka zasobów leśnych i wodnych Polski oraz zasobów leśnych dwóch województw: warmińsko-mazurskiego i podlaskiego. Województwa te zajmują ważne miejsce wśród obszarów zaliczanych do lesistych (lesisto-jeziornych) w kraju. Innym czynnikiem decydującym o charakterystyce tych dwóch jednostek administracyjnych Polski jest fakt prowadzenia na ich obszarze ćwiczeń dowódczo-sztabowych ze słuchaczami Wydziału Wojsk Lądowych.

1.1.1. Zasoby leśne

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 pokryciem¹. Są to naturalne lub wyhodowane przez człowieka zwarte zespoły roślinności z przewagą roślin drzewiastych i ze swoistą fauną². Lasem w rozumieniu ustawy³ jest grunt:

¹ Por. Słownik języka polskiego, t. III, PWN, Warszawa 1992, s. 495.

² Por. Słownik ..., wyd. cyt., t. II, s. 12.

³ Por. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. nr 101. poz. 444 z dnia 8 listopada 1991 r.).

1. o zwartej powierzchni co najmniej 0,10 ha, pokryty roślinnością leśną (uprawami leśnymi) - drzewami i krzewami oraz runem leśnym, lub przejściowo jej pozbawiony:
 - a. przeznaczony do produkcji leśnej lub;
 - b. stanowiący rezerwat przyrody lub wchodzący w skład parku narodowego albo;
 - c. wpisany do rejestru zabytków;
2. 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.

Lasy pokrywają lądową powierzchnię globu w 1/3 jej części - 26,6% (3454 mln ha). Natura obdarzyła lasami najszczodrzej 7 państw: Rosję, Brazylię, Kanadę, Stany Zjednoczone, Chiny, Indonezję i Zair. Do nich należy prawie 50% światowych zasobów leśnych. Powierzchnia leśna Europy to 141 mln ha, czyli 30% całej jej powierzchni.

Szata roślinna Polski ukształtowała się na przestrzeni dziejów pod wpływem czynników naturalnych i działalności człowieka. Pierwotnie ok. 90% terytorium naszego kraju porastały lasy, stanowiące naturalny typ formacji roślinnej w naszej strefie geograficznej. Lesistość Polski jeszcze pod koniec XVIII wieku wynosiła około 40% (w ówczesnych granicach), zmalała do 20,8% w 1945 r. Wylesienia i towarzyszące im zubożenie struktury gatunkowej drzewostanów spowodowały zmniejszenie różnorodności biologicznej w lasach. Odwrócenie tego procesu nastąpiło w latach 1945-70, kiedy w wyniku zalesienia 933,5 tys. ha lesistość Polski wzrosła do 27%. Obecnie powierzchnia lasów w Polsce wynosi 8894 tys. ha (wg GUS – stan w dniu 31.12.2001 r.), co odpowiada lesistości 28,4%⁴. Na jednego Polaka przypada 0,23 ha powierzchni lasu. Lesistość kraju w ciągu ostatnich 50 lat stale rośnie. Pod względem zalesienia Polska zajmuje dopiero 16 miejsce w Europie. W krajowym programie wzrostu lesistości (przyjętym przez Radę Ministrów w 1995 r.), założono zwiększenie powierzchni lasów do 30% powierzchni kraju do roku 2020 i do 33% powierzchni kraju do roku 2050. Wielkość powierzchni lasów i lesistości Polski w okresie kilkunastu ostatnich lat przedstawiono w tabeli 1.

⁴ Por. Raport o stanie lasów w Polsce 2001, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa 2002, www.lasypanstwowe.gov.pl, s. 7.

Tabela 1.

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

Opracowano na podstawie: Raport o stanie lasów w Polsce 2001, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa 2002, www.lasypanstwowe.gov.pl, s. 7.

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). W województwach centralnych lasy stanowią zaledwie 11% terenów. Lasy w Polsce w poszczególnych województwach zajmują odpowiednio powierzchnię w procentach: 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%.

Zróżnicowanie warunków leśnych w Polsce wynika z występowania odmiennych utworów geologicznych, warunków klimatycznych, typów krajobrazu naturalnego i lasotwórczej roli gatunków drzewiastych. Lasy w Polsce występują w zasadzie na terenach o najłagodniejszych glebach, co znajduje swoje odzwierciedlenie w układzie typów siedliskowych lasów. W klimacie Polski występują głównie lasy iglaste (bory), liściaste (lasy) 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 olsowe⁵ - 3,9% (drzewostan liściasty z przewagą jesionu i świerku, drzewostan liściasty z przewagą olszy)⁶.

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

⁵ Bór – las iglasty lub z przewagą drzew iglastych. Na siedliskach ubogich występują najczęściej bory sosnowe lub świerkowe, zaś na siedliskach żyzniejszych bory mieszane. Las – las liściasty lub z przewagą drzew liściastych. Ols – drzewostan liściasty z przewagą olszy.

⁶ Por. Tamże, s. 14.

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 strukturze lasów Polski lasy iglaste zajmują 66,6% ogółu omawianej powierzchni, liściaste - 15,4% i mieszane - 18%. 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.

Lasy w Polsce odznaczają się obecnie zbyt dużym udziałem drzewostanów II i III klasy. W tabeli 2 zobrazowano wiekową strukturę lasów w kraju z podaniem powierzchni poszczególnych klas oraz ich procentowego udziału w ogólnej ilości drzewostanu.

Tabela 2.

Struktura wiekowa drzewostanów według klas drzewostanów w 2001 r.

Struktura wiekowa drzewostanów wg klas wiekowych [lata]	Powierzchnia [tys. ha]	Udział poszczególnych klas wiekowych [%]
Ogółem	8894	100
Klasa I (1-20)	1165	13,1
Klasa II (21-40)	2037	22,9
Klasa III (41-60)	2063	23,2
Klasa IV (61-80)	1583	17,8
Klasa V (81-100)	1005	11,3
Klasa VI i VII (powyżej 100)	578	6,5
Inne oraz powierzchnie niezalesione	463	5,2

Opracowano na podstawie: Raport o stanie lasów w Polsce 2001, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa 2002, www.lasypanstowe.gov.pl, s. 19.

W strukturze gatunkowej drzewostanów (tab. 3) odznacza się nadmierna przewaga gatunków iglastych w stosunku do struktury siedliskowej terenów pokrytych lasem. Drzewa iglaste zajmują 76,3% powierzchni zalesionej, a drzewa liściaste - 23,7%. Według raportu Lasów Państwowych na znacznej części powierzchni leśnej poddano już przebudowie skład

gatunkowy drzewostanów, a także wprowadzono podszyty wzbogacające strukturę biocenozy leśnych. Działania te będą kontynuowane. Na przestrzeni ostatnich 50 lat struktura gatunkowa lasów systematycznie się poprawiała: udział gatunków liściastych w drzewostanach zwiększył się od ok. 13% w 1945 r. do 23,7% w 2001 r.

Zdecydowana większość lasów stanowi własność państwową (82,6%), należąca głównie do Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe (78,3%) powierzchni leśnej. Lasy prywatne zajmują tylko 17,4% powierzchni leśnej.

Tabela 3.

Struktura gatunkowa drzewostanów według gatunków drzew w 2001 r.

Struktura gatunkowa	Powierzchnia [tys. ha]	Udział poszczególnych gatunków [%]
Ogółem	8894	100
Sosna i modrzew	6048	68,0
Świerk, jodła, daglezwia	738	8,3
Dąb, jesion, klon, jawor, wiąz	569	6,4
Buk	427	4,8
Brzoza	551	6,2
Olcha	463	5,2
Pozostałe liściaste	98	1,1

Opracowano na podstawie: Raport o stanie lasów w Polsce 2001, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa 2002, www.lasypanstwowe.gov.pl, s. 17.

Wskutek silnych wylesień w ubiegłych wiekach oraz bardzo rozproszonych zalesień powojennych polskie lasy są silnie rozdrobnione i izolowane przestrzennie. Lasy państwowe składają się z 28 tys. kompleksów leśnych, z których ponad 6 tys. nie przekracza 5 ha powierzchni. Przeciętna wielkość prywatnego gospodarstwa leśnego nie przekracza 1 ha. Gospodarstwo tej wielkości często stanowi kilka oddzielnych działek. Blisko połowa lasów państwowych (48%) z racji spełniania funkcji pozaprodukcyjnych ma status lasów ochronnych. Są to lasy chroniące glebę przed erozją, wodę przed nadmiernym spływem i zanieczyszczeniem, lasy uszkodzone przez przemysł, stanowiące ostoję zwierząt podlegających ochronie gatunkowej, ważne dla bezpieczeństwa kraju, otaczające duże aglomeracje, sanatoria i uzdrowiska, lasy doświadczalne i masowego wypoczynku. Lasy stanowią podstawowe elementy krajowego systemu obszarów chronionych. Na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody stworzono dobrze funkcjonujący system obszarów chronionych, obejmujący:

- 23 parki narodowe (dane z 2001 roku), o łącznej powierzchni prawie 310 tys. ha (ok. 1% powierzchni kraju);
- 1307 rezerwatów przyrody (dane z 2000 roku), ściśle i częściowe, o łącznej pow. ponad 130 tys. ha (0,4% powierzchni kraju), w tym:
 - 654 rezerwatów leśnych ;

- 154 rezerwatów florystycznych;
 - 135 rezerwatów torfowiskowych;
 - 134 rezerwatów faunistycznych;
 - 101 rezerwatów krajobrazowych;
 - 63 rezerwatów przyrody nieożywionej;
 - 34 rezerwaty stepowe;
 - 28 rezerwatów wodnych;
 - 4 rezerwaty słonoroślowe.
- 120 parków krajobrazowych (dane z 2000 roku), o łącznej pow. 2531 tys. ha (ok. 8% powierzchni kraju).
 - 407 obszarów chronionego krajobrazu (dane z 2000 roku), o łącznej pow. ponad 7213 tys. ha (ponad 23% powierzchni kraju),
 - 33094 pomniki przyrody (dane z 2000 roku),
 - 6113 użytków ekologicznych (dane z 2000 roku) o pow. 44948 ha,
 - 170 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych (dane z 2000 roku) o pow. 78108 ha.

Łącznie ochroną obszarową objęto ponad 26% powierzchni kraju. Parki narodowe, stanowiące najwyższą formę ochrony przyrody obejmują obszary o wielkości nie mniejszej niż 1000 ha, wyróżniające się szczególnymi wartościami naukowymi, przyrodniczymi, społecznymi i kulturowymi. Ostatnie lata cechuje znaczny przyrost ilościowy i powierzchniowy parków narodowych. W 1986 roku 14 parków obejmowało 0,4% powierzchni kraju, w 1990 roku 17 obejmowało 0,5% powierzchni, w 1999 roku 22 parki obejmujące 0,9% powierzchni, a w 2001 roku 23 parki obejmujące powierzchnię prawie 1% powierzchni Polski. Przewiduje się powołanie w najbliższym czasie 2 nowych parków i powiększenie powierzchni kolejnych dwóch pozwoli na podniesienie wskaźnika udziału powierzchni parków narodowych do 1,2% ogólnej powierzchni kraju. Rozmieszczenie oraz najważniejsze charakterystyki parków narodowych w Polsce przedstawiono w załączniku 1.

Rezerwaty służą ochronie zachowanych w stanie naturalnym lub mało zmienionym ekosystemów, określonych gatunków roślin i zwierząt oraz elementów przyrody nieożywionej, mających istotną wartość ze względów naukowych, przyrodniczych, kulturowych bądź krajobrazowych.

Pozostałe obszary chronione są ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe, w warunkach naturalnego gospodarowania lub obejmują wyróżniające się krajobrazowo tereny o różnych typach ekosystemów.

Uzupełnienie krajowego systemu obszarów chronionych stanowią lokalne formy ochrony - pomniki przyrody, użytki ekologiczne i zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. Te formy ochrony mogą być wprowadzane poprzez władze wojewódzkie i gminne.

Cześć obszarów o wysokich walorach przyrodniczych uzyskała także wysoką rangę międzynarodową:

- Białowiecki PN wpisany jest na Listę Dziedzictwa Światowego;
- 7 obiektów (Babiogórski PN, Białowiecki PN, Bieszczadzki PN wraz z dwoma sąsiadującymi parkami krajobrazowymi, Karkonoski PN, Słowiński PN, Tatrzański PN oraz Rezerwat J. Łuknajno) zalicza się do Międzynarodowych Rezerwatów Biosfery;
- 8 obiektów znajduje się w spisie Konwencji Ramsarskiej (Jeziora: Łuknajno, Karaś, Oświn, Świdwie, rezerwat Słońsk, Stawy Milickie oraz Biebrzański i Słowiński Park Narodowy).

Na terenie Polski funkcjonują również 4 transgraniczne Rezerваты Biosfery (Polsko-Białoruski Rezerwat Biosfery Puszczy Białowieckiej, Rezerwat Biosfery Karpaty Wschodnie, Polsko-Słowacki Rezerwat Biosfery Tatry i Polsko-Czeski Rezerwat Biosfery Karkonosze).

Lasy znajdują się pod presją różnych zagrożeń, zarówno o charakterze naturalnym, jak i antropogenicznym. Najbardziej groźne są antropogeniczne czynniki zagrożeń, ale jednocześnie możliwości przeciwdziałania im są największe. Do antropogenicznych czynników zalicza się m.in.: zanieczyszczenie powietrza, wód i gleb, przekształcenia powierzchni ziemi, zmiany stosunków wodnych, pożary i nadmierna penetracja. Wśród czynników biotycznych należy wymienić jako najistotniejsze masowe pojawienie się szkodliwych owadów oraz zagrożenia chorobami roślin, których przyczyny też mają charakter antropogeniczny, ponieważ powodem jest zaburzenie równowagi ekologicznej w środowisku na skutek działalności człowieka. Trzecią grupę stanowią czynniki abiotyczne związane z warunkami atmosferycznymi (termicznymi, wilgotnościowymi, wiatrowymi), właściwościami gleby i warunkami fizjograficznymi. Obecnie najistotniejszymi zagrożeniami lasów Polski są przede wszystkim:

- zanieczyszczenie środowiska, a w szczególności atmosfery,
- duża fragmentacja kompleksów leśnych (zwłaszcza w Polsce środkowej) i mała lesistość w Polsce centralnej (występowanie znacznej izolacji przestrzennej kompleksów leśnych),
- wzrost urbanizacji i uprzemysłowienia kraju,
- zmiany stosunków wodnych i niekorzystny bilans wodny kraju,
- zagrożenie szkodnikami i chorobami roślin,
- pożary lasów.

Produkcja drewna w Polsce nie jest wysoka - przeciętny przyrost roczny wynosi 3,54 m³/ha i jest niższy niż średnia w Europie oraz o około 20% niższy niż potencjalne możliwości produkcyjne naszych lasów. Ogólna ilość drewna, czyli tzw. zasoby drzewne na pniu, na dzień 01.01.2001 r.⁷ wynosiły około 1736 mln m³ grubizny brutto, w tym w lasach państwowych 1480,1 mln m³. W porównaniu z 1950 r. zasoby drzewne wzrosły ponad dwukrotnie. Podobnie rosły zasoby drzewne w całej Europie. W okresie od roku 1967 wzrosła w polskich lasach przeciętna zasobność (ilość drewna na jednostkę powierzchni zalesionej) z około 140 m³/ha do 213 m³/ha - w Lasach Państwowych⁸.

Począwszy od lat powojennych aż do roku 1989 użytkowanie lasów w Polsce było stosunkowo wysokie. W latach 1990-1991 nastąpiło zmniejszenie pozyskania grubizny w lasach, natomiast w latach następnych pozyskanie grubizny ponownie wzrosło i utrzymuje się na zbliżonym poziomie. Przeciętne roczne rozmiary pozyskania drewna kształtowały się na poziomie 1-3% jego zasobów na pniu i nie przekroczyły poziomu bieżącego przyrostu miąższości drzewostanów. Użytkowanie zasobów drzewnych w latach 1967-1989 przekraczało dopuszczalne rozmiary użytkowania, czyli tzw. etat, średnio o 17%. Przekroczenia te dotyczyły przede wszystkim tzw. użytków przedrębnych, pobieranych w niedojrzałych jeszcze, młodych drzewostanach (czyszczenia, trzebieże oraz cięcia sanitarne i przygodne), gdzie wykonanie przekraczało dopuszczalną normę średnio o 45,6%. W najtrudniejszym do tej pory okresie polskiego leśnictwa w latach 1982-1985, w których zbiegły się skutki klęsk żywiołowych (wiatrołomy), klimatycznych (susza) a następnie gradacji owadów (brudnica mniszka), użytkowanie przedrębne (a w gruncie rzeczy cięcia sanitarne i cięcia porządkujące stan zdrowotny lasu) nawet dwukrotnie przekraczały etat (213,6% w 1983 r.). Zwiększając pobór drewna z młodszych drzewostanów oszczędzano drzewostany starsze, w których pozyskanie drewna, czyli tzw. cięcia rębne, były wykonywane w mniejszym rozmiarze niż wskazywał na to etat (średnio 93,7%, w 1982 r. zaś zaledwie 67,6% etatu). Historycznym zwrotem w użytkowaniu lasów w Polsce było, po raz pierwszy w okresie powojennym, zmniejszenie w 1990 r. rozmiarów wyrębów w lasach państwowych poniżej etatu pozyskania drewna. Obliczony do tego okresu etat wyniósł 17 241,5 tys. m³, wykonanie zaś - 15 863,0 tys. m³ (co stanowiło 92%). W 1991 r. ta tendencja pogłębiła się, kiedy rozmiar użytkowania wyniósł 89,7% etatu.

Przybliżone możliwości rocznego pozyskania drewna w Lasach Państwowych wynosiły w 2001 r. 23,0 mln m³ grubizny netto, w tym w użytkowaniu rębnym 10,7 mln m³. W roku tym pozyskano w Lasach Państwowych 23,47 mln m³ grubizny netto, w tym

⁷ Por. Raport..., wyd. cyt., s. 27.

⁸ Por. Tamże, s. 28.

w cięciach rębnych 9,34 mln m³ (87% oszacowanych możliwości pozyskania) i w cięciach przedrębnych 14,13 mln m³ (115% oszacowanych możliwości)⁹.

W okresie styczeń 1981 – styczeń 2001 w lasach zarządzanych przez PGL Lasy Państwowe przyrost grubizny drewna brutto wyniósł około 890 mln m³. W tym czasie pozyskano 502 mln m³ grubizny, co oznacza, iż 388 mln m³ grubizny brutto, odpowiadające około 44% całkowitego przyrostu, zwiększyło zasoby drzewne Polski na pniu.

Województwo warmińsko-mazurskie zajmuje pod względem powierzchni czwarte miejsce w kraju (24,2 tys. km², co stanowi około 7,7% powierzchni kraju). Region Warmii i Mazur obejmuje obszary o wybitnych walorach przyrodniczych, unikatowych w skali europejskiej, na które składają się: urozmaicona rzeźba terenu, liczne jeziora, duże kompleksy leśne o charakterze puszczańskim oraz bogata flora i fauna. Strukturę użytkowania gruntów w województwie zaprezentowano w tabeli 4. Obszary prawnie chronione (8 parków krajobrazowych, obszary chronionego krajobrazu, 96 rezerwatów przyrody) stanowią 53% powierzchni województwa, średnio w kraju – 31%. W regionie znajduje się 20% krajowej powierzchni rezerwatów przyrody.

Tabela 4.

Struktura użytkowania gruntów w województwie warmińsko-mazurskim

Wyszczególnienie	Powierzchnia		Średnio w kraju [%]
	[tys. ha]	[%]	
Ogółem	2420,3	100,0	100,0
Użytki rolne	1305,9	54,0	59,1
Lasy i zadrzewienia	702,9	29,0	28,2
Wody	151,6	6,3	2,7
Drogi	71,2	2,9	3,1
Tereny zabudowane	112,4	4,6	3,3
Nieużytki	76,3	3,2	3,7

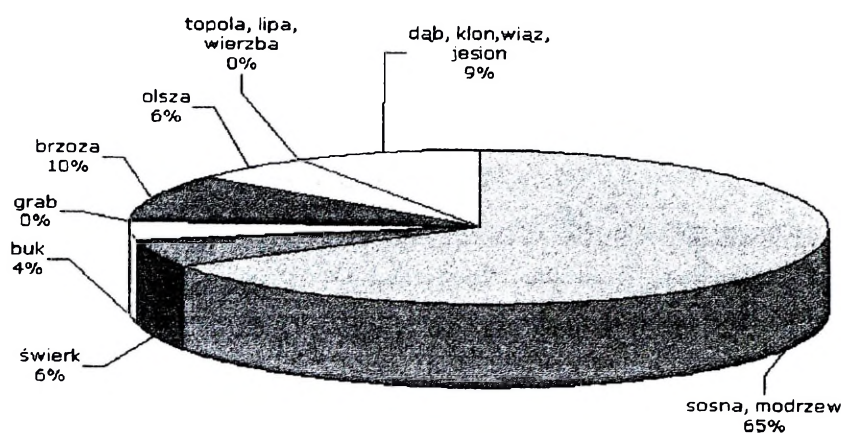
Opracowano na podstawie: RDLP w Olsztynie (dane ściągnięto 05.03.2003 r.),
<http://lp.olsztyn.rdlp.gov.pl/rdlp/charakter.htm>.

Obszar województwa obejmuje kompleksy leśne podległe Lasom Państwowym oraz niepaństwowym:

- ogółem lasów państwowych - 606,8 tys. ha,
- ogółem lasów niepaństwowych - 92,8 tys. ha.

Strukturę drzewostanu przedstawiono na wykresie 1.

⁹ Por. Tamże, s. 36.



Wykres. 1. Udział powierzchniowy gatunków panujących w drzewostanach RDLP Olsztyn¹⁰

Do głównych kompleksów leśnych województwa zalicza się:

- Puszcę Piską o powierzchni 100 000 ha,
- Puszcę Zieloną o powierzchni 60 000 ha,
- Puszcę Napiwodzko-Ramucką o powierzchni 26 000 ha,
- Lasy Taborsko-Iławskie o powierzchni 26 000 ha.

Środowisko naturalne jest mało przekształcone i stosunkowo mało zanieczyszczone. Znaczne obszary wymagają szczególnej ochrony, przede wszystkim tereny zlewni pojeziernej oraz akwen Zalewu Wiślanego, a także obszary bez izolacji wód podziemnych od powierzchni terenu.

Województwo podlaskie zajmuje obszar ponad 20000 km², co stanowi 6,5% powierzchni Polski. Wyróżnia się na tle kraju swoimi ponadprzeciętnymi wartościami przyrodniczymi o dużym stopniu naturalności. Świadczyć o tym może znaczny udział użytków zielonych - 19,8%, nieużytków (głównie bagiennych) - 3,0% oraz wód 3,0%, a także wysoki stopień lesistości. Według Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych wynosi on 29,2%. W sumie ponad 50% powierzchni województwa ma warunki przyrodnicze stosunkowo mało zmienione działalnością człowieka.

Zachowały się tutaj duże kompleksy leśne - Puszcze: Białowieska, Knyszyńska i Augustowska, dolina Narwi - zabagniona z silnie rozbudowanym systemem koryt rzecznych, malownicza dolina Bugu o dużych walorach krajobrazowych, najbardziej naturalne w Europie Środkowej Bagna Biebrzańskie oraz malowniczy polodowcowy krajobraz północnej Suwalszczyzny.

¹⁰ Por. RDLP w Olsztynie (dane ściągnięto 05.03.2003 r.), <http://lp.olsztyn.rdlp.gov.pl/rdlp/charakter.htm>.

Prawie 32% powierzchni województwa objęte jest różnymi formami ochronnymi, co stawia województwo podlaskie w ścisłej czołówce krajowej. Istnieją tu¹¹:

- 4 parki narodowe: Białowiecki, Biebrzański, Narwiański i Wigierski o łącznej powierzchni 92031 ha,
- 3 parki krajobrazowe: Łomżyński Park Krajobrazowy Doliny Narwi, Park Krajobrazowy Puszczy Knyszyńskiej, Suwalski Park Krajobrazowy o łącznej pow. 88084,5 ha,
- 85 rezerwatów przyrody o łącznej pow. 14015 ha,
- 15 obszarów chronionego krajobrazu o łącznej powierzchni 471761 ha,
- 249 użytki ekologiczne o łącznej pow. 3085 ha,
- zespół przyrodniczo-krajobrazowy o łącznej pow. 60 ha,
- 2038 pomników przyrody.

Wyszczególnienie powyższych obszarów wraz z ich powierzchnią przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5.

Obszary chronione województwa podlaskiego

Obszary chronione województwa podlaskiego	Powierzchnia [ha]
Puszcza Białowiecka	78 538
Dolina Narwi	41 862
Wzgórza Sokólskie	38 742
Dolina Bugu	30 162
Jeziora Rajgrodzkie	3 930
Dolina Rospudy	25 250
Dolina Błędzianki	3 550
Pojezierze Północnej Suwalszczyzny	39 510
Pojezierze Sejneńskie	37 880
Puszcza i Jeziora Augustowskie	65 475
Dolina Biebrzy	32 635
Pojezierze Rajgrodzkie	12 027
Dolina Bugu i Nurca	29 21,2
Dolina Biebrzy	1 241
Równina Kurpiowska i Dolina Dolnej Narwi	48 994,1

Opracowano na podstawie: www.podlaskie.com/witamy.html – obszary chronione.

Białowiecki Park Narodowy jest najstarszym polskim parkiem narodowym. (utworzony w 1921 r.). Obecnie zajmuje powierzchnię 10502 ha (w tym 4747 ha podlega ochronie ścisłej) i obejmuje najlepiej zachowaną część Puszczy Białowieckiej. Są to ostatnie w tej części Europy niżowe lasy naturalne o charakterze pierwotnym. Liczne fragmenty Parku zachowały do dnia dzisiejszego charakter lasów pierwotnych, a więc takich, jakie przed tysiącami lat pokrywały większość tej części Europy. Skład gatunkowy lasów Parku odbiega znacznie

¹¹ www.podlaskie.com/witamy.html

od współczesnych lasów Polski, bowiem gatunki liściaste tworzą 2/3 ich składu, a na gatunki iglaste (sosna, świerk) przypada 1/3 udziału. Wiele z drzew osiąga imponujące rozmiary, np. dęby dorastają do 41 m wysokości, 200 cm średnicy i dożywają 500 lat. Od 1992 r. wraz z Państwowym Parkiem Narodowym „Bielowieżska Puszcza” tworzy pierwszy w Europie transgraniczny obiekt przyrodniczy Dziedzictwa Światowego.

Biebrzański Park Narodowy utworzony w 1993 r. - największy park narodowy w Polsce, zajmuje obszar 59223 ha, w tym 2569 ha podlega ochronie ścisłej. To najbardziej naturalny w Polsce i w Środkowej Europie kompleks torfowisk niskich, przejściowych i wysokich ze specyficzną strefowością roślinności, charakterystyczną dla dolin rzecznych oraz wyjątkowo bogatą ornitofauną. Bagna Biebrzańskie są najważniejszym w Polsce, a także w całej Europie Środkowej i Zachodniej obszarem lęgowym dla wielu gatunków ptaków związanych ze środowiskiem bagiennym.

Narwiański Park Narodowy jest najmłodszym parkiem narodowym w Polsce. Utworzony został w 1996 r. Zajmuje obszar 7350 ha. Głównym jego celem jest ochrona ekosystemów podmokłych i wodnych. Walory przyrodnicze Parku to przede wszystkim unikatowy system doliny rzeki Narew z bogatymi zespołami roślinnymi i faunistycznymi. Dolina Narwi z silnie rozbudowanym systemem koryt rzecznych jest osobliwością przyrodniczą w tej części Europy i bywa nazywana "Polską Amazonią". Wielkim walorem parku obok zbiorowisk wodnych, roślinności szuwarowej i zaroślowej jest ornitofauna. Gniazdują tu ptaki, których egzystencja jest zagrożona.

Wigierski Park Narodowy - utworzony w 1989 roku. Zajmuje powierzchnię 15085 ha, w tym 380 ha podlega ochronie ścisłej. Największym atutem - skarbem WPN są jego wody, które decydują o pięknie krajobrazu i unikatowej wartości przyrodniczej tego obszaru. W granicach Parku znajdują się 42 naturalne zbiorniki wodne. Największe, najgłębsze i najatrakcyjniejsze z nich to jezioro Wigry urozmaicone wyspami, zatokami, głębinami i przybrzeżnymi płyciznami. Wody w WPN to nie tylko jeziora, są tu piękne rzeki, strumienie, źródłiska. Wyrazem uznania dla wyjątkowych walorów wód wigierskich było umieszczenie jeziora Wigry w „Projekcie Aqua”, na liście najcenniejszych ekosystemów wodnych świata, przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody w roku 1975. Obok wartości przyrodniczych bardzo cennym obiektem zabytkowym Parku jest zespół poklasztorny Kamedułów na półwyspie wcinającym się głęboko w jezioro Wigry.

Obszary chronionego krajobrazu obejmują większe powierzchnie odznaczające się mało zniekształconym środowiskiem, o zachowanej równowadze ekologicznej i wysokich walorach krajobrazu naturalnego. Obejmują często doliny rzek, kompleksy leśne spełniając

rolę korytarzy ekologicznych między obszarami chronionymi - tworząc w ten sposób system obszarów chronionych. Na obszarze województwa podlaskiego funkcjonuje obecnie 15 obszarów chronionego krajobrazu z łączną powierzchnią 462717,3 ha.

1.1.2. Zasoby wód

Obszar Polski leży w zlewiskach mórz: Bałtyckiego, Czarnego i Północnego. Odprowadzane są do nich wody odpowiednio z 99,7%, 0,2% i 0,1% powierzchni kraju. Wody powierzchniowe zajmują w Polsce 8313 km², co stanowi 2,7% powierzchni kraju. Dominującą rolę odgrywają wśród nich jeziora i rzeki wraz ze zbiornikami zaporowymi.

W porównaniu do większości krajów europejskich zasoby wodne w Polsce są stosunkowo ubogie. W przeliczeniu na jednego mieszkańca wielkość ta (1580 m³/osobę/rok) jest trzykrotnie niższa od średniej europejskiej (4560 m³/osobę/rok) i ok. 4,5 razy niższa od średniej światowej (7300 m³/osobę/rok). Również wskaźnik magazynowania wody w zbiornikach retencyjnych wynoszący 6% średniego odpływu rocznego plasuje Polskę na odległym miejscu w Europie.

W Polsce znajduje się około 9300 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 2561 jezior. Innymi typowymi przykładami takiego terenu jest Pobrzeże i Pojezierze Pomorskie (4129 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 1032. Łączna ich objętość wynosi prawie 17 km³, a powierzchnia ponad 2400 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 1000 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 naszym kraju istnieje ponad 140 zbiorników, o łącznej powierzchni około 350 km², co stanowi ok. 0,11% powierzchni Polski. 69 największych zbiorników i stopni wodnych (obiekty o całkowitej pojemności przy maksymalnym piętrzeniu powyżej 2,2 mln m³) może maksymalnie zgromadzić około 3423,4 mln m³wody. Największe zbiorniki położone są w dorzeczu Wisły. W załączniku 3. przedstawiono największe sztuczne zbiorniki i stopnie wodne w Polsce.

Większość zbiorników regulując przepływy służy ochronie przeciwpowodziowej, a w okresie suszy umożliwia podwyższanie minimalnych poziomów wody w rzece. Do tej grupy należą zbiorniki znajdujące się w Karpatach i Sudetach, a także niektóre na nizinach (np. Zegrzyński i Sulejowski). Niektóre jeziora zaporowe pełnią też ważne funkcje gospodarcze, zaopatrując duże aglomeracje miejskie w wodę do picia. Do grupy tej, będąc niejednokrotnie podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę, należą zbiorniki: Czaniec, Goczałkowice, Kozłowa Góra, Wapienica, Dzieckowice (zaopatrzenie Górnego Śląska), Dobczyce (zaopatrzenie Krakowa), Sulejów (zaopatrzenie Łodzi) i zbiornik Zegrzyński (zaopatrzenie części aglomeracji warszawskiej). Retencjonowane w nich wody z założenia powinny spełniać kryteria I klasy czystości. Zbiorniki zaporowe jako źródło zaopatrzenia w wodę do celów gospodarczych wykorzystuje również wiele, usytuowanych w ich pobliżu, zakładów przemysłowych, takich jak: elektrownia w Łagiszy przy zbiorniku Przeczyce, zakłady w Dzierżonowie czerpiące wodę ze zbiornika Lubachów, kopalnia węgla brunatnego w Turossowie w pobliżu zbiornika Niedów, Huta Katowice pobierająca wodę ze zbiornika Dzieckowice i elektrownia w Połańcu w pobliżu zbiornika Hańcza. Mniejsze zbiorniki zaporowe, obok funkcji przeciwpowodziowych, pełnią zwykle rolę źródła wody do nawadniania łąk i pastwisk w okresie suszy (np. Siemianówka i Mylof). Część zbiorników zaporowych wykorzystywana jest również do produkcji energii elektrycznej. Należą do nich największe pod względem pojemności zbiorniki: Soliński, Włocławski, Czorszyński, Rożnowski, Dobczycki, Tresna, Zegrzyński, a także liczne, lecz mniejsze zbiorniki na Pomorzu Zachodnim.

Zasobność wodna obszaru Polski jest kształtowana po stronie przychodów w 97% przez opady atmosferyczne, po stronie rozchodów w 70% przez straty na parowanie i transpirację. W efekcie zasobność wód powierzchniowych, wyrażana wielkością odpływu

rzecznego, charakteryzuje się znaczną zmiennością sezonową i zróżnicowaniem z roku na rok. W wieloleciu 1950/1995 zasoby wód powierzchniowych Polski wynosiły średnio $61,0 \text{ km}^3$, tj. około 1550 m^3 na mieszkańca.

Niewielkie ogólnie zasoby wodne rozmieszczone są w Polsce nierównomiernie. Obszary deficytu wód powierzchniowych, obejmujące praktycznie cały pas Nizin Środkowopolskich, związane są głównie z niedostatkami opadów. Wielkość tych obszarów ocenia się na 38,5% powierzchni kraju.

Dotychczasowe kilkuletnie wyniki badań monitoringowych wskazują, że w jakości wód jeziorowych mogą zachodzić w cyklach rocznych istotne zmiany (korzystne i niekorzystne), na które wpływa zarówno natężenie antropopresji, jak i warunki klimatyczne i hydrologiczne oraz zmiany obiegu materii wewnątrz ekosystemu jeziora. Wyniki badań monitoringowych jezior publikowane są co 5 lat w atlasach stanu czystości jezior Polski oraz w różnych materiałach statystycznych. Ostatnie dane za 1998 r.¹² dotyczą 129 przebadanych jezior o łącznej objętości $210,8 \text{ tys. m}^3$. Analiza danych o stanie czystości badanych jezior wskazuje na bardzo mały udział wód o I klasie czystości. Jezior o wodach najwyższej jakości stwierdzono bowiem tylko 5 (o łącznej objętości $5,2 \text{ tys. m}^3$). Liczebność grup jezior w II i III klasie czystości przedstawia się następująco: 57 jezior w klasie II (o łącznej objętości $153,5 \text{ tys. m}^3$) i 49 jezior w klasie III (o łącznej objętości $44,6 \text{ tys. m}^3$). Do jezior o wodach pozaklasowych zaliczono blisko 18 ocenianych zbiorników (o łącznej objętości $7,5 \text{ tys. m}^3$). Dla przykładu stan czystości wód Wielkich Jezior Mazurskich, obejmujących ok. 10% całkowitej powierzchni jezior w Polsce, wskazują na systematyczne pogarszanie się jakości wód.

W obszarze, jaki porastają lasy występują również inne mniejsze, bardzo zróżnicowane elementy rzeźby i pokrycia terenu: rzeki, jeziora, bagna, wąwozy, itp.

Jeziora występujące na obszarach leśnych mają różny charakter. W większości są typu moreny dennej lub rynnowego, o niewielkiej głębokości, szeroko rozlane, o łagodnych brzegach, ciągnące się w większości południkowo. Brzegi jezior są niskie, przeważnie zabagnione i porośnięte, miejscami trudno dostępne.

Przesmyki pomiędzy jeziorami są najczęściej wąskie, częściowo zabagnione, z rzekami lub kanałami łączącymi jeziora. Przecinające je drogi są wąskie, często bez możliwości dokonania objazdów, z wieloma mostami, których część zbudowana jest na groblach. W obszarach przesmyków znajduje się duża liczba urządzeń hydrotechnicznych, regulujących przepływ wód pomiędzy jeziorami.

¹² Por. Ochrona środowiska 2000, GUS, Warszawa 2000, s. 182.

Cieki wodne płyną najczęściej w dolinach, a ich głębokość jest z reguły niewielka, brzegi zabagnione o dużej liczbie odcinków z niewysokimi, lecz stromymi, zboczami. Istniejące w tych rejonach kanały mają umocnione brzegi, a wzdłuż ich biegu zbudowano wiele urządzeń hydrotechnicznych typu: jazy, śluzy, progi wodne.

Ważną rolę w tych obszarach odgrywają także tereny podmokłe, bagna i torfowiska. Najrozleglejsze z nich, Bagna Biebrzańskie, w znacznej części objęte ochroną od 1993 r. jako Park Narodowy, zajmują powierzchnię około 1400 km² i są największym w kraju naturalnym zbiornikiem retencyjnym. Ponadto wyróżnić można w Polsce co najmniej pięć większych obszarów występowania torfowisk wysokich - dwa na północy, jedno na wschodzie i dwa na południu. Torfowiska niskie są rozrzucone, poza południową częścią, po całym kraju, ze szczególnym nasileniem na wschodzie. Powierzchnia obszarów podmokłych, bagien i torfowisk ulega stałemu i trwałemu zmniejszaniu w następstwie niewłaściwie prowadzonych melioracji, a także trwającej od kilku lat suszy hydrologicznej. Szczególnie znaczące zmiany dotknęły torfowiska wysokie i przejściowe. Wskutek niewłaściwie prowadzonego drenażu wysychały także śródpolne oczka wodne oraz zanikały zadrzewienia i zakrzaczenia.

1.2. Charakterystyka działań taktycznych

Teren lesisty (lesisto-jeziorny) jest całkowicie lub w większości pokryty lasami (lasami i jeziorami). Posługując się pojęciem warunki normalne¹³ można określić w miarę precyzyjnie zakres pojęciowy terenu lesistego (lesisto-jeziornego). Najkrócej można stwierdzić, iż omawiany teren to taki, w którym powierzchnia lasów lub lasów i jezior przekracza 50% ogółu danego obszaru. Charakterystyce tego środowiska i specyficze przygotowania i prowadzenia w nim działań taktycznych, poczesne miejsca w swoich pracach naukowych poświęcili Płk prof. dr hab. Zbigniew Ścibiorek i Płk dr hab. Andrzej Bujak. Szereg wniosków, sformułowanych na podstawie dorobku naukowego wymienionych naukowców, znalazło swoje odzwierciedlenie w niniejszej publikacji.

Środowisko leśne zawiera zespół różnorodnych czynników, które wpływają na organizację i prowadzenie działań bojowych. W terenie tym, z uwagi na utrudnienia związane z poruszaniem się pojazdów, w większości ograniczonym do dróg, wyrębów, luk i przesmy-

¹³ Za **warunki normalne (przeciętnie)** 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 4 km, temperatura otoczenia waha się w granicach od minus 5 do plus 30 stopni Celsjusza, a grubość pokrywy śnieżnej nie przekracza 15 cm. Por. Z. Ścibiorek, Rozważania o obronie, BELLONA, Warszawa 1993, s. 84.

ków międzyjeziornych, zachodzi potrzeba innego podejścia do prowadzenia walki, niż w otwartym terenie. O właściwościach lasu i jego wpływie na prowadzenie działań bojowych decyduje przede wszystkim wielkość kompleksu leśnego, jego rodzaj i stopień zagospodarowania¹⁴, a także gęstość i wysokość lasu, jego wiek, właściwości klimatyczne i glebowe, obecność jezior, bagien i rzek.

Na podstawie analizy literatury¹⁵ należy stwierdzić, iż duże masywy leśne, szczególnie z bagnistymi odcinkami, komplikują manewr wojsk, a także użycie bojowego sprzętu technicznego. Z kolei dogodne warunki do prowadzenia działań bojowych stwarza las zagospodarowany, który charakteryzuje się większą liczbą przesiek, dróg i polan. Grunt w nim jest z zasady osuszony oraz oczyszczony z zarośli i chrustu. W takim lesie łatwiej jest się orientować, poruszać oraz prowadzić ogień niż w lesie naturalnym (niezagospodarowanym), w którym występują gęste zarośla i wiatrolomy, mało jest dostępnych dróg i przesiek.

Ponadto należy zauważyć, iż teren lesisty (lesisto-jeziorny) utrudnia użycie sprzętu bojowego, kanalizuje działania wojsk, ogranicza możliwości wykonania manewru, utrudnia prowadzenie obserwacji i rozpoznania, orientacji w terenie, dowodzenie pododdziałami, synchronizację działań, wsparcie ogniowe, ubezpieczenie oraz realizację zadań zabezpieczenia logistycznego¹⁶.

Należy pamiętać, że właściwości tego terenu zmieniają się w zależności od pory roku i warunków pogodowych. Wiosną i jesienią zwiększa się wilgotność i miękkość gleby, a bagniste odcinki stają się trudne do przejścia, pogarsza się stan dróg leśnych. W lecie, zwłaszcza podczas suchej i upalnej pogody, występuje zwiększone niebezpieczeństwo powstania pożarów. Drogi leśne latem są z reguły w dobrym stanie, większa jest możliwość przemarszów przez odcinki bagniste i łatwiejsze maskowanie. W zimie ruch wojsk jest utrudniony przez pokrywą śnieżną i zasy. Jednakże z uwagi na zamrożone jeziora i tereny bagniste może pojawić się możliwość łatwiejszego pokonywania tych terenów. Częste występowanie mgieł, szczególnie w pobliżu przeszkód wodnych, utrudnia obserwację, której zasięg zmniejsza się wraz ze wzrostem gęstości lasu i charakteru poszycia.

Najistotniejszym problem w działaniach w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) są ograniczenia w manewrze. Słabo rozwinięta sieć dróg utwardzonych, duża gęstość lasu i jego wiek, podmokłe gleby i łągi, bagna i jeziora połączone rzekami lub kanałami obniżają

¹⁴ Por. K. Gwarda, Charakterystyka lasów oraz ich wpływ na działania bojowe wojsk, Przegląd Wojsk Lądowych nr 12, Warszawa 1980.

¹⁵ Por. Z. Ścibiorek, Rozważania..., wyd. cyt., s. 101.

¹⁶ Por. A. Bujak, Z. Śliwa, Działania bojowe związku taktycznego i oddziału w specyficznych środowiskach, AON, Warszawa 1999, s. 61.

tempo ruchu pododdziałów, ograniczają swobodę manewru, zmuszają wojska do przemieszczania tylko po wytyczonych drogach i przesiekach leśnych. Duża liczba oczek wodnych i innych przeszkód dodatkowo ogranicza ruch. Z tego powodu ruch kolumn skanalizowany zostaje na przejścia pomiędzy nimi (przesmyki, groble, itp.), co stwarza dogodny warunki do blokowania sił przeciwnika, za to znacznie utrudnia działania ofensywne.

Możliwość przejazdu przez las na przełaj jest w większości wypadków znikoma i może być rozpatrywana tylko dla pojazdów gąsienicowych, w szczególności dla czołgów. Masywy leśne, zwłaszcza gęste, ze starodrzewem o odległości między drzewami do 6 m, są prawie nieprzejezdne na przełaj przez pojazdy kołowe i gąsienicowe¹⁷. W tej sytuacji nasuwa się wniosek, iż coraz częściej do walki i do szybkiego przerzutu sprzętu oraz elementów ugrupowania bojowego w terenach leśnych będą wykorzystywane śmigłowce¹⁸.

Szczególnie dogodne warunki do skrytych działań przeciwnika w połączeniu ze specyfiką przegrupowania w lasach (obszarach lesisto-jeziornych) sprawiają, że muszą one być szczególnie starannie przygotowane. Maszerujące kolumny mogą zostać zatrzymane lub porozrywane przez wykonanie zaskakujących uderzeń nawet niewielkich sił. Przeciwnik, atakując małymi grupami z bliskiej odległości, może niszczyć czołowe elementy, tarasować uszkodzonymi i zniszczonymi pojazdami drogi i stwarzać sprzyjające okoliczności do uderzeń lotnictwa na zatrzymane kolumny. Przed rozpoczęciem marszu drogami leśnymi należy oczyścić je z zawał i innych przeszkód, poszerzyć niektóre odcinki dróg i przygotować objazdy, wykonując jednocześnie przedsięwzięcia zabezpieczenia przeciwpożarowego, zorganizować grupy ratunkowo-ewakuacyjne oraz regulację ruchu, wystawiając większą liczbę posterunków¹⁹. Planując drogi marszu przez kompleksy leśne, należy dążyć do tego, aby maszerujące wojska przebywały w tym obszarze jak najkrócej, podzielone na mniejsze (grupy marszowe). W trakcie przegrupowania, należy zwiększyć ilość elementów ugrupowania marszowego przeznaczonych do ubezpieczenia maszerujących kolumn. W kolumnach marszowych powinno wyznaczyć się też większą liczbę obserwatorów do prowadzenia obserwacji okężnej, zwiększyć liczbę dyżurnych środków ogniowych, a z pododdziałów ogólnowojskowych wydzielić grupy przeciwpożarowe, wyposażone w sprzęt do gaszenia pożarów. W trakcie

¹⁷ Orientacyjne można przyjąć, że czołgi mogą przebić w lesie przejście dla kolumn, jeżeli średnica drzew mierzona w centymetrach na wysokości około 1,5 m nie przekracza połowy ogólnego ciężaru czołgu mierzonego w tonach.

¹⁸ Por. A. Bujak, Wpływ specyficznych warunków środowiska na działania taktyczne, pk. „SPECYFIKA-1”, AON, Warszawa 1998, s. 48 i dalej.

¹⁹ Por. A. Bujak, Wpływ środowiska walki na działania bojowe, WSO im. S. Czarnieckiego, Poznań 2000, s. 48.

marszu należy unikać postojów i odpoczynków w lesie, a jeżeli jest taka potrzeba, to organizować je na skraju polan, w miejscach gwarantujących szybkie ich opuszczanie²⁰.

Powodzenie działań bojowych w analizowanym terenie w dużym stopniu zależy od właściwej oceny wpływu otaczających warunków na użycie rodzajów wojsk, środków rażenia i bojowego sprzętu technicznego.

Walka w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) z powodu cech tego terenu prowadzona będzie na wielu kierunkach, których osie będą z reguły stanowić drogi i dukty umożliwiające przekroczenie tego terenu²¹. Walka w tych warunkach cechować się będzie działaniami małych pododdziałów. Przewidywać należy, że ważną rolę w tych działaniach będą spełniać siły obrony terytorialnej. Uzgodnienie sposobu realizacji zadań i wykorzystanie dobrej znajomości danego terenu przez te siły stanowić będzie często klucz do odniesienia sukcesu²².

Niezmiernie istotne zadanie w warunkach przedmiotowego terenu spełniać będzie system rozpoznania. Prowadzenie rozpoznania naziemnego wymagać będzie więcej czasu niż w terenie otwartym, a także zaangażowania znacznie większych sił. Planując kierunki i rejony rozpoznania, szczególną uwagę należy zwrócić na czynniki wpływające na wybór rejonów (miejsce) stanowisk bojowych, takie, jak: sieć dróg, wyręby, gęstość i głębokość lasu, możliwość wykonania manewru itp. Szczególnie ważne, stosownie do ukształtowania terenu lesistego i jego właściwości, będzie rozmieszczenie technicznych środków rozpoznania oraz środków walki elektronicznej. Z kolei system ubezpieczeń własnych wojsk powinien eliminować możliwość skrytego działania pododdziałów rozpoznawczych przeciwnika i uniemożliwić wykonanie niespodziewanych uderzeń.

Rażenie ogniowe organizuje się tak, aby zapory, drogi, przesieki oraz przesmyki między jeziorami znajdowały się pod ostrzałem, a węzły dróg i polany były przestrzeliwane ogniem krzyżowym. Las ogranicza ostrzał i obserwację, utrudnia wykrycie i zniszczenie celów. Pnie drzew ograniczają zasięg ognia płaskotorowego i zmniejszają powierzchnię rażenia odłamkami pocisków i granatów. Z drugiej zaś strony skuteczność konwencjonalnej amunicji o zwiększonej sile działania przeciwko nie zabezpieczonej sile żywej jest większa na skutek odłamkowego działania wybuchów. Trudności w zakresie wskazywania celów i ich obserwacji powodują, że broń dalekiego zasięgu traci większość swoich walorów. W warunkach tych ważniejsza staje się broń przenośna, pozwala na szybkie i dokładne reagowanie, gdy poja-

²⁰ Por. Z. Ścibiorek, K. Kałużny, Marsz dywizji i pułku na obszarze kraju, AON, Warszawa 1992.

²¹ Por. Z. Ścibiorek. Rozważania..., wyd. cyt., s. 102.

²² Por. A. Bujak, Teoretyczne i praktyczne aspekty prowadzenia działań obronnych w terenie lesistym (lesisto-jeziornym), pk. „KRAJ-2”, AON, Warszawa 1996.

wiają się nowe cele. W tej sytuacji znacznie większe znaczenie będzie miał ogień z bliskich odległości, szczególnie z broni strzeleckiej i przenośnych zestawów przeciwpancernych.

Doświadczenia z konfliktów zbrojnych ostatnich lat wskazują, że piechota i jej ogień w walce w lesie mają szczególnie duże znaczenie. Spowodowane jest to między innymi trudnościami w użyciu większych pododdziałów czołgów i artylerii. Piechota najszybciej i najłatwiej może pokonywać wszelkie przeszkody i zapory. Ograniczenia obserwacji i ostrzału powodują, że pododdziały piechoty będą walczyć na oddzielnych kierunkach (obszarach), często w oderwaniu od sił głównych, dlatego do walki w lesie wskazane jest ich usamodzielnienie poprzez wzmocnienie czołgami i artylerią samobieżną oraz pododdziałami wojsk inżynieryjnych²³.

W terenie lesistym (lesisto-jeziornym) istnieć będzie mniej sprzyjających warunków do masowego użycia czołgów. Pododdziały (oddziały) czołgów przeznacza się głównie do odwodu, a ich wprowadzenie do walki możliwe jest na otwartych odcinkach terenu i w rzadkim lesie. Część czołgów powinno przydzielać się pododdziałom piechoty jako czołgi bezpośredniego wsparcia, szczególnie w działaniach w zagospodarowanym i oczyszczonym lesie.

Brak wyraźnie dostrzegalnych przedmiotów terenowych nie tylko będzie utrudniał orientację, ale także dowodzenie wojskami oraz organizację i utrzymanie synchronizacji i współdziałania. Ponadto w obszarach leśnych występują duże trudności w zapewnieniu niezawodnego systemu łączności, szczególnie łączności radiowej²⁴. Wymaga to decentralizacji dowodzenia i to na znacznie niższym szczeblu niż zwykle, szerokiego wykorzystania łączności przewodowej i zaangażowania znacznie większej ilości środków. Wobec niekorzystnych warunków obserwacji powstaje konieczność maksymalnego przybliżania stanowisk dowodzenia do wojsk, tworzenia szerokiej sieci punktów obserwacyjnych rozmieszczonych na wysokich drzewach oraz użycia śmigłowców do prowadzenia obserwacji i dowodzenia.

Problemem w niektórych kompleksach leśnych, z racji występowania różnego typu pokrycia i rzeźby terenu, będzie rozmieszczenie poszczególnych elementów ugrupowania bojowego. Odnosi się to szczególnie do: odwodów przeciwpancernych, oddziałów zaporowych, oddziałów (pododdziałów) artylerii przeciwlotniczej oraz pododdziałów i urządzeń lo-

²³ Por. A. Bujak, Wpływ... pk. SPECYFIKA-1, wyd. cyt., 56.

²⁴ Por. J. Mazurkiewicz, Właściwości organizacji łączności w warunkach szczególnych, AON, Warszawa 1994.

gistycznych. Często będzie występować konieczność dublowania niektórych elementów, szczególnie odwodów specjalnych²⁵.

Oddziały (pododdziały) artylerii, prowadząc działania w lesie napotykać będą duże trudności w wykonywaniu manewru, wyborze stanowisk ogniowych i punktów obserwacyjnych, rozpoznawaniu celów i obserwowaniu skutków ognia²⁶. W związku z tym należy decentralizować dowodzenie artylerią, a większą jej część przydzielać do brygad i batalionów. Część artylerii należy przydzielić pododdziałom piechoty do prowadzenia ognia na wprost, głównie przeciwpancerne pociski kierowane. Jak wynika z analiz, odwody przeciwpancerne należy tworzyć w mniejszym składzie, ale w większej liczbie, wyznaczając każdemu z nich zwykle jeden kierunek działania²⁷.

Stanowiska ogniowe wybiera się z reguły poza obszarem leśnym lub na jego skraju, a wewnątrz lasu – na polanach, porębach i na pogorzeliśkach. Ponieważ oczyszczenie terenu na stanowiska ogniowe, budowa dróg dojazdu i urządzenie punktów obserwacyjnych wymaga wiele pracy oddziały i pododdziały artylerii mogą być wzmacniane pododdziałami inżynierijnymi lub piechoty.

Podczas strzelania z zakrytych stanowisk ogniowych szczególne znaczenie ma ogień prowadzony z haubic i moździerzów. Tor lotu pocisków moździerzowych czyni je bardzo przydatnymi do działań w lasach. Mogą one prowadzić ogień z przesiek czy też niewielkich wyrębów. W warunkach terenu lesistego często będzie konieczne prowadzenie ognia nieobserwowanego²⁸.

Podczas obrony w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) wojska obrony przeciwlotniczej powinny realizować osłonę wojsk broniących rejonów zamykających prawdopodobne dogodne kierunki natarcia przeciwnika (przesmyki między jeziorami i masywami leśnymi) oraz odwodów i artylerii na stanowiskach ogniowych. Elementy OPL zazwyczaj rozwija się wzdłuż dróg, na przesiekach i polanach leśnych, skraju lasu, w terenie przylegającym do jezior i w przesmykach między nimi²⁹. Na kierunkach skrytego podejścia przeciwnika powietrznego powinny być organizowane zasadzki przeciwlotnicze i pododdziały wędrownie. Powinny one też być rozwinięte w rejonach możliwych do desantowania sił przeciwnika.

²⁵ Por. C. Daniel, Wpływ terenu lesisto-jeziornego na zadania i ugrupowanie bojowe wojsk w natarciu, Myśl Wojskowa nr 2, Warszawa 1980.

²⁶ Por. A. Bujak, Z. Śliwa, Działania bojowe ..., wyd. cyt., s. 73.

²⁷ Por. A. Kowalski, O obronie przeciwpancernej w terenie lesisto-jeziornym, Myśl Wojskowa nr 12, Warszawa 1976.

²⁸ Por. A. Bujak, Z. Śliwa, Działania bojowe..., wyd. cyt., s. 73.

²⁹ Por. Z. Banach, Obrona przeciwlotnicza oddziału w terenie lesisto-jeziornym, Myśl Wojskowa nr 3, Warszawa 1994.

W natarciu w tym terenie wojska obrony przeciwlotniczej powinny przede wszystkim realizować osłonę sił głównych, oddziałów nacierających wzdłuż dróg, wojsk wykonujących obejście i oskrzydlenie przeciwnika oraz działających w rejonach przesmyków międzyjeziornych. Przewodnicze środki ogniowe rozmieszcza się w pobliżu punktów ciężkości, na kierunku działania odwodu, wzdłuż dróg manewru, w rejonach rozwinięcia artylerii.

Bojowe środki chemiczne i toksyczne środki przemysłowe w warunkach terenu leśnego dłużej zachowują swoją skuteczność. Tworzą się miejsca zastoju skażonego powietrza, a parowanie ciekłych środków trujących następuje bardzo wolno. Jeśli chemiczne środki trujące słabo przenikają korony drzew, to rozprzestrzenianie się środka trującego będzie zmniejszone, a czas trwania skażenia wzrośnie. W lesie, w sytuacji użycia broni masowego rażenia, dłużej niż w warunkach normalnych powietrze i teren są skażone środkami promieniotwórczymi lub trującymi. Przekroczenie lub obejście stref skażonych w lesie jest bardzo trudne, toteż oddziały i pododdziały potrzebują większego wzmocnienia siłami i środkami obrony przeciwchemicznej.

W walce w lesie szeroko stosować można miotacze ognia i środki zapalające. Stale jednak należy pamiętać, że wywołanie ognia w lesie jest bronią obustronną³⁰. W natarciu pododdziały lekkich miotaczy ognia powinny działać w ugrupowaniu bojowym piechoty, niszczyć siłę żywą i sprzęt bojowy przeciwnika znajdujący się w różnych ukryciach, a w obronie brać udział w odpieraniu ataków w rejonach dróg. Miotacze ognia i środki zapalające mogą spowodować pożary lasu w rejonach, w których jest to niepożądane. Aby temu zapobiec, miotacze ognia należy używać w miejscach o dużej wilgotności i przy wietrze w kierunku przeciwnika lub przed skrajem lasu, na polanach i porębach³¹.

Jednym z najtrudniejszych przedsięwzięć w terenie leśnym (lesisto-jeziornym) jest realizacja zadań zabezpieczenia logistycznego. Pododdziały i urzędnicy logistyczne w tym terenie powinny zostać rozmieszczone i przygotowane do działania na poszczególnych kierunkach działania wojsk. W pododdziałach działających na samodzielnych kierunkach lub broniących ciałnin i przesmyków między jeziorami, gromadzi się dodatkowe zapasy środków bojowych i materiałowych.

Podsumowując dotychczasowe rozważania można sformułować wnioski obejmujące wpływ terenów leśnych na prowadzenie działań taktycznych. Należą do nich³²:

- zapewnienie dogodnych warunków do prowadzenia obrony i działań opóźniających;

³⁰ Por. Z. Ścibiorek, *Rozważania...*, wyd. cyt., s.103.

³¹ Por. I. Nowak, *Broń zapalająca*, AON, Warszawa 1986.

³² Por. A. Bujak, *Teoretyczne i praktyczne ...* pk. „KRAJ-2”, wyd. cyt., s. 57.

- rozdzielenie i kanalizowanie działań nacierających wojsk, wzdłuż istniejących dróg;
- zwiększony, w porównaniu z warunkami normalnymi, udział spieszonych pododdziałów;
- utrudnione masowe użycie broni pancernej;
- tworzenie się wielu małych ognisk walki,
- rezultaty walki uzależnione są często od inicjatywy na niższych szczeblach dowodzenia;
- utrudnione realizowanie wsparcia ogniowego i zadań zabezpieczenia logistycznego;
- ograniczenie ruchu pojazdów, możliwe po istniejących drogach, przesmykach międzyjeziornych, wyrębach i wypalonych rejonach;
- utrudniona ocena możliwości wojsk przeciwnika;
- zwiększenie możliwości wykonania manewru oskrzydlenia (obejścia), przenikania i organizowania zasadzek;
- konieczność częstego wprowadzania korekt w planach działań taktycznych.

Każdy rodzaj działań taktycznych cechuje inne wykorzystanie, wcześniej przedstawionych, walorów terenu lesistego (lesisto-jeziornego) w organizowaniu i prowadzeniu walki. Poniżej przedstawiono najistotniejsze kwestie dotyczące wpływu omawianego obszaru na organizację obrony i natarcia.

Obrona

Zagajniki i lasy są dogodnymi rejonami do organizowania obrony (zasadzek), stąd będą one często obszarami szczególnego zainteresowania oraz oddziaływania ogniowego.

Główny wysiłek obrony (rejony kluczowe) powinien być skierowany na najbardziej prawdopodobne kierunki podejścia przeciwnika. Obrońca powinien dążyć do dezorganizowania i zrywania działań mających na celu oskrzydlenie i obejście swoich rejonów obrony oraz przygotowania punktów oporu do prowadzenia obrony okrężnej.

Podczas planowania działań obronnych, należy oceniać dogodne kierunki podejścia, sieć dróg, głębokość lasu i jego strukturę, przesmyki międzyjeziorne i inne przeszkody utrudniające ruch wojsk. Pozycje obronne usytuowane powinny być poza obrzeżami lasu. Pododdziały czołgów z reguły rozmieszczone powinny być przed skrajem lasu, natomiast pododdziały zmechanizowane mogą być rozmieszczane w głębi lasu. Wojska muszą być rozmieszczone tak, aby miały dogodne warunki do prowadzenia obrony okrężnej i wzajemnego wspierania się. W toku prowadzenia działań obronnych szczególnego znaczenia nabiera utrzymanie spójności obrony. Utrzymanie spójności obrony zależeć będzie od utrzymania tych pozycji, których utrata wiąże się z ryzykiem zerwania łączności z sąsiadem i powstaniem luk, trudnych do zamknięcia.

Luki pomiędzy rejonami obrony powinny być pod szczególną kontrolą, realizowaną przez patrolowanie, wystawianie posterunków ochronnych i stosowanie czujników.

Przeszkody naturalne lub sztuczne są szczególnie przydatne w powstrzymywaniu natarcia, prób obejścia obrony przez przeciwnika oraz wtargnięcia w głąb obronny poprzez luki. Wykorzystywane mogą być także do tworzenia zasadzek.

Charakter terenu zapewnia dobre warunki do prowadzenia działań opóźniających. Pododdziały prowadzące działania opóźniające powinny skupić swoje wysiłki na kierunkach przewidywanego podejścia przeciwnika i w rejonach, w których oczekiwane jest stosowanie przez niego szybkiego i głębokiego przenikania. Z kolei należy pamiętać, iż w tego rodzaju działań utrudniona jest koordynacja pomiędzy siłami zaangażowanymi w opóźnianie.

Dezorganizowanie i zadawanie strat czołgom i opancerzonym środkom walki przeciwnika możliwe jest przez małe grupy wyposażone w broń przeciwpancerną.

Szczególnie istotne znaczenie w tym terenie ma planowanie i organizowanie kontrataków. Kontrataki podejmowane powinny być przez odwody tak szybko, jak to tylko możliwe. Będą one w zasadzie ograniczone do rejonów, gdzie istnieje dobra obserwacja i możliwy jest manewr.

Natarcie

Lasy utrudniają wykonywanie manewrów oraz wszelkich zmian w trakcie walki, dlatego zmiany w planach powinny sprowadzać się do minimum.

Odwody wykorzystane powinny być do potęgowania osiągniętego powodzenia oraz przeciwdziałania wszelkim próbom zaskoczenia wojsk przez przeciwnika.

W działaniach zaczepnych w pierwszej fazie wojska urzutowane będą w głąb na wąskim froncie. Z kolei ich działania poprzedzone powinno być rozpoznaniem na szerokim froncie, umożliwiające określenie położenia przeciwnika i możliwych osi podejścia.

W rozległych lasach poprzez opanowanie mniej ważnych obiektów pośrednich powinny zostać stworzone warunki do realizacji celu natarcia – opanowania zasadniczego obiektu.

Rozpoznanie w lasach jest trudne i czasochłonne. Istotne znaczenie będzie mieć szczegółowe rozpoznanie wstępne przed walką uzupełnione lotniczym rozpoznanie fotograficznym. W toku natarcia elementy rozpoznawcze powinny być wysunięte do przodu i działać na skrzydłach ugrupowania zaczepnego.

Pozycje obronne (ubezpieczeń) przeciwnika rozmieszczonych przed skrajem lasu, zazwyczaj rozbija się oddziałami wydzielonymi. Do przenikania w głąb lasu z zasady wykorzystywane powinny być pododdziały piechoty (oddziały obejścia), wspierające natarcie

pododdziałów wojsk zmechanizowanych i pancernych, potęgowane uderzeniami lotnictwa wojsk lądowych.

Użycie sił powinno być umiejętnie zaplanowane, uwzględniające potrzebą nie angażowania większości sił zbyt wcześnie. Należy dążyć do utrzymywania większości odwodów w gotowości do walki w momentach decydujących o zasadniczych rozstrzygnięciach. Ponadto niezwykle istotny jest czynnik czasu wykonania niezbędnych manewrów na inne kierunki. Realizacja aktywnych form walki jest czasochłonna i trudna do wykonania w tym terenie.

W walce w głębi terenu leśnego (lesisto-jeziornego) czołowe pododdziały powinny zwracać szczególną uwagę na drogi, dukty i przestrzenie otwarte, zwykle blokowane przez przeciwnika. Stanowiska przeciwnika należy obchodzić, wykorzystując do tego celu luki w kompleksach leśnych. Zadania realizuje się poprzez przenikanie lub organizację oddziałów obejścia, a gdy jest to niemożliwe, wówczas atak od czoła na kolejne pozycje obronne przeciwnika powinien być odpowiednio przygotowany i zabezpieczony.

1.3. Czynniki rzutujące na specyfikę zabezpieczenia inżynieryjnego

Na specyfikę zabezpieczenia inżynieryjnego działań taktycznych w terenie leśnym (lesisto-jeziornym) ma wpływ szereg zjawisk, które można umiejscowić wśród następujących grup czynników³³: taktyczno-organizacyjnych i środowiskowych. Analiza tych czynników – zobrazowana wieloma wskaźnikami liczbowymi i przykładami – pozwala na wskazanie zakresu ich wpływu na wykonawstwo zadań inżynieryjnych w działaniach taktycznych organizowanych w omawianym środowisku.

1.3.1. Czynniki taktyczno-organizacyjne

Jednym z podstawowych determinantów wpływających na właściwe przygotowanie działań taktycznych jest *czas*, zależny od terminu otrzymania zadania i terminu gotowości do działania.

³³ Czynniki – jedna z przyczyn działających, wywołujących skutek; jeden ze składników warunkujących coś, rozstrzygających o czymś. Por. Słownik języka polskiego. Tom 1, Praca zbiorowa pod red. M. Szymczaka, PWN, Warszawa 1978, s. 350. Ponadto: czynnik – składnik wyróżniony w kompleksie zjawisk, który nie zawsze daje się ująć w sposób opisowy lub ścisły – wymierny, a który rozpatrywany jest jako przyczyna lub warunek jakiegoś rozpatrywanego skutku. Rozróżniamy czynniki stałe i zmienne. Por. T. Pszczołowski, Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, ZN im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1978, s. 41. Warunek – czynnik, od którego uzależnione jest i istnienie czegoś. Por. Słownik ..., tom III, wyd. cyt., s. 660. Ponadto: warunek – układ zdarzeń współczesnych wyróżnionych w kompleksie zdarzeń ze względu na związek przyczynowy z jakimś późniejszym zdarzeniem – skutkiem. Rozróżniamy warunki istotne i nieistotne, konieczne (niezbędne) oraz sprzyjające (niesprzyjające). Por. T. Pszczołowski, Mała encyklopedia prakseologii ..., wyd. cyt., s. 268.

Okres przygotowania działań taktycznych stanowi czas przeznaczony na ich planowanie i organizowanie – realizowane przez określone zespoły funkcjonalne na stanowiskach dowodzenia (SD) oraz czas na rzeczywiste wykonawstwo zadań związanych z przygotowaniem wojsk i terenu do prowadzenia walki (w tym na realizację zadań inżynieryjnych). Niewątpliwie w każdej sytuacji wskazane jest dążenie do wygenerowania możliwie największej ilości czasu na praktyczne wykonawstwo zadań. Przesunięcie ogólnie akceptowanej normy czasowej, określającej wykorzystanie 1/3 czasu dla pionu planistycznego, na korzyść pionu wykonawczego (w tym pododdziały inżynieryjne) odbywać się może m.in. poprzez zasilanie podwładnych wyprzedzającymi informacjami zamieszczanymi w treściach dokumentów rozkazodawczych (np. ZP, WZO itp.). Działanie to sprzyja powstawaniu takich sytuacji, w których realizatorzy zadań będą dysponowali większym przedziałem czasowym na przygotowanie środowiska walki w większym zakresie.

Obserwacje procesu dydaktycznego AON wskazują, że w wielu sytuacjach przygotowujący się do walki związek taktyczny dysponuje przedziałem czasowym wynoszącym dwie, trzy doby. Niestety przebieg procesów decyzyjnych na pośrednich szczeblach dowodzenia (brygada, batalion) szczebla taktycznego powoduje, że pododdziały organizujące obronę na poszczególnych pozycjach obrony (bez względu na miejsce w ugrupowaniu bojowym dywizji i brygady) – po zorganizowaniu systemu ognia³⁴ – posiadają niezbyt wiele czasu na rozbudowę inżynieryjną swoich rejonów odpowiedzialności. Najczęściej jest to przedział czasowy sięgający kilku-kilkunastu godzin, z czego większość to czas przeznaczony na realizację zadań w warunkach nocnych (czas rzeczywisty)³⁵.

Przykłady historii wojen oraz doświadczenia ze współczesnych ćwiczeń taktycznych wskazują wprost, że podczas przygotowywania działań obronnych czynnik czasu ma znaczenie kluczowe. Im więcej czasu poświęconego na przygotowanie obrony posiada obrońca, tym efekt jego wysiłku przybiera więcej cech mieszczących się w ramach określenia pożądanego przedmiotu jako: trwały i aktywny zarazem³⁶. Tym bardziej, że teren lesisty (lesisto-jeziorny) sprzyja prowadzeniu w nim skutecznej obrony.

Zaprezentowane powyżej doświadczenia wskazują na permanentny niedostatek czasu na przedsięwzięcia planistyczne i czynności związane z opracowywaniem zadań (stawianie zadań). Stąd potrzeba stałego doskonalenia oficerów odpowiedzialnych za organizowanie

³⁴ W planowaniu działań taktycznych przyjmuje się, że batalion na zorganizowanie systemu ognia potrzebuje od dwóch do trzech godzin.

³⁵ Przyjmuje się, że czas rzeczywisty (T_{RZ}) – uwzględniający warunki realizacji zadań w dzień (T_D) i w nocy (T_N) wynosi: $T_{RZ} = T_D + (T_N \times 0,7)$.

³⁶ Por. Z. Ścibiorek, *Rozważania...*, wyd. cyt., s. 55.

zabezpieczenia inżynieryjnego, w tym oficerów – specjalistów wojsk inżynieryjnych na poszczególnych stanowiskach dowodzenia (SD), do sprawnego działania w tychże uwarunkowaniach. Jednym z wielu przedsięwzięć mogącym stanowić określoną pomoc w tym zakresie jest wykorzystywanie w procesie decyzyjnym zawczasu przygotowanych *warsztatów pracy*, w tym narzędzi planistycznych (i rozkazodawczych) ze wspomaganiami komputerowymi³⁷.

Czas na przygotowanie się jednostek wojskowych do działań zaczepnych stanowi czynnik o mniejszym, niż w obronie, znaczeniu. W tej sytuacji wydzielony czas na przygotowanie natarcia umożliwia realizację niezbędnych przedsięwzięć o charakterze organizacyjno-technicznym.

Charakter działań taktycznych (operacyjnych) przeciwnika jako kolejny czynnik rzutujący na specyfikę zabezpieczenia inżynieryjnego w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) pozostaje w prostym związku logicznym mieszczącym się w zasadzie „akcja – reakcja”. Jeśli zatem przeciwnik, w ramach działań zaczepnych, prowadzi natarcie (niekiedy częścią sił się broni), to wojska własne w przeważającej większości prowadzą zawczasu przygotowane działania obronne lub opóźniające. I odwrotnie.

Z charakteru działań taktycznych prowadzonych przez obie strony konfliktu wynikają zadania realizowane przez ich pododdziały wojsk inżynieryjnych³⁸. Są to zadania mieszczące się wokół³⁹:

- wsparcia inżynieryjnego mobilności (*mobility*),
- wsparcia inżynieryjnego kontermobilności (*countermobility*),

³⁷ W dniu 29.05.2000 r. w SWInż / DWLąd odbyła się konferencja naukowa pt. „INFO/INŻ-2000 – techniki komputerowe w inżynierii wojskowej”, której celem było zaprezentowanie informatycznych narzędzi komputerowych wspomagających planowanie wykorzystania jednostek inżynieryjnych w działaniach bojowych. Zaprezentowano m.in.: S. Kliszewski, Planowanie zmechanizowanych robót ziemnych w rozbudowie fortyfikacyjnej terenu z wykorzystaniem programu – WYKOP; D. Skorupka, Komputerowe wspomaganie decyzji w planowaniu rozbudowy inżynieryjnej terenu; W. Kawka: Wspomaganie informatyczne w procesie wytwarzania dokumentów dowodzenia. Ponadto autor niniejszego materiału w swojej rozprawie doktorskiej zaproponował, na bazie arkusza kalkulacyjnego Excel, model komputerowy służący usprawnieniu i skróceniu czasu dokonywania kalkulacji w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu na szczeblu brygady (BZ/BPanc). Por. S. Kowalkowski, Planowanie rozbudowy fortyfikacyjnej rejonu obrony brygady zmechanizowanej (pancernej), AON, Warszawa 2002.

³⁸ W dokumentach normatywnych armii Stanów Zjednoczonych i Republiki Federalnej Niemiec używany jest termin wsparcie (support <ang.> lub Unterstützung <niem.> – wsparcie), którego semantycznym odpowiednikiem w polskich dokumentach normatywnych jest termin zabezpieczenie.

³⁹ Por. Land operations. Allied tactical publication 3.2, NATO – Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS), Bruksela 1992, rozdział 2-15; Por. Battle book, The US-Army command and general, Staff College Fort Leavenworth, Kansas 1996, s. 6-2. Wojska inżynieryjne Bundeswehry wspierają działania taktyczne sił głównych poprzez wsparcie mobilności wojsk własnych (Fördern der Bewegungen der eigenen Truppen), wsparcie kontermobilności wojsk przeciwnika (Hemmen der Bewegungen des Feindes) oraz realizują zadania mające na celu zapewnienie zwiększenia żywotności wojsk własnych i inne szczególnie przedsięwzięcia inżynieryjne (Erhöhen der Überlebensfähigkeit und besondere Pionieraufgaben). Por. Arbeitsunterlage, Pioniertruppe, Führungsakademie der Bundeswehr, Hamburg 1997, s. 2.

- wsparcia zdolności przetrwania (*survivability*),
- ogólnego wsparcia inżynierskiego (*general engineer*).

W natarciu zasadniczymi zadaniami zabezpieczenia inżynierskiego wojsk własnych będą: przygotowanie i utrzymanie dróg; wykonywanie przejść w zaporach, przez przeszkody naturalne i rejonny zniszczeń; urządzenie i utrzymanie przepraw oraz rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika. Z kolei do najważniejszych zadań zabezpieczenia inżynierskiego realizowanych w obronie należy zaliczyć: rozbudowę fortyfikacyjną terenu, budowę zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń, przygotowanie i utrzymanie dróg oraz rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika.

Oprócz zasadniczych zadań zabezpieczenia inżynierskiego w działaniach taktycznych nie należy pomijać wykonawstwa pozostałych zadań, które również są realizowane, choć ich znaczenie w natarciu lub obronie nie posiada cech priorytetowych, tzn. rozminowania terenu oraz wydobywania i oczyszczania wody⁴⁰.

Analiza kolejnego czynnika – *miejsce dywizji (brygady, batalionu) w ugrupowaniu operacyjnym (bojowym) przelozonego* – wskazuje przede wszystkim na dwa zasadnicze, choć znacznie różniące się między sobą uwarunkowania, w których przygotowywane (prowadzone) są działania taktyczne. Są to warunki realizacji zadań w ramach tzw. styczności lub braku styczności z przeciwnikiem. Wprawdzie potencjał rozpoznawczy oraz ogniowy, jakimi dysponują aktualnie najnowocześniejsze armie świata, pozostają w sprzeczności z tą klasyfikacją i sztuczną granicę styczności lub jej braku w znacznym stopniu dyskwalifikują, nie mniej jednak w przypadku realizacji zadań inżynierskich – należy ją postrzegać zgodnie z dotychczas obowiązującą nomenklaturą. Trudno sobie bowiem uzmysłowić, by w rejonach pierwszorutowych batalionów (niekiedy kompanii) – będących w warunkach styczności ze stroną przeciwną budować zapory inżynierskie i wykonywać niszczenia⁴¹, a także prowadzić rozbudowę fortyfikacyjną terenu⁴² tymi samymi sposobami i z jednakowym natężeniem prac, jak chociażby w głębi obrony dywizji (brygady) np. w rejonach obrony przygotowywanych do osta-

⁴⁰ Udział komponentów wojsk lądowych w ramach wydobywania i oczyszczania wody w poszczególnych armiach NATO jest zróżnicowany. Por. Załącznik G (informacyjny) w: Norma Obronna NO-04-A003, Awaryjne zaopatrywanie wojsk w wodę, MON, Warszawa 2000.

⁴¹ Przyjmuje się, że obliczeniowy pluton saperów (ogólnowojskowy) w warunkach braku styczności z przeciwnikiem buduje przeciwpancerne pole minowe sposobem ręcznym z dobową wydajnością 900 (600) m, natomiast w styczności z przeciwnikiem wydajność ta wynosi 450 (300) m.

⁴² Przyjmuje się, że współczynnik zmiany postępu prac inżynierskich (K) uwzględniający realizację zadań w warunkach styczności z przeciwnikiem wynosi 0,5 (dla sposobu ręcznego) i 0 (dla sposobu mechanicznego), gdzie dla obydwu sposobów w warunkach braku styczności ze stroną przeciwną wynosi on 1,0. Por. Metodyka kalkulacji zadań zabezpieczenia inżynierskiego, Część 1, Kalkulacje rozbudowy fortyfikacyjnej terenu i zapór inżynierskich, AON, Warszawa 2000, s. 99.

tecznego załamania natarcia przeciwnika lub na drugiej i kolejnych pozycjach. Natomiast w warunkach, gdy przygotowujące się do wykonania zwrotu zaczepnego pododdziały i oddziały rozmieszczone są w rejonie wyjściowym do natarcia, przyjmuje się, iż realizacja poszczególnych zadań inżynieryjnych odbywa się w warunkach bez styczności z przeciwnikiem. Wydaje się, że powyższe nabiera dodatkowego znaczenia właśnie w warunkach terenu lesisto-jeziornego, w którym warunki obserwacji i prowadzenia ognia są utrudnione.

W znacznie trudniejszej sytuacji znajdować się mogą te elementy ugrupowania bojowego dywizji (brygady), które do natarcia wchodziły będą ze styczności z przeciwnikiem. Wszelkiego rodzaju przedsięwzięcia inżynieryjne muszą być wówczas wykonywane w warunkach ograniczonej widoczności (w nocy) lub z wykorzystaniem maskujących właściwości terenu.

Zadania zabezpieczenia inżynieryjnego działań taktycznych realizowane są przez wszystkie rodzaje wojsk, w tym przez pododdziały wojsk inżynieryjnych w ramach wsparcia inżynieryjnego⁴³. Struktury organizacyjne wojsk lądowych (WLąd) na szczeblu taktycznym i operacyjnym wskazują wprost, że najniższym szczeblem dowodzenia, w którym występują etatowe siły i środki wojsk inżynieryjnych jest brygada (BZ/BPanc)⁴⁴. Na szczeblu batalionu (dywizjonu) brygady zgromadzone są tylko niektóre etatowe środki inżynieryjne, służące pododdziałom specjalnie przygotowanym do wykonywania podstawowych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego (np. budowa zapór inżynieryjnych przez pluton czołgów)⁴⁵.

Wnioski z dotychczasowych ćwiczeń taktycznych dowodzą, że zazwyczaj każdy pośredni szczebel dowodzenia (dywizja, brygada, batalion, a niekiedy i kompania) wspierany jest pododdziałami inżynieryjnymi przełożonego na zasadzie przydziału sił i środków lub realizacji zadań na korzyść danego podmiotu. Wydaje się, że teren lesisto-jeziorny w naturalny sposób wymusza daleko idącą decentralizację użycia wojsk inżynieryjnych i przydzielania ich do najniższych szczebli dowodzenia.

Urzeczywistnienie tego rodzaju wsparcia ma miejsce przede wszystkim w natarciu, podczas którego – zgodnie z obowiązującą zasadą – wszelkie zadania inżynieryjnego wsparcia mobilności w etapie manewru wojsk na linię wejścia do walki (linię ataku) i pokonania przedniej linii obrony przeciwnika, powinny być realizowane przy użyciu inżynieryjnych sił i środków przełożonego.

⁴³ Por. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych, AON, Warszawa 1999, s. 17.

⁴⁴ Por. W. Kawka, S. Kowalkowski, Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych, AON, Warszawa 2002, s. 5.

⁴⁵ Por. J. Parzewski, Zabezpieczenie inżynieryjne obrony batalionu zmechanizowanego (batalionu czołgów), AON, Warszawa 1998, s. 5.

1.3.2. Czynniki środowiskowe

W trakcie prowadzenia działań taktycznych należy każdorazowo uwzględniać wszystkie elementy składowe środowiska, które mają niebagatelny wpływ na działanie wojsk (w tym głównie działania rozstrzygające i pomocnicze). Do zbioru tychże czynników zalicza się przede wszystkim teren, warunki hydrometeorologiczne, porę roku i doby oraz infrastrukturę.

Rzeźba terenu oraz różnorodność jego pokrycia wpływają na tzw. przejezdność (przekraczalność) terenu w danym rejonie (*warunki terenowe*). Właściwość ta jest jedną z najistotniejszych cech taktycznych terenu i określana jest na podstawie analizy i oceny: nachylenia zboczy, rodzajów gruntów, pokrycia lasami, gęstości i jakości istniejących dróg, zabudowy terenu, występowania wybudowanych i naturalnych przeszkód wodnych (wody powierzchniowe) oraz aktualnego stanu zasobów wód gruntowych.

Tereny lesisto-jeziorne zawierają cały szereg czynników utrudniających poruszanie się ludzi i sprzętu technicznego. Do jednych z nich należy zaliczyć występowanie licznych wyniosłości, charakteryzującymi się różnymi nachyleniami zboczy. Nachylenie zbocza jest elementem wskazującym na możliwość ruchu żołnierzy i pojazdów w terenie poza drogami. 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. W celu 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 6. i 7.

Tabela 6.

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°

Opracowano na podstawie: *Terenoznawstwo*, MON, Warszawa 1965, s. 111.

Tabela 7.

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

Opracowano na podstawie: *Terenoznawstwo*, MON, Warszawa 1965, s. 347.

Tabela 8.

Klasyfikacja gruntów według trudności odspajania

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

Opracowano na podstawie: *Podręcznik saperski dla wszystkich rodzajów wojsk i służb*, MON/SWInż., Warszawa 1991, s. 507. W tabeli nie uwzględniono innych rodzajów skał stanowiących kategorie gruntu od VIII do XVI. W skałach tych nie prowadzi się rozbudowy fortyfikacyjnej.

Kolejnym elementem terenu są grunty. Wywierają one szczególny wpływ na rozbudowę fortyfikacyjną terenu, a także na możliwości jego pokonywania.

Grunty są jednym z istotniejszych czynników warunkujących planowanie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu. Jego rodzaj oraz łatwość odspajania sposobem ręcznym i mechanicznym w znacznej mierze decydują o możliwościach wykonawczych wojsk organizujących działania w danym środowisku walki. Istotne znaczenie gruntów przejawia się jego wpływem na możliwości wykonawcze wojsk oraz możliwość zastosowania maszyn inżynieryjnych do prac ziemnych. Dane dotyczące klasyfikacji gruntów, sposobu ich odspajania oraz współczynnika zmiany postępu prac zawarte są w podręczniku „*Podręcznik saperski dla wszystkich rodzajów wojsk i służb*”. Dane te przedstawiono w tabeli 8.

W zależności od rodzaju gruntu wyróżnia się teren drożny lub niedrożny⁴⁶. 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 (sypki, spoisty) oraz od ich właściwości (głównie trakcji pojazdu: kołowa lub gąsieniowa). Na niedrożność terenu wpływa grunt bagienny, torfowy i łąki podmokłe, gdzie dopuszczalny nacisk na powierzchnię nie powinien przekraczać 0,25 kg/cm². Ocenę rodzajów gruntów w aspekcie przejezdności terenu przedstawia tabela 9.

Tabela 9.

Ocena rodzajów gruntu w aspekcie przejezdności terenu

Rodzaj gruntu	Warunki przejezdności
Grunty organiczne: – torf – namuły – humus	złe
Grunty drobnoziarniste spoiste: – gliny – ily	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

Opracowano na podstawie: Z. Murawa: *Metody badania i oceny gruntów*, PWN nr 3, Warszawa 1990, s. 64.

⁴⁶ Por. *Terenoznawstwo*, MON, Warszawa 1965, s. 26.

Odmienność działań organizowanych w terenie lesisto-jeziornym od działań w warunkach normalnych przejawia się w występowaniu wielu czynników takich jak: wielkość 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 może wynosić 0,7. Z wartości przedstawionego współczynnika wynika, że możliwości wykonawcze wojsk realizujących zadania w ramach rozbudowy fortyfikacyjnej w tych warunkach zmniejszają się o około 30%⁴⁷.

Z analiz wynika, że działania pododdziałów wojsk inżynierskich związane z przeciwdziałaniem manewrowości sił przeciwnika będą w tym terenie znacznie większe niż w otwartym terenie. Doświadczenia płynące z konfliktów zbrojnych dają podstawę do postawienia tezy, że w działaniach w terenie lesisto-jeziornym wysiłek wojsk skupiany będzie na budowie zapór inżynierskich i wykonywaniu niszczeń. 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 (zaminowanych i nie zaminowanych), niszczeń

⁴⁷ 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. Innym przykładem uwzględniania wpływu terenu leśnego i zastosowania współczynników zmiany postępu prac, wynikających z jego uwarunkowań jest armia Federacji Rosyjskiej. Wyniki badań przedstawione w publikacjach tego kraju określają, że potrzeby sił i środków w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej w terenie leśnym (lesisto-jeziornym) są 1,5-2 razy większe niż w warunkach normalnych. Możliwości wykonawcze wojsk zmniejszają się do około 50-66%. Współczynnik zmiany postępu prac wynosi od 0,5 do 0,66, średnio 0,6. Por. W. Szamszurow, Zabezpieczenie inżynierskie działań bojowych w nocy i w warunkach szczególnych, Moskwa 1969, s.119.

obiektów komunikacyjnych (mostów, wiaduktów, przepustów), niszczeń odcinków dróg, wykonywania lei na drogach, rowów przeciwpancernych itp. Stosowanie zapór minowych w terenach lesistych powinno być ograniczone najczęściej do ustawiania grup min na drogach możliwych do wykorzystania przez przeciwnika.

Należy pamiętać, iż nie wszystkie elementy terenu lesisto-jeziornego 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 przyrody⁴⁸.

Na przekraczalność terenu mocno rzutuje jego pokrycie w formie lasu. Ograniczenie ruchu zależne jest przede wszystkim od gęstości i wysokości drzew. Niezależnie od typu lasu w ocenie przekraczalności terenów lesistych należy uwzględnić także rzeźbę i rodzaj gruntu. Podział lasów pod względem gęstości i możliwości ich przekraczania przedstawia tabela 10., a orientacyjne możliwości ruchu w lesie ze względu na wielkość drzew – tabela 11.

Tabela 10.

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

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

Tabela 11.

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

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

⁴⁸ Zgodnie ze wskazanym artykułem (art. 64.3.) grunty te nie podlegają zajęciu przez wojsko w okresie pokoju.

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 drożni⁴⁹. 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 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).

Z kolei zabudowa terenu występująca wraz ze swoimi urządzeniami i zamieszkującą go ludnością tworzy ekonomiczno-kulturalne centrum otaczającego regionu. Występowanie na terytorium RP terenów lesisto-jeziornych nie pozostaje w ścisłym związku z najgęstsza siecią osadniczą kraju. Jest ona bowiem zdecydowanie największa w rejonie Centralnej Polski, natomiast najwięcej miast występuje w rejonie: Opole – Częstochowa – Kraków – Bielsko-biała – Racibórz, a także w otoczeniu Warszawy, Łodzi, Zatoki Gdańskiej oraz północno – zachodniej części Sudetów⁵⁰.

Doświadczenia powojennych konfliktów lokalnych wskazują wprost, że działania taktyczne z uwzględnieniem obszarów zabudowanych, prowadzone są wokół nich, w nich lub przez nie. I o ile przygotowanie i prowadzenie obrony w terenie zabudowanym może częstokroć przynosić zakładane cele, to w planowaniu działań o charakterze zaczepnym zazwyczaj teren zabudowany postrzega się najczęściej w kategoriach jego omijania, a następnie – blokowania.

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 12.

⁴⁹ Por. R.H. Bochenek, 1000 słów o inżynierii i fortyfikacji, MON, Warszawa 1989, s. 249.

⁵⁰ Por. Geografia wojenna Polski, Praca zbiorowa pod. red. J. Skrzypa, AON, Warszawa 1995, s. 71.

Tabela 12.

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>

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

Większość tych elementów jest ściśle związana z urządzeniem i utrzymaniem przepraw⁵¹. 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 charakterystyki rzek. Natomiast w określaniu sił do przygotowania przepraw przez jeziora, brodów należy uwzględnić bardzo często występujące trudne warunki terenowe (grunt bagienny) w dolinach rzek, rodzaj i pokrycie brzegów (łagodne, strome, porośnięte, otwarte itp.), szerokość jezior, występowanie wysp, infrastrukturę turystyczną i gospodarczą.

W tym miejscu zaakcentować należy również fakt, że wszelkiego rodzaju przeszkody wodne (naturalne i wybudowane) stanowią źródło⁵² pozyskiwania wody w ramach awaryjnego zaopatrywania w wodę poszczególnych jednostek wojskowych. Zasoby wód powierzchniowych na terytorium RP w latach: 1960-1999 przedstawia tabela 13. Zasoby te charakteryzują się różnymi wskaźnikami ilościowo-jakościowymi i w sytuacjach zniszczenia (obez-

⁵¹ Por. Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych wojsk lądowych, SG WP/SWInż., Warszawa 1995, s. 53.

⁵² Por. W. Kawka, Zaopatrywanie w wodę wojsk lądowych na szczeblu taktycznym, AON, Warszawa 2003, s. 56.

władnienia) publicznego systemu zaopatrywania w wodę stanowią pierwszoplanowe źródła (nieprzystosowane) poboru wody⁵³. Wojskowe wydawnictwa kartograficzne zawierają najbardziej istotne dane dotyczące wód powierzchniowych⁵⁴.

Tabela 13.

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

Rok	Opady atmosferyczne		Odpływy wód			
			ogółem ⁵⁵	z obszaru kraju		
	[mm]	[km ³]		[km ³]	[km ³]	z 1 km ²
					[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

Opracowano na podstawie: Ochrona środowiska 2000. Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa 2000, s. 126.

Dokonując szczegółowej analizy zasobów wód gruntowych (tzw. pierwszego i drugiego poziomu) na terytorium RP należy sprecyzować i dokładnie przeanalizować poszczególne rejony (prowincje, regiony i podregiony), które w sposób znaczący odróżniają się od siebie jej zasobami (29 regionów) wraz z ich wydajnościami. 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%. Wojskowe wydawnictwa kartograficzne zawierają niewystarczającą – w kontekście organizowania polowego systemu zaopatrywania w wodę wojsk – informacji o zasobach wód gruntowych⁵⁶.

Wskaźniki jakościowe wód powierzchniowych i gruntowych ustala się na podstawie badań prowadzonych przez (równomiernie rozmieszczone w terenie) punkty poboru prób wodnych (organizowanych przez IMiGW)⁵⁷. Wyniki badań jakości wód gruntowych przedstawia tabela 14.

⁵³ Źródła poboru wody – ze względu na ich sposób wykorzystania – dzielą się na: przystosowane (istniejące) tj. wiercone i kopane studnie (indywidualne i publiczne) oraz wodociągi – nadające się do bezpośredniej eksploatacji lub wymagające nieznacznych zabiegów techniczno – sanitarnych w celu przywrócenia ich do użytkowania; nieprzystosowane tj. naturalne zbiorniki wody powierzchniowej i gruntowej, nadające się do eksploatacji za pomocą odpowiednich środków technicznych do uzyskiwania wody i wymagające ich zainstalowania. Por. Podręcznik saperski dla wszystkich rodzajów wojsk i służb, MON/SWInż., Warszawa 1991, s. 432.

⁵⁴ Por. A. Łaszczuk, Wsparcie geograficzne procesu pozyskiwania wody dla potrzeb wojsk. Polowy system zaopatrywania w wodę wojsk. Materiały z sympozjum naukowego, AON, Warszawa 2001, s. 72.

⁵⁵ Łącznie z dopływami z zagranicy.

⁵⁶ Por. Tamże, s. 76.

⁵⁷ Por. 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 14.

Wyniki badań jakości wód gruntowych⁵⁸

Wyszczególnienie (rok, rodzaj utworu wodonośnego)		Liczba punktów poboru prób wod- nych	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

Opracowano na podstawie: *Ochrona środowiska 2000. Informacje i opracowania statystyczne*, GUS, Warszawa 2000, s. 181.

Działania taktyczne mogą być realizowane w różnorodnych warunkach terenowych i klimatycznych, niejednokrotnie odmiennych od warunków w jakich najczęściej szkolą się poszczególne jednostki wojskowe SZ RP w ramach codziennej służby. Odmiennie warunki klimatyczne mają zasadniczy wpływ na organizację i sposoby wykonywania zadań bojowych, w tym zadań zabezpieczenia inżynieryjnego. Można wyróżnić całą gamę cech klimatycznych, które istotnie wpływają na sposób użycia wojsk. Do najważniejszych należy zaliczyć obszary: pustynne, podmokłe, wysokogórskie i obszary o warunkach pogodowych zbliżonych do arktycznych. Obszary terytorium Polski, na których występują tereny lesiste (lesisto-jeziorne) znajdują się w strefie klimatu umiarkowanego o cechach przejściowych pomiędzy kontynentalnym klimatem Europy Wschodniej a oceanicznym Europy Zachodniej. Występująca zmienność i różnorodność typów pogody spowodowana jest napływem nad Polskę różnorodnych mas powietrza. Nad Polską występują średnio masy powietrza polarno-morskiego łącznie: 174 dni w roku, polarno-kontynentalnego – 108 dni, arktycznego – 11 dni i zwrotnikowego – 9 dni. Zmiany pogody zdarzają się niekiedy z dnia na dzień, a nawet z godziny na godzinę⁵⁹.

⁵⁸ 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.

⁵⁹ Por. *Geografia* ..., wyd. cyt., s. 34.

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 żużla⁶⁰.

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

Niska temperatura powietrza w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) ściśle związana z porą roku znacznie ogranicza czas przeznaczony na wykonywanie zadań przez żołnierzy w ciągu doby. Wymagane jest wykonywanie różnych czynności pomocniczych pozwalających na utrzymanie zdolności bojowej żołnierzy i sprzętu technicznego. 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 0-36°C. W temperaturze poniżej -42°C jakiegokolwiek działania (rozstrzygające lub pomocnicze) stają się wręcz niemożliwe⁶¹.

Wykonywanie prac inżynierskich realizowane w różnych warunkach hydrometeorologicznych, porach roku i doby szczególnie utrudnione jest 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 godzin⁶².

W warunkach ograniczonej widoczności utrudniona jest obserwacja, orientacja, występuje zmniejszona wydolność psychofizyczna żołnierzy, zmniejsza się skuteczność

⁶⁰ Por. K. Sokalski, Mały poradnik drogowy, WKiŁ, Warszawa 1968, s. 471.

⁶¹ Por. NATO – Doktryna wojsk inżynierskich sił lądowych ATP-52, ITWL, Warszawa 1998, s. 71.

⁶² Por. A. Bujak, Wpływ... pk. „SPECYFIKA-1”, wyd. cyt., s. 89.

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 postępu prac w tej sytuacji waha się w przedziale od 0,7 do 0,8⁶³.

Do innych uwarunkowań środowiskowych należy zaliczyć ponadto opady atmosferyczne i wiatr. Po opadach deszczu wyraźnie pogarszają się warunki przejezdności wszelkich gruntów gliniastych, natomiast polepsza się przekraczalność gruntów piaszczystych. Mokre i śliskie nawierzchnie dróg pogarszają warunki jazdy pojazdów kołowych. Silne i bardzo silne podmuchy wiatru utrzymujące się dodatkowo przez dłuższe przedziały czasu utrudniają wykonywanie wszelkiego rodzaju prac i czynności, przede wszystkim wykonywanych sposobem ręcznym. Rejony lesiste i lesisto-jeziorne na terytorium RP nie należą do tych, gdzie występują wysokie średnie dobowe podmuchy wiatru, do takich bowiem należą: półwysep Helski i Pobrzeże Bałtyckie (Łeba)⁶⁴.

W wyniku obfitych opadów deszczu podnosi się poziom wód w rzekach i przydrożnych rowach oraz wzrasta nawodnienie bagien. Dla ruchu wojsk jest to szczególnie ważne podczas działania w dolinach rzek i w rejonach o wysokim stopniu jeziorności, zwiększa to zakres prac na drogach do urządzonych przepraw tymczasowych.

Średnio roczne opady deszczu na obszarze Polski są nierównomierne w poszczególnych regionach i wynoszą ponad 1300 mm w wysokich partiach Tatr i Beskidów, powyżej 900 mm na obszarach Małopolski i Podkarpacia oraz na Pomorzu. Najmniej opadów, poniżej 500 mm jest w rejonie Wrocławia, Legnicy i Kalisza oraz w okolicach Warszawy i Siedlec.

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 15.

⁶³ Por. Wykorzystanie..., wyd. cyt., s. 85 oraz W. Kowal, Technologia..., wyd. cyt., s. 42.

⁶⁴ Por. Ochrona ..., wyd. cyt., s. 83.

Tabela 15.

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

Opracowano na podstawie: *Terenoznawstwo*, MON, Warszawa 1965, s. 58.

Na drogach, po których odbywa się ruch pojazdów kołowych wymagane jest usuwanie warstwy śniegu. Odsnieżanie powinno się rozpocząć w momencie, kiedy warstwa pulchnego śniegu jest grubości 5 cm, wtedy śnieg nie stawia większego oporu w pracy lekkich pługów lemieszowych doczepianych do samochodów⁶⁵. Wykorzystanie pługów rotacyjnych jest opłacalne do usuwania grubej warstwy ubitego śniegu, lecz należy uwzględnić ich niewielką wydajność, wynikającą z małej prędkości roboczej (0,2-1,5 km/h)⁶⁶.

Czynna akcja odsnieżania 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 odsnieżania, polegającą na ustawianiu wzdłuż dróg płotów drewnianych lub wykonanych z innych materiałów.

Wiatr występujący bez opadów wzmacnia rozprzestrzenianie się zainicjowanych (w sposób zamierzony lub przypadkowy) pożarów w lasach otaczających drogi.

Jednym z istotnych elementów środowiska wpływającym na możliwości działania wojsk własnych jest infrastruktura. Szczegółowej jej analizie podlegać powinny następujące elementy: zakłady przemysłu drzewnego, magazyny materiałów budowlanych, zakłady budowlane, remontowe, energetyczne i gazowe, ale także infrastruktura transportowa (lądowa i rzeczna), rezerwy paliwowe, itp.

⁶⁵ Por. Mały ..., wyd. cyt., s. 469.

⁶⁶ Por. Tamże, s. 267.

Jednym z istotnych elementów wywierających wpływ na wsparcie wojsk organizujących zabezpieczenie inżynieryjne mają możliwości pozyskania materiału drzewnego i budowlanego (do wykonywania obiektów fortyfikacyjnych, np. elementów konstrukcyjnych schronów lub przystosowania istniejących budynków dla potrzeb obronnych, zapór budowlanych oraz przygotowania i utrzymania dróg), maszyn inżynieryjnych znajdujących się na wyposażeniu przedsiębiorstw (firm) budowlanych, a także wykorzystania środków przeprowadzonych.

Ocena wybranych elementów infrastruktury pozwala na sformułowanie wniosku, że pomimo przeobrażeń ustrojowych i ekonomicznych, zachodzących po 1989 r. w naszym kraju i powodujących zmianę własności większości przedsiębiorstw, nadal istnieją duże możliwości pozyskania elementów konstrukcyjnych, maszyn i innych urządzeń ułatwiających wykonywanie prac fortyfikacyjnych, remontu sprzętu inżynieryjnego, dostaw energii elektrycznej, paliwa itd., środków przeprowadzonych itp. Planowanie i ich wykorzystanie dla potrzeb sił zbrojnych powinno uwzględniać ograniczenia prawne obowiązujące w Polsce w tym zakresie. Zasoby te, stanowiące element świadczeń rzeczowych osób prawnych lub fizycznych, w razie ogłoszenia mobilizacji i w czasie wojny mogą być wykorzystane przez pododdziały do wykonywania zadań na podstawie decyzji wójtów, burmistrzów (prezydentów miast) o nałożeniu obowiązku świadczeń. Wydanie decyzji następuje na doraźny wniosek dowódcy jednostki wojskowej i nadaje się im rygor natychmiastowej wykonalności w terminie w niej określonym. Przepisy w tym zakresie reguluje „*Rozporządzenie Rady Ministrów nr 397 w sprawie świadczeń na rzecz obrony*”⁶⁷.

Zgodnie z § 10 wymienionego rozporządzenia dowódca jednostki we wniosku o nałożenie świadczeń rzeczowych powinien zawrzeć:

- określenie jednostki organizacyjnej, na której rzecz świadczenie ma być wykonywane;
- liczbę, rodzaj nieruchomości oraz rzeczy ruchomych;
- termin i miejsce, w którym posiadacz jest obowiązany oddać do używania przedmiot świadczenia;
- przeznaczenie i okres, przez jaki przedmioty świadczenia będą używane.

Wnioski o nałożenie świadczeń mogą ponadto zawierać propozycje dotyczące nałożenia świadczeń osobistych oraz świadczeń rzeczowych na określonych posiadaczy⁶⁸.

⁶⁷ Por. Rozporządzenie Rady Ministrów nr 397 z dnia 6 września 1993 r. w sprawie świadczeń na rzecz obrony rozdział 3 w: Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej nr 85 z dnia 15 września 1993.

⁶⁸ Por. Tamże, s. 10.

Z uwagi na duże znaczenie w działaniach bojowych zasobów miejscowych zaliczanych do elementów infrastruktury znajdujących się w danym środowisku walki powinny one być przedmiotem wnikliwych analiz i ocen na każdym szczeblu dowodzenia. Ich pozyskanie i wykorzystanie w działaniach bojowych może w znacznym stopniu wpłynąć na zwiększenie możliwości wykonawczych pododdziałów.

Planowanie zabezpieczenia inżynieryjnego często odbywać się będzie w bardzo złożonych warunkach, wynikających ze specyfiki **środowiska walki**. Do kalkulacji możliwości wykonawczych wojsk, czasu lub potrzebnych sił i środków do realizacji prac, koniecznym staje się uwzględnianie współczynników zmiany postępu prac wynikających ze warunków środowiska, w którym wykonywane będą zadania. Umożliwiają one określenie wymiernego wpływu danego środowiska walki na stopień wykonania zadań przez pododdziały w przeznaczonym do tego czasie. 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.

1.4. Przykłady historyczne

Wojny towarzyszą ludzkości od zarania dziejów. Zazwyczaj sukces w działaniach bojowych wymagał nie tylko pokonania strony przeciwnej, ale również przewyciężenia wszelkiego rodzaju trudności terenowych mieszczących się w ramach całkowitego opanowania i podporządkowania zajętego terenu⁶⁹. Fakt ten wymuszał zawsze na jednostkach wojsk lądowych konieczność przemierzania rozległych obszarów w połączeniu z pokonywaniem różnorodnych (wybudowanych i naturalnych) przeszkód wodnych (płynących i stojących).

W systemach obrony poszczególnych jednostek wojskowych na poziomie taktycznym i operacyjnym trudno dostrzec przykładów, świadczących li tylko wyłącznie o wkomponowaniu jezior (o większych i mniejszych parametrach geometrycznych) do systemów ich obrony. Najczęściej przeszkody tego rodzaju są powiązane z siecią innych form przeszkód terenowych (wybudowanych lub naturalnych⁷⁰). Do przeszkód tego rodzaju zaliczyć można: rzeki, rozlewiska rzek i jezior, bagna i torfowiska, kanały śródlądowe, zbiorniki retencyjne, góry, lasy, wybrzeża morskie itp.

⁶⁹ Por. H. Hermann, *Rzeki jako element pól bitewnych. Rzeki: kultura – cywilizacja – historia*, ŚLĄSK, Katowice 1998, s. 161.

⁷⁰ Por. W. Kawka, S. Kowalkowski, *Opracowanie dokumentów graficznych wojsk inżynieryjnych*, AON, Warszawa, s. 28.

Do najstarszych przykładów mieszczących się w ramach historii sztuki wojennej, w których występuje problematyka bezpośredniego wykorzystania przeszkód wodnych, można zaliczyć walki toczone w kartagińsko-rzymskich wojnach punickich. Szczególnie druga z nich – z punktu widzenia uwzględniania przeszkód wodnych w walce – była niezwykle interesująca, kiedy armią kartagińską dowodził przesławny Hannibal, doszło do bitwy nad rzeką Trebią (218 r.p.n.e.) oraz na Jeziorze Trazymeńskim (217 r.p.n.e.)⁷¹.

Umiejętności wykorzystania przeszkód terenowych, w tym przede wszystkim przeszkód wodnych w ówczesnych czasach najświetniejsi wodzowie pozyskiwali w ramach studiowania wybranych prac o charakterze militarnym⁷², bądź też wiedzę tą przyswajali bezpośrednio od swoich poprzedników⁷³.

Przypuszczać można, że w owych czasach zadania związane z pokonywaniem lub umacnianiem przeszkód wodnych realizowali wszyscy wodzowie. Dopiero z upływem czasu wśród nich ukształtowały się – na wyraźne zapotrzebowanie warunków pola walki – określone specjalności wojskowe. Dlatego już w zamierzchłych czasach tworzone formacje inżynieryjne, których przeznaczeniem na polu walki było inżynieryjne umacnianie naturalnych przeszkód wodnych. Przykładem tego rodzaju działalności może być organizowanie w legionach rzymskich, na przełomie I i II w.p.n.e., oddziałów saperskich (*Fabri*) do realizacji zadań mieszczących się w ramach rozbudowy inżynieryjnej terenu.

Przez wiele stuleci wody były same w sobie dużym utrudnieniem podczas dokonywania wszelkiego rodzaju manewrów poprzedzających, mieszczących się w ramach lub następujących po określonych starciach zbrojnych. W okresie tym pokonywanie tego rodzaju przeszkód polegało przede wszystkim na urządzeniu przepraw w bród⁷⁴ lub wplaw. Pierwsza z nich warunkowana była zazwyczaj parametrami przeszkód wodnych, co niejednokrotnie uniemożliwiało jej urządzenie⁷⁵, natomiast druga – nazywana często przeprawą desantową, polegała na wykorzystaniu podczas przeprawy środków podręcznych takich jak: skórzane worki wypełnione powietrzem, tratwy, czołna, łodzie itp. Przeprawy promowe i mostowe w tamtym okresie wymagały znacznych umiejętności i specjalistycznych urządzeń. Wprawdzie istnieje potwierdzona informacja, że w 800 r.p.n.e. z polecenia Karola Wielkiego zbudowano

⁷¹ Por. H. Lamb, Hannibal, MON, Warszawa 1958, s. 38.

⁷² Na przykład chiński teoretyk z VI w.p.n.e. – Sun Tzu: Poznaj siebie i poznaj wroga, dopiero wtedy twoje zwycięstwo nie będzie zagrożone. Poznaj warunki terenu i pogody, wtedy twoje zwycięstwo będzie całkowite! Por. Sztuka wojny, PRZEDŚWIT, Warszawa 1994.

⁷³ Na przykład kartagiński wódz z III w.p.n.e. – Hannibal, którego ojciec (Hamilkar Barkas) w trakcie wojskowej edukacji syna nakazywał: Pozwól aby teren walczył za Ciebie! Por. H. Lamb, Hannibal, wyd. cyt., s. 123.

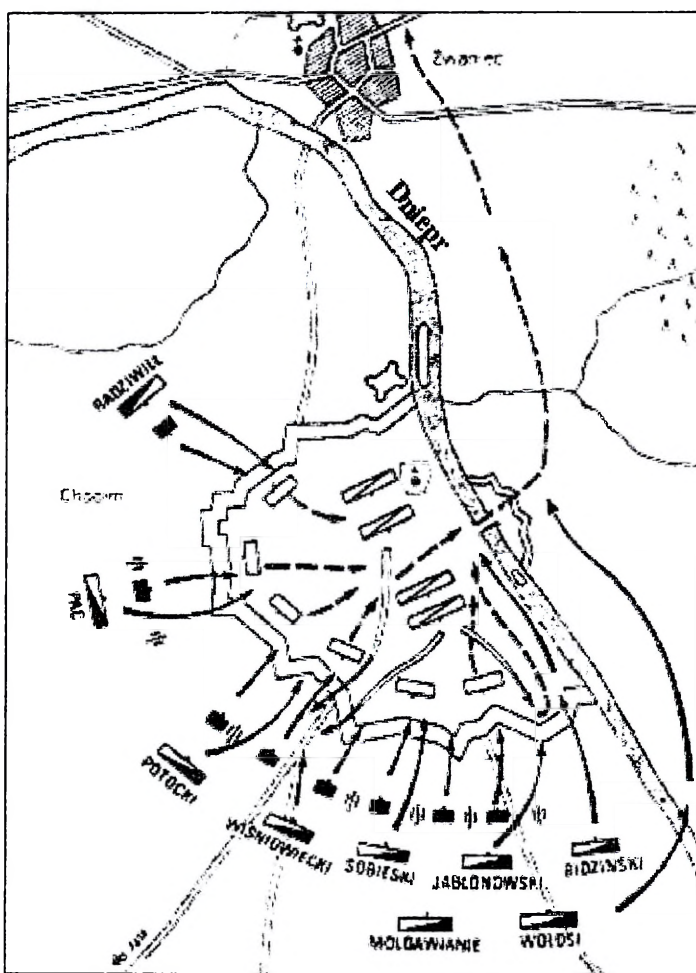
⁷⁴ Por. P. Rochala, Cedynia 972, BELLONA, Warszawa 2002, s. 74.

⁷⁵ Por. R. Eysymontt, Niemcza – wielka historia małego miasta, Wyd. DOLNOŚLASKIE, Wrocław 2002, s. 17.

most na podporach pływających na Dunaju, niemniej jednak budowa przepraw mostowych należała do technicznych osobliwości pola walki.

Epoka średniowieczna była widownią wielu licznych i długotrwałych wojen, lecz w zakresie techniczno – taktycznych sposobów pokonywania przeszkód wodnych nie odnotowano istotniejszego postępu.

W czasach nowożytnych nastąpił dalszy postęp w zakresie urządzania i utrzymania mostów pływających i przepraw promowych. Na początku XVII w. wybitny wódz niderlandzki – Maurycusz Orański był pomysłodawcą i realizatorem pierwszego w dziejach wojskowości drewnianego parku przeprawowego. Składał się on z kilkunastu pontonów (wo-



Rys. 1. Bitwa pod Chocimiem (10 ... 11 listopada 1673 r.)

doszczelnych skrzyń) wraz z całym oprzyrządowaniem. Wszystkie elementy parku przeprawowego były tak skonstruowane i skompletowane, że umożliwiały szybkie zbudowanie mostu pontonowego lub zorganizowanie przeprawy desantowej. Z dwóch lub trzech pontonów konstruowano holowane za pomocą lin promy o udźwigu 2-3 ton, na których przeprawiano ludzi, konie, działa i wozy taborowe⁷⁶. W Wojsku Polskim pontonowy park mostowy wprowadzono na wyposażenie w 1648 r. Jego konstruktorem był gen. Krzysztof Arciszewski a przechowywany był w arsenale warszawskim.

Niezwykle interesującym przykładem wykorzystania przeszkody wodnej do stoczenia walki

⁷⁶ Przyjmuje się, że pierwszym mostem zbudowanym na potrzeby WP była przeprawa mostowa na Wiśle w bezpośrednim otoczeniu Czerwińska na przełomie czerwca i lipca dla wojsk Władysława Jagiełły podążających na decydujące starcie z Zakonem Krzyżackim (bitwa pod Grunwaldem 15 lipca 1410 r.), a sławnym budowniczym okazał się niejaki Antoni z Torunia. Por. A. Nadolski, Grunwald 1410, BELLONA, Warszawa 1996, s. 23.

jest bitwa pod Chocimiem (10-11 listopada 1673 r.)⁷⁷. Doszło do niej podczas wojny polsko – tureckiej 1672-1676. Turcy (30 tys. i 50 dział) rozłożyli się obozem na południe od Żwańca (zob. rys. 1.), na prawym brzegu Dniestru. Polacy (30 tys. i 65 dział) dowodzeni przez Jana Sobieskiego III stanęli naprzeciw obozu tureckiego. Przewaga Turków polegała jednakże na tym, że znajdowali się w umocnionym obozie o kształcie półkola, którego tylną granicę wyznaczał Dniestr. Oni także kontrolowali jedyną przeprawę stałą w tym rejonie.

Brawurowy atak wojsk polskich ścieśniał wojska przeciwnika na coraz mniejszej powierzchni. Broń palna czyniła wśród nich ogromne spustoszenie. Bezlądny odwrót Turków przez jedyny most w połączeniu z uszkodzeniami dokonywanymi wskutek celnego ognia polskiej artylerii przyczynił się do jego zniszczenia. Odwrót stał się zatem niemożliwy. Jedynie około 4,5 tys. tureckiej jazdy przeprawiło się wpław przez Dniestr i uciekło z pola bitwy, reszta poległa w walce lub padła ofiarą nurtu rzeki. W przykładzie tym rzeka „brała aktywny udział”, gdyż obydwie strony starały się wkomponować ją w swój system walki. Niewątpliwie talent dowódcy głównodowodzącego jazdą polską szybko wychwycił istotę położenia taktycznego, a on sam sprawnie wykorzystał przeszkodę wodną do odniesienia znacznego zwycięstwa w bitwie.

Kolejne stulecia przyniosły w dziedzinie wykorzystywania przeszkód wodnych w działaniach zbrojnych kolejne rozwiązania techniczno-organizacyjnych. Szczególnie XVIII w. i pierwsza połowa XIX w. cechują się nowymi wdrożeniami w tej dziedzinie, a bezpośrednimi prekursorami tych zmian byli przedstawiciele pruskiej wojskowości epoki fryderycjańskiej oraz wojskowości francuskiej okresu Napoleona Bonapartego. O ile Fryderyk II rozpoczął wojnę siedmioletnią (1756-1763) z 200 tys. armią, to już Napoleon na wojnę przeciwko Rosji w 1812 r. zmobilizował armię liczącą blisko 500 tys. żołnierzy. Chcąc dokonywać wszelkiego rodzaju przemieszczeń takimi masami wojsk w ramach europejskiego teatru działań głównodowodzący musieli się liczyć z niezaprzeczalnym obowiązkiem pokonywania różnorodnych przeszkód wodnych (głównie naturalnych). Stąd też w dywizjach armii pruskiej (połowa XVIII w.) i armii francuskiej (koniec XVIII w.) rozpoczęto proces organizowania etatowych kompanii saperów, a od początku kolejnego stulecia w armii Napoleona w każdym korpusie (jako jednostce o znaczeniu strategicznym) występował batalion saperów, którego przeznaczeniem było tworzenie warunków do swobodnego manewrowania siłami i środkami korpusu na obszarze prowadzonych działań. W analizowanym okresie w armii Napoleona Bonapartego powstawały wyspecjalizowane jednostki pontonowo – mostowe, które w działa-

⁷⁷ Por. R. Korbał, *Słynne bitwy w historii Polski*, Wyd. PODSIĘDLIK-RANIOWSKI, Poznań 1997, s. 42.

niach bojowych zajmowały się wyłącznie budowaniem wojskowych przepraw tymczasowych⁷⁸.

Tragiczne w skutkach doświadczenia kampanii rosyjskiej roku 1812 unaocznily jednakże, że tworzone struktury organizacyjne przeznaczone do budowy promów i mostów na korzyść maszerujących lub walczących wojsk okazały się w konsekwencji niejednokrotnie niewystarczające pod względem możliwości realizacji standardowych zadań. W warunkach wycofującej się armii francuskiej jeziora i rzeki je łączące często pokonywane były bez jakiegokolwiek przygotowania pod względem inżynieryjnym (przeprawowym). Pod nieustającym naporem oddziałów Michaiła Kutuzowa, w otoczeniu bardzo niskich temperatur powietrza oraz braku dostępu do jakichkolwiek środków materiałowych, przeszkody wodne pokonywano skrycie, zazwyczaj w warunkach nocnych po trzeszczącym lodzie⁷⁹.

W analizowanym okresie czasu panował powszechnie znany pogląd⁸⁰, że w działaniach zbrojnych wszelkiego rodzaju przeszkody wodne sprzyjają przygotowaniu i prowadzeniu trwałej obrony. Problematyka ich pokonywania, a w szczególności forsowania, w działaniach wojennych pozostawała wówczas w fazie teoretycznych rozwiązań⁸¹.

Ze względu na permanentną rozbudowę sił zbrojnych biorących udział w I wojnie światowej, a przede wszystkim doskonalenie ich wyposażenia technicznego, forsowanie przeszkód wodnych przebiegało w znacznie korzystniejszych, przede wszystkim pod względem organizacyjno-technicznym, warunkach. Równolegle postępował rozwój wojsk inżynieryjno – saperskich, a liczba środków przeprawowych w odniesieniu do poszczególnych struktur organizacyjnych walczących wojsk stale się zwiększała. W 1918 r. armia niemiecka posiadała aż 426 kompanii saperów (*Pionierkompanie*) oraz 70 batalionów pontonowych (*Pontonbataillon*). Nie lada wyzwaniem okazała się w rzeczywistości potrzeba budowy mostów składowanych, będących podstawą do budowy w następnej kolejności przechodzących przez nie linii kolejowych, które w tym okresie czasu stanowiły podstawowy środek transportu większości jednostek wojskowych (pierwszymi konstruktorami mostów tego typu byli: W. Harkort i A. Roth-Wanger)⁸².

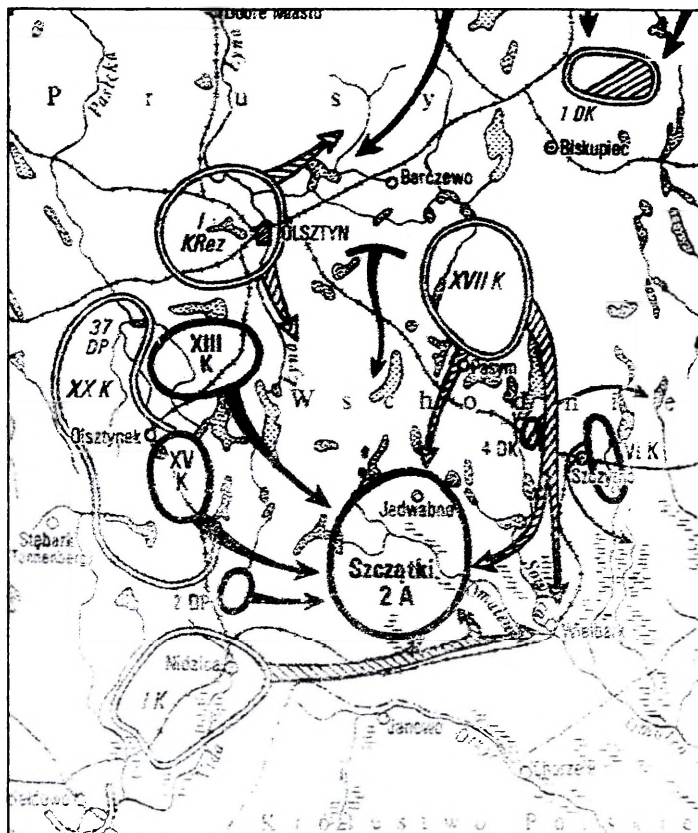
⁷⁸ Por. H. Hermann, *Rzeki ...*, wyd. cyt., s. 175.

⁷⁹ Por. M. Kukiel, *Wielkie Wojny Napoleońskie*, Wyd. KURPISZ, Poznań 1994, s. 248.

⁸⁰ Por. A. Bujak, *Obrona i forsowanie przeszkód wodnych na szczeblach taktycznych* pk. „PRZESZKODA”, AON, Warszawa 1997, s. 76.

⁸¹ Jednym z pierwszych przykładów klasycznego forsowania, a więc połączenia pokonywania przeszkody wodnej wraz z walką na przyczółku, jest działanie Rosjan na Dunaju podczas wojny z Turcją w latach 1877-1878. Por. H. Hermann, *Rzeki ...*, wyd. cyt., s. 175.

⁸² Por. A. Rotmistrzow, *Historia sztuki wojennej do 1939 r.*, MON, Warszawa 1967, s. 132.



Rys. 2. Bitwa pod Tannenbergiem (27 ... 30 sierpnia 1914 r.)

Szczególnie interesującym przykładem prowadzenia działań bojowych w terenie leśno – jeziornym tego okresu stały się działania wojsk niemieckich i rosyjskich w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich, znane jako bitwa pod Tannenbergiem (27-30 sierpnia 1914 r.) lub klęska Rosjan w Prusach Wschodnich⁸³. 8 armia niemiecka w kolejnym pokonywaniu 1 i 2 armii rosyjskiej wykorzystywała podczas różnego rodzaju manewrów i przemieszczeń wojsk wyłącznie przeprawy stałe na rzekach łączących jeziora oraz przesmyki międzyjeziorne (zob. rys. 2.)⁸⁴.

Ponieważ oddalenie obydwu armii rosyjskich i ich przygotowanie obronne (dowódcy obydwu armii nie współdziałali ze sobą ze względu na pozasłużbowe waśnie) pozbawione było jakiegokolwiek rozbudowy inżynieryjnej, stąd klęska Rosjan była natychmiastowa i druzgocąca⁸⁵.

Stworzone w okresie międzywojennym (1918-1939) teorie i doktryny określały przyszłe wojny jako działania zbrojne charakteryzujące się niespotykaną dotąd dynamiką, większym niż dotąd rozmachem i znaczną manwerowością działań. Przewidywane operacje zaczepne o dużej głębokości musiały niejako uwzględniać tym samym częste pokonywanie (forsowanie) naturalnych oraz wybudowanych (o wciąż wzrastającej liczbie) przeszkód wodnych na terytorium Europy. W obliczu coraz to szybszych technik pospiesznego niszczenia przepraw stałych i innych obiektów hydrotechnicznych, zasadnym stało się planowanie wysyłania zawczasu określonych sił w celu utrzymywania (opanowania i ochrony) kluczowych

⁸³ Por. S. Mossor, *Sztuka wojenna w warunkach nowoczesnej wojny*, MON, Warszawa 1986, s. 463.

⁸⁴ Por. A. Livesey, *Wielkie bitwy I wojny światowej*, Wyd. MOREX, Warszawa 1998, s. 45.

⁸⁵ Por. J. Dąbrowski, *Wielka wojna 1914 – 1918*, Wyd. TRZASKA, Kraków 1937, s. 128.

przepraw stałych, śluz, jazów, przepraw promowych, a nawet dogodnych miejsc do urządzenia przepraw w bród.

Bezpośrednim rezultatem tego rodzaju ustaleń doktrynalnych było stałe doposażenie wojsk lądowych w jeszcze bardziej – w porównaniu z okresem I wojny światowej oraz okresem międzywojennym – nowoczesny sprzęt przeprawowy. W grupie tej należy wyszczególnić przede wszystkim: czołgi pływające, amfibie, pneumatyczne łodzie desantowe, łodzie szturmowe z silnikiem zaburtowym, samojezdne pontony, czołgowe mosty szturmowe, drogowe mosty składane oraz pływające i brodzące transportery opancerzone.

Równocześnie z przewidywaniami prowadzenia przyszłych operacji o charakterze zaczepnym rozpoczęto tworzenie teoretycznych podwalin do wykorzystywania wszelkiego rodzaju przeszkód terenowych do supertrwałej obrony. Szczególnie okres II wojny światowej i okres ją bezpośrednio poprzedzający charakteryzuje się bogactwem w tej dziedzinie. Przygotowano zawczasu potężne obiekty fortyfikacji stałej, rozciągające się w wielu przypadkach na szerokość i głębokość dziesiątek kilometrów. Wymagały one ogromnego wysiłku ludzkiego i materiałowego podczas ich tworzenia.

Budowę jednego z wielu (na terytorium dzisiejszej RP) kompleksów fortyfikacji stałych tzw. Rejonu Umocnionego (RU) Giżycko (*Befestigungen bei Lötzen*) Niemcy rozpoczęli w roku 1936. Celem tego przedsięwzięcia było umocnienie najnowocześniejszymi obiektami fortyfikacji stałej tzw. Śródszańca Prus Wschodnich, jakim była bez wątpienia Kraina Wielkich Jezior Mazurskich. Zastosowane tu rozwiązania konstrukcyjne były typowe dla stylu myślenia reprezentowanego przez gen. Otto Förstera – Inspektora Saperów i Fortyfikacji III Rzeszy. W oderwaniu od wybudowanej już w 1915 r. Giżyckiej Pozycji Polowej prawie wszystkie nowe budowle wznoszono na szczytach wzniesień, dając tym samym możliwość prowadzenia ognia bezpośredniego, a także obserwacji w szerokich sektorach, co jednak znacznie ograniczało skuteczne ukrywanie poszczególnych elementów składowych rejonu umocnionego. Do września 1939 r. zakończono budowę 221 schronów bojowych i podobnie jak w roku 1915 fortyfikacje RU Giżycko rozmieszczono w terenie na dwóch frontach obronnych (wschodnim i zachodnim).

W zależności od typu, uzbrojenia, odporności, czy też funkcji jaką dany schron spełniał w obronie powierzonego mu odcinka frontu, wszystkie schrony bojowe RU Giżycko można podzielić na kilka grup rodzajowych:

- schrony bojowe dla broni maszynowej;
- schrony bojowe dla broni maszynowej z kopolami obserwatora piechoty;
- schrony bojowe dla broni maszynowej i działek przeciwpancernych 37 mm;

- schrony obserwatora artylerii;
- schrony bojowe dowodzenia na szczeblu kompanii (batalionu);
- średnie schrony bojowe dla broni maszynowej o grubości ścian i stropów wynoszącej 2 m (kategoria odporności *Bneu*).

Większość schronów RU Giżycko wybudowano według stosowanej w owym czasie kategorii odporności *B1*, co oznaczało, że grubość ich żelbetowych ścian wynosi 1 m, a grubość stropu, wzmocnionego stalowymi dwuteownikami 24-80 cm. Zastosowanie wysokiej klasy materiałów budowlanych oraz przestrzennej siatki zbrojeniowej ze stalowych prętów gładkich (11 mm) dawało tym schronom wytrzymałość na kilkukrotne trafienie pociskami burzącymi kal. 120 mm oraz przeciwpancernymi kal. 105 mm. Dopiero w 1939 r. przy budowie schronów na froncie zachodnim w kilkunastu wypadkach zwiększono klasę odporności nadając ścianom i stropom tych schronów grubość 2 m. Maskowanie bezpośrednio schronów polegało na osypaniu ich ziemią lub wkopaniu w grunt. W pobliżu miejscowości spotkać było można obiekty obudowane budynkami naśladującymi wiejską zabudowę gospodarczą (wiaty, szopy, stodoły itp.). Ściany schronów malowane były na kolory maskujące: brązowy, szary lub zielony.

We wrześniu 1939 r. nie zaplanowano – z oczywistych względów – obsadzenia tej pozycji, a etatowa Brygada Forteczna Lötzen wzięła udział w kampanii wrześniowej przeciwko Polsce w składzie XIX korpusu pancernego gen. Heinza Guderiana, zdając swój egzamin w walkach o polską pozycję umocnioną pod Wizną. Natomiast w styczniu 1945 r. tylko pojedyncze schrony RU Giżycko obsadzone zostały przez wycofujące się w popłochu oddziały Wehrmachtu i zdały praktyczny egzamin. Po zajęciu Pojezierza Mazurskiego przez dywizję wchodzące w skład 31 armii II frontu białoruskiego, wojska inżynieryjne Armii Czerwonej przystąpiły natychmiast do wysadzania schronów w powietrze w celu odzyskania wysokogatunkowej stali pancerniej. Z 233 schronów bojowych (12 nieukończonych) RU Giżycko zniszczono praktycznie wszystkie obiekty, gdyż do czasów nam współczesnych ocalał jedynie tylko jeden średni schron bojowy typu *Regelbau* w miejscowości Martiany.

Fortyfikacje RU Giżycko znacznie odbiegają techniką budowy i zaawansowaniem prac od innych zespołów fortyfikacji niemieckich, pozostających w granicach Polski po II wojnie światowej. Siła tych umocnień tkwi nie w grubości żelbetowych ścian i stalowych ko-puł pancernych, ale w doskonałym dopasowaniu obiektów do otaczającego ich terenu.

Po zakończeniu kampanii wrześniowej przeciwko Polsce w październiku 1939 r., zgodnie z porozumieniem Ribbentrop-Mołotow, granica pomiędzy Niemcami i Rosją zostaje ustalona zgodnie z nurtem rzek: Rospuda, Pisa i Narew, a efektem narady, która odbyła się

kilka miesięcy później (w kwietniu 1940 r.) w Sztabie Generalnym III Rzeszy, było postanowienie dotyczące umocnienia tejże granicy. Decyzje te dotyczyły przede wszystkim:

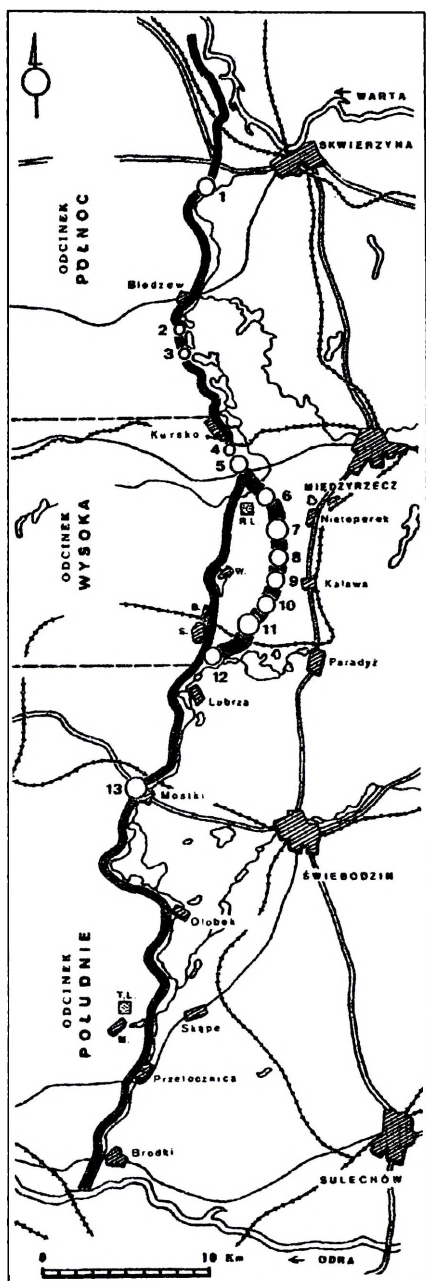
- ufortyfikowania odcinka granicznego Prus Wschodnich zespołem średnich schronów bojowych oraz renowacja i odtworzenie pełnej sprawności technicznej rejonów już istniejących w obszarze Prus Wschodnich;
- wyboru miejsca do rozmieszczenia wysuniętego stanowiska dowodzenia dla Naczelnego Dowództwa Niemieckich Sił Zbrojnych.

Stąd też już jesienią 1940 r. rozpoczęto budowę tzw. Wschodniopruskiej Pozycji Obronnej linii fortyfikacji stałych wzdłuż nowej granicy. Głównym wykonawcą prac budowlanych były jednostki inżynieryjne Wehrmachtu oraz grupy robocze specjalistycznej firmy budowlanej – *Todt*. Przedsięwzięcie to podzielone zostało już w fazie jej planowania na trzy zasadnicze odcinki, których budowę nadzorowały trzy Placówki Fortyfikacyjne:

- *Narew – Pisa – Stellung* z Urzędem Fortyfikacyjnym w Olsztynie - odcinek południowy;
- *Mazurska Granica – Jeziora Suwalskie – Stellung* z urzędem w Giżycku - odcinek centralny;
- *Gumbinnen – Stellung* z urzędem w Królewcu - odcinek północny.

Budowę większości obiektów fortyfikacyjnych zakończono w maju 1941 r., tylko niektóre doskonalono jeszcze do końca czerwca. W dniach bezpośrednio poprzedzających agresję Niemiec na Rosję obiekty te nie spełniły jakiegokolwiek roli bojowej, stanowiły one jedynie rejon wyjściowy dla jednostek przygotowujących się do prowadzenia operacji zaczepnej. Natomiast jesienią 1944 r. – w trakcie odwrotu Wehrmachtu z Rosji – obiekty te wzmocnione zostały dodatkowo kilkoma liniami okopów i rowów łącznikowych, rowami przeciwczołgowymi oraz betonowymi gniazdami karabinów maszynowych – *Kochtöpfe*. W okresie tym sposób wykorzystania fortyfikacji w walce obronnej był minimalny – w porównaniu ze skalą ich wcześniejszych przygotowań. Na przełomie 1944 i 1945 r. jedynie na przedpolach rejonów umocnionych toczone były krótkotrwałe walki pozycyjne, natomiast w styczniu 1945 r. większość obiektów fortyfikacyjnych zostało opuszczonych bez prowadzenia jakiegokolwiek obrony.

Najbardziej dobitnym przykładem wykorzystania walorów terenowych (naturalnych i wybudowanych przeszkód terenowych) i umacniania ich fortyfikacjami stałymi stanowi przygotowana przez III Rzeszę pozycja obronna o długości 80 km, położona pomiędzy ramionami Odry i Warty – wcześniej w literaturze znana jako Czworobok Odrzański, a od wielu lat nazywana Międzyrzeckim Rejonem Umocnionym (MRU). Niemcy nazywali pozy-



Rys. 3. Przebieg linii umocnień OBW według stanu na wrzesień 1939 r. z położeniem grup warownych: 1 – Ludendorff, 2 – Roon, 3 – Moltke, 4 – Schill, 5 – Netelbeck, 6 – Lützow, 7 – Yorck, 8 – Gneisenau, 9 – Scharnhorst, 10 – Friesen, 11 – Jahn, 12 – Körner, 13 – Lietzmann (koszary dla oddziałów fortecznych), R.L. – Regenwurlager, T.L. – Tiborlager [W – Wysoka, B – Boryszyn, M – Międzyzlesie]

cję tę, ze względu na założenia obronne i położenie geograficzne Rejonem Umocnionym Łuku Odra – Warta (*Das befestigte Gebiet Oder – Warthe – Bogen*)⁸⁶. OWB dzieli się na trzy zasadnicze odcinki: Północ, Wysoka i Południe (zob. rys. 3.).

Budową wielokrotnie modyfikowanych pod względem techniczno-taktycznym obiektów⁸⁷ zajęły się tzw. grupy budowy umocnień (*Festungsbaugruppen*), które na progu 1936 r. zostały przemianowane w saperkie sztaby fortyfikacyjne (*Festungs – Pionier – Stäben*), natomiast budową OWB kierował sztab nr 6 w Torzymiu (*Sternberg*) oraz nr 7 w Sulęcinnie (*Zielenzig*). Podlegały one III Inspektoratowi Fortyfikacyjnemu (*Feststellungsinspektion III*) w Kostrzynie nad Odrą, zaś pracami tego inspektoratu oraz całością prac fortyfikacyjnych na ówczesnej granicy z Polską kierowała Inspekcja Fortyfikacji Wschodniej z siedzibą w Berlinie.

Imponujący zbiór obiektów fortyfikacji stałych (część z nich do dnia dzisiejszego jest udostępniana dla ruchu turystycznego) wchodzących w skład OWB można podzielić na poszczególne zespoły. Każdy z nich składał się z określonych pomieszczeń (sal, izb) i praktycznie każde z nich spełniało w walce odmienne i wyraźnie sprecyzowane funkcje:

- obiekty związane z prowadzeniem walki: pomieszczenia bojowe, na amunicję, pomieszczenie do flankowania, izba opatrunkowa, pomieszczenie na zwłoki;
- obiekty związane z obroną rejonu: obrona wejścia, wartowania, zapadnia;
- obiekty związane z dowodzeniem: pomieszczenie

⁸⁶ Por. B. Perzyk, J. Miniewicz, Międzyrzeczki Rejon Umocniony. Die Festungsfront Oder – Warthe – Bogen, Wyd. MEGI, Warszawa 1993, s. 1.

⁸⁷ Pełna akceptacja tworzenia OWB nastąpiła z dniem wizyty Adolfa Hitlera w rejonie schronu nr 516 w miejscowości Hohenwalde w dniu 30 października 1936 r.. Por. Tamże, s. 18.

- dowódcy, łączności, pomieszczenie dla map, pomieszczenie obserwacyjne;
- obiekty związane z funkcjonowaniem rejonu umocnionego: nisza do odkażania, główna śluza gazowa, maszynownia, pomieszczenie filtrów, zbiornik paliwa, zapas wody;
 - obiekty dla załogi: pomieszczenie do odpoczynku, pomieszczenie dla oficerów, areszt;
 - obiekty zabezpieczające: kuchnia, podręczny magazyn żywności, umywalnia, warsztat, ubikacja, pomieszczenie gospodarcze.

Szczególnie odporne na działanie uderzeń strony przeciwnej były obiekty fortyfikacyjne przeznaczone do prowadzenia bezpośredniej walki, w tym do prowadzenia obserwacji i dowodzenia. Ich stopień odporności określany był jako *B*, tzn. taki który mógł wytrzymać kilkukrotne trafienie pociskami kalibru 220 mm (1,5 m żelbetu i pancerza grubości 250 mm). Ponadto w newralgicznych punktach obrony usytuowano obiekty o odporności *A* wytrzymujące kilkukrotne trafienie 420 mm pociskiem (3,5 m żelbetu i pancerza grubości 600 mm)⁸⁸.

Równoległe z budową obiektów fortyfikacyjnych kontynuowano budowę zapor osłaniających podejście do całej pozycji OWB. Najważniejszymi oraz najbardziej pracochłonnymi zaporami pełniącymi jednocześnie funkcje zapór przeciwpancernych i przeciwpiechotnych, były zapory hydrotechniczne. Teren lesisty i lesisto-jeziorny dzisiejszej Ziemi Lubuskiej sprzyjał tworzeniu wielu kanałów i przygotowaniu szeregu terenów z przeznaczeniem do ich zatopienia (zabagnienia). Kanały kopano w miejscach, gdzie nie występowały naturalne przeszkody wodne lub tam gdzie występowały, lecz były wąskie lub o niewielkim spadku podłużnym. Bez względu na to, czy kanał stanowił nowo wybudowaną przeszkodę terenową czy też był jedynie renowacją istniejącej już przeszkody, doprowadzano go do szerokości 20 m i głębokości 3 ... 4 m. Kanały te często przeznaczone były do gromadzenia wody, a w sytuacjach bojowych ich przygotowanie pod względem technicznym umożliwiało tworzenie terenów zalewowych (zatapianych lub zabagnianych).

Spektrum budowli fortyfikacyjnych występujących na terenie OWB nie mógł być pozbawiony elementów maskowania bezpośredniego. Wszelkiego rodzaju obiekty położone w terenie w pobliżu zabudowań maskowano przez umieszczenie na nich (obok nich) makiet domów lub stodoł (na niektórych budowlach hydrotechnicznych również młyny). Natomiast wszystkie te, które znajdowały się na otwartej przestrzeni obsypywano ziemią, a widoczne ściany z żelbetu malowano kamuflażem, osłaniając je często dodatkowo maskami w odpowiednich kolorach pory roku (lato lub śnieżnobiała zima). Przeciwdziałanie rozpoznaniu po-

⁸⁸ Istniały też obiekty o pośredniej klasie odporności *A1* wytrzymujące kilkukrotne trafienie pociskiem kalibru 305 mm (2,5 m żelbetu i pancerza grubości 420 mm). Por. Tamże, s. 18.

wietrznemu strony przeciwnej polegało na rozśrodkowaniu obiektów oraz posiadanie w tym rejonie własnego lotnictwa taktycznego (Babimost).

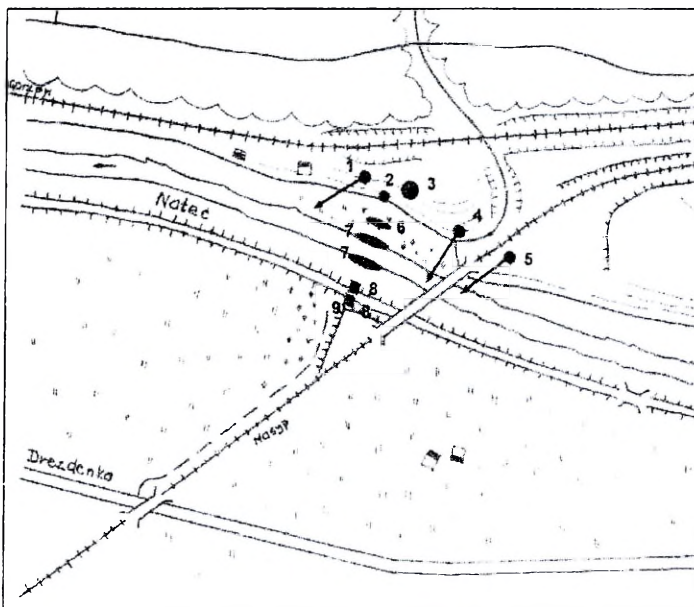
Z oczywistych względów budowę OWB na początku 1937 r. zaniechano, wyznaczono stałą załogę, a jej znaczenie niewspółmiernie wzrastało w toku ofensywy Rosjan. Już na przełomie września i października 1944 r. rozpoczęto prace nad przywracaniem cech bojowych i dodatkowym ich umacnianiem pod względem inżynieryjnym: zakładano zapory minowe i fortyfikacyjne (sieci kolczaste, walce Bruna, potykacze i rowy przeciwczołgowe). Przed zaporami przeciwpancernymi ciągnęły się przeciwpiechotne pola minowe i grupy min przeciwpancernych. Do prac inżynieryjnych wykorzystywano przede wszystkim ludność cywilną i robotników przymusowych. Najcięższe prace ziemne wykonywali więźniowie obozów pracy wychowawczej oraz jeńcy radzieccy.

Fortyfikacje OWB w rzeczywistości nie spełniły końcem zimy 1945 r. pokładanych w nich nadziei, konkretnie zmuszenia przeciwnika do przewlekłych i wyczerpujących walk, które powstrzymają na wschodniej granicy Niemiec rosyjską ofensywę. Brak fachowych formacji fortyfikacyjnych i inne przyczyny spowodowały, że przygotowywany od wielu lat RU został przełamany zaledwie po kilkunastogodzinnej walce. W dużym skrócie można skonstatować, że czasokres przygotowania OWB przez stronę niemiecką był odwrotnie proporcjonalny do czasu prowadzenia w nim obrony. Dokładnie 29 stycznia 1945 r. 44 BPanc (dowodzona przez płk. Wasilija Gusakowskiego) przekroczyła drogę Świebodzin – Międzyrzecz⁸⁹, napotykając w tym miejscu jedynie na sporadyczny i krótkotrwały ogień niemieckich moździerzy⁹⁰. Zorganizowane zawczasu elementy rozpoznawcze brygady wsparte elementami rozpoznania inżynieryjnego stwierdziły wprawdzie jeszcze tego samego dnia istnienie w kilku miejscach mocno rozbudowanych, liniowych zapór inżynieryjnych, lecz nie osłaniane jakimkolwiek ogniem (ani bezpośrednim, ani pośrednim) potraktowane zostały jako kolejna zasadzka. W warunkach dżdżystego i zapadającego zmierzchu grupy rozgrodzeniowe 1, 2 i 3 bez brygady, po ucieczce niemieckich obsług ubezpieczeń bezpośrednich OWB, przez pozostałą obsadę RU potraktowane zostały jako własne pododdziały pracujące przy zaporach. W tej sytuacji wykonane pod osłoną nocy wyrwy w zaporach stały się kolejnym i zasadniczym przejściem dla odwodowych sił Rosjan w kierunku na Berlin.

⁸⁹ Rosjanie tzn. 44 BPanc i jej dowódca byli w posiadaniu danych o silnej rozbudowie fortyfikacyjnej tych rejonów. Rozpoznanie inżynieryjne (choć mocno niedokładne w odczycie) wykonane zostało na podstawie zdjęć lotniczych. Por. Tamże, s. 70.

⁹⁰ Zadaniem 1 APanc było obejście od północy MRU i opanowanie Skwierzyny, Międzyrzecza, Świebodzina i Sulęcina. Stąd też działania bojowe 44 BPanc ze składu 1 APanc bezpośrednio na kierunku RU traktować należy jako działania demonstracyjne wobec ofensywy sił głównych. Por. Działania militarne w Wielkopolsce i na Ziemi Lubuskiej, Praca zbiorowa pod red. W. Wróblewskiego, Wyd. COMANDOR, Warszawa 2002, s. 328.

Niemalże w tym samym czasie, na kierunku działania 1 armii WP, pojawiła się zupełnie inna – również od wielu lat przygotowywana przez Niemców – zapora o znaczeniu operacyjnym, od lutego 1945 r. znana pod nazwą Wału Pomorskiego (*Pommernstellung*). Dodatkowym atutem obrońców w otoczeniu – oprócz lasów, głębokich polodowcowych jezior, wąskich przesmyków międzyjeziornych, zabagnionych rzek (głównie w układzie południkowym) i sieci istniejących dróg (w przeważającej większości o układzie: północ – południe) – były rozliczne wyniosłości terenowe występujące w warunkach Pojezierza Pomorskiego. Wał Pomorski stanowił kolejną strefę obronną zamykającą się w prostokącie twierdz: Kostrzyń nad Odrą, Piła, Kołobrzeg i Szczecin. Przygotowane pod względem inżynierskim trzy główne rubieże obronne przecinały teren Pomorza Pomorskiego w układzie południkowym i stanowiły niejako bariery dla sił prowadzących działania zaczepne z kierunku wschodniego na zachód. Na północy dochodziły one do Morza Bałtyckiego, a na południu zaś sięgały one rygla Warty i Noteci.



Rys. 4. Jaz na Noteci w Drezdenku miał poprzez spiętrzenie wód zapewnić wzmocnienie obrony na tym odcinku poprzez stworzenie wielkiego rozlewiska od strony ataku; na mapie widoczny jest nasyp z torem kolejowym, który stanowił zachodni skraj terenu zalewanego w wypadku zamknięcia jazu; pod wiaduktem kolejowym nad szosą Drezdenko – Krzyż znajdują się ślady gniazd umożliwiających zbudowanie zapory dla napływającej wody tak aby nie przelała się ona szosą w kierunku miasta; schrony na prawym brzegu stanowiły osłonę jazu i mostu; zbudowany od strony ataku jaz wymagał także rozbudowanej pozycji polowej na lewym brzegu Noteci dla jego obrony, choć tu dostateczną zapewne ochronę zapewniałaby silna obrona Drezdenka – strzałkami oznaczono kierunki ognia z poszczególnych schronów

Właściwą rozbudowę Wału Pomorskiego Niemcy rozpoczęli w latach 1934-1935, zaś od jesieni 1944 r. intensywnie rozbudowywali dodatkowe, uzupełniające umocnienia zarówno betonowe, jak i ziemne. Schrony bojowe (klasy B i C) połączone zostały rowami ciągłymi i okopami, a poszczególne miejscowości przekształcono w punkty oporu. Rozbudowano też stanowiska i pozycje ubezpieczeń bojowych, a w wielu miejscach płynące przeszkody wodne przygotowano do tworzenia zatopień i zabagnień (zob. rys. 4.)⁹¹.

⁹¹ Objaśnienie rys. 5.: 1, 4, 5 – jednosektorowe schrony, 2 – schron o nieznanym przeznaczeniu, 3 – schron bierny dla załogi jazu, 6 – schron służby, 7, 8 – schrony mechanizmów podnoszenia klap, 9 – ściana.

Pierwsza rubież umocnień pomorskich, oznaczana przez dowództwo niemieckie jako *Pommernstellung* – d1 przebiegała wzdłuż linii: Słupsk, Szczecinek, Kragi, zachodni brzeg jeziora Dobre, Wałcz, aż do rygła na północnym brzegu Noteci i była najbardziej umocniona pod względem inżynieryjnym. Składała się z wielu zespołów doskonale rozbudowanych żelbetowych i drewniano-ziemnych schronów bojowych, wyposażonych w kopuły pancerne oraz przygotowane do montowania w nich ciężkich karabinów maszynowych.

Druga rubież, zwana przez Niemców *Pommersche – Seenstellung* – d2, przebiegała liniowo od twierdzy Kołobrzeg, przez Karlino, Połczyn Zdrój, Złocieniec, Drawno, Gorzów Wielkopolski – nie w pełni została przygotowana pod względem inżynieryjnym. Z wykorzystaniem miejscowej ludności zdołano jedynie przygotować zarys przedniej linii w postaci samodzielnych punktów oporu oraz przygotować zapory minowe, głównie pola przeciwpancerne.

Wreszcie trzecia rubież, znana jako *Oder – Stellung*, rozbudowana została wzdłuż zachodniego brzegu Odry i częściowo przygotowana do obrony. Posiadała ona szereg umocnień typu polowo-fortyfikacyjnego i w całym systemie pomorskiej strefy obronnej stanowiła główną linię oporu. Naturalne warunki terenowe, w tym szeroka przeszkoda wodna, znacznie podnosiły walory obronne tej linii.

Wspólną cechą zaprezentowanych powyżej rubieży obronnych było to, że nie posiadały one stałych obsad i załóg, a w przyszłości miały być one bronione przez niemal przypadkowo skierowane tu oddziały Wehrmachtu. Dlatego też każda z tych rubieży, chociaż formalnie stanowiła element pomorskiego systemu obrony *Pommernstellung*, w rzeczywistości była samodzielną linią kolejnego oporu⁹².

Działania etatowych jednostek inżynieryjnych 1 AWP (1 i 2 brygada saperów, 6 zmotoryzowany batalion pontonowo-mostowy, 7 zmotoryzowany batalion inżynieryjny, 2 batalion budowy dróg oraz 1 batalion eksploatacji dróg) poprzedzone działaniami awangard poszczególnych dywizji pozwoliły w ograniczonym czasie, w warunkach późnej zimy 1945 r. na pokonanie wszelkiego rodzaju przeszkód terenowych, a dodatkowe i niekorzystne położenie jednostek operacyjnych Wehrmachtu spowodowało, że w niedługim okresie kolejna zapora inżynieryjna o znaczeniu operacyjnym, na terytorium dzisiejszej RP – została pokonana.

II wojna światowa to nie tylko rejony umocnione i problematyka ich pokonywania. Z samej nazwy wielopodmiotowego konfliktu zbrojnego wynika wprost, że jej uczestnicy niejednokrotnie zmuszeni byli do pokonywania (forsowania) szerokich i bardzo szerokich

⁹² Por. R. Dziubanow, *Bitwa o Wał Pomorski*, ASG, Warszawa 1971, s. 23.

przeszkód wodnych takich jak: Dniepr, Wisła, Odra, Łaba, Ren itd. Przedwojenne opracowania teoretyczne nie miały odzwierciedlenia podczas działań wojennych. Przeszkody o tak znacznej szerokości nie zostały ani razu praktycznie pokonane z marszu, a wszędzie tam gdzie translokację jednostek wojskowych planowano w tzw. ograniczonym czasie – przedsięwzięcie to kończyło się zawsze niepowodzeniem. Ponadto niekiedy parametry przeszkód wodnych były na tyle niesprzyjające, że ich pokonanie wymagało rzeczywiście ponadludzkiego wysiłku organizacyjnego i technicznego. Na przykład, na wiosnę 1945 r. najważniejszą przeszkodą wodną do pokonania była Odra w jej dolnym biegu. W tym miejscu płynęła ona dwiema odnogami (Odra Wschodnia i Zachodnia) i rozdzielona była ponadto rozległymi bagnistymi rozlewiskami o szerokości dochodzącymi do 2,5-3 km. U ujścia rzeki każda z odnóg dzieliła się na kilka kanałów. Wysokość brzegów wynosiła wówczas około 25-40 m. Teren międzyrzecza był tylko z rzadka porośnięty grupami drzew i rzadkimi krzakami a cały ten rejon był dodatkowo zalany wodą o głębokości 30-80 cm. Nad wodą widoczne były jedynie wały ochronne i pojedyncze drzewa.

Trudności podczas forsowania dokumentuje przede wszystkim udział sił i środków zabezpieczających je pod względem inżynieryjnym. Użytych zostało wówczas około 1 000 łodzi, 820 m bieżących elementów mostowych i 3,9 km drewnianej drogi koleinowej. Podczas forsowania czynnych było 15 przepraw desantowych, 15 przepraw promowych oraz wybudowano 10 mostów pływających. Dowódcy i ich oficerowie wojsk inżynieryjnych jako organizatorzy forsowania jednogłośnie orzekli, że była to dla nich najtrudniejsza przeprawa⁹³.

Doświadczenia historyczne dotyczące wkomponowywania naturalnych i wybudowanych przeszkód wodnych oraz kompleksów leśnych w system obronny lub też uwzględniania problematyki ich pokonywania w działaniach zaczepnych wskazują wprost, że w przyszłości nie można wykluczyć tego rodzaju przedsięwzięć. Wszelkiego rodzaju przeszkody terenowe determinują strukturę i kształt organizacyjny poszczególnych armii, które niejako zmuszone są do posiadania określonych jednostek wojskowych zdolnych do ich obrony, a niekiedy do ich pokonywania. Są to różnego rodzaju jednostki inżynieryjne (m.in. saperów i minowania) oraz pontonowo – mostowe, wyposażone w sprzęt techniczny odzwierciedlający aktualny stan postępu technicznego i możliwości produkcyjne przemysłu zbrojeniowego. Ich umiejętne wykorzystanie w działaniach rozstrzygających lub pomocniczych determinowały będą osiągnięcie celu końcowego działań zbrojnych.

⁹³ Rozpoczęcie operacji berlińskiej (16 kwietnia 1945 r.) i forsowanie Odry stały się w przyszłości przyczynkiem do corocznych obchodów Dnia Saperów. Por. Cz. Piotrowski, Pomnik „Chwała Saperom”, DWŁąd/ SWInż., Warszawa 2000, s. 7.

2. SPECYFIKA ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO OBRONY I NATARCIA W TERENIE LESISTYM (LESISTO-JEZIORNYM)

Właściwości terenu lesistego (lesisto-jeziornego) i jego wpływ na prowadzenie działań taktycznych, a także czynniki rzutujące na specyfikę zabezpieczenia inżynierskiego opisano w rozdziale 1. W niniejszym rozdziale przybliżone zostaną najistotniejsze kwestie związane z realizacją zadań zabezpieczenia inżynierskiego w tym specyficznym środowisku walki.

2.1. Zasadnicze zadania zabezpieczenia inżynierskiego obrony

W obronie prowadzonej w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) wielkość kompleksów leśnych i ich rodzaj, występowanie przeszkód wodnych i terenów zabagnionych wywiera zasadniczy wpływ na wielkość potrzeb oraz możliwości realizacyjne zadań zabezpieczenia inżynierskiego, szczególnie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu, budowy zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń oraz przygotowanie i utrzymanie dróg.

Traktując zabezpieczenie inżynierskie jako działanie zorganizowane, określa się jego cel w postaci tworzenia dogodnych warunków terenowych do ukrycia wojsk własnych, zapewnienia im warunków do ruchu, utrudnienia ruchu wojskom przeciwnika i zadanie im strat. Cel ten osiągnięty jest drogą realizacji następujących zadań⁹⁴:

- rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika,
- rozbudowę fortyfikacyjną terenu,
- budowę zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń zaporowych,
- przygotowanie i utrzymanie dróg,
- wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich,
- rozminowanie terenu i obiektów,
- urządzenie i utrzymanie przepraw,
- wydobywanie i oczyszczanie wody.

Do najważniejszych zadań, przyczyniających się w sposób szczególny do osiągnięcia celu działań taktycznych, należą: rozbudowa fortyfikacyjna terenu, budowa zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń, przygotowanie i utrzymanie dróg oraz rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika.

⁹⁴ Por. Regulamin działań wojsk lądowych, DWLąd, Warszawa 1999, s. 232.

2.1.1. Rozbudowa fortyfikacyjna terenu

Rozbudowę fortyfikacyjną terenu należy pojmować jako zorganizowane działanie wojsk, polegające na budowie obiektów fortyfikacji polowej (okopów dla środków rażenia, ukryć dla ludzi, sprzętu i materiałów) oraz innych ziemnych obiektów pomocniczych, wykonywanych w rejonach, na rubieżach, pozycjach i stanowiskach), a także jako przystosowanie istniejących obiektów (budowli), w celu stworzenia warunków do efektywnego prowadzenia działań przez wojska własne oraz ich ochrony przed środkami rażenia przeciwnika.

Podczas organizacji obrony w terenie lesisto-jeziornym duże znaczenie w budowie obiektów fortyfikacyjnych ma wykorzystanie naturalnych warunków terenowych, stwarzających dobre warunki maskowania. Dlatego obiekty fortyfikacyjne pododdziałów czołgów rozmieszcza się z zasady przed skrajem lasu, natomiast pododdziałów zmechanizowanych mogą być rozmieszczone w głębi lasu. Przykład stanowiska ogniowego dla czołgu przedstawiono na rysunku 5.

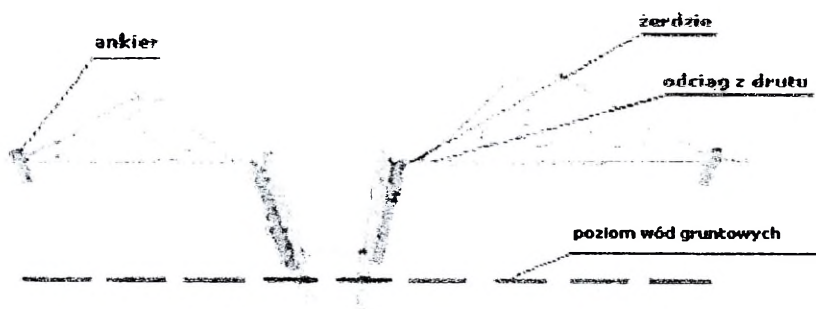


Rys. 5. Okop dla czołgu zbudowany w terenie lesistym

Lokalizacja i konstrukcja obiektów fortyfikacyjnych powinna zabezpieczać wojska przed obserwacją naziemną, powietrzną i ogniem obserwowanym. Okopy broni ręcznej i maszynowej rozmieszcza się za drzewami i wraz z rowami strzeleckimi i łączącymi, stanowiskami ogniowymi i ukryciami osłania się od góry przykryciami chroniącymi ludzi przed odłamkami pocisków wybuchających w koronach drzew. Pewnym rozwiązaniem w tej sytuacji wydaje się masowe wykonywanie obiektów fortyfikacyjnych jako przykrytych. Budowa pojedynczych obiektów obserwacyjnych i ochronnych nie stanowi istotnej przeszkody, nato-

miast trudniejsza sytuacja występuje w przypadku wykonywania obiektów na środki ogniowe, zwłaszcza dla bojowych wozów piechoty, transporterów opancerzonych, czołgów i innych podobnych środków walki. Przykład takiego obiektu na łamach Przeglądu Wojsk Lądowych przedstawił Płk Kowal⁹⁵. Prezentowany tam okop zespolony z ukryciem, składający się z ukrycia, okopu, elementu nośnego stropu przeciwołamkowego, rękawa na lufę oraz obsypki może służyć do walki w warunkach użycia nowoczesnych środków walki, a zwłaszcza broni precyzyjnej, ale także w opisywanym środowisku leśnym. Budowa obiektów mogłaby być możliwa w przypadku wyposażenia pododdziałów w lekkie standardowe elementy konstrukcyjne pozwalające na szybkie ich wykonywanie. Opracowanie takich konstrukcji, tzw. szkieletowo-tkaninowych, i ich zastosowanie zwiększyć może efektywność ochrony ludzi i sprzętu technicznego (żywołność) przed oddziaływaniem środków rażenia przeciwnika.

Budowa obiektów fortyfikacyjnych przy prowadzeniu działań bojowych w terenie leśno-jeziornym uzależniona będzie w dużym stopniu od poziomu wód gruntowych i rodzaju gruntu. Przykład posadowienia obiektu fortyfikacyjnego przedstawiono na rysunku 6.



Rys. 6. Zależność głębokości posadowienia obiektu fortyfikacyjnego od poziomu występowania wód gruntowych

Rowy strzeleckie i łączące, okopy i ukrycia oraz inne obiekty fortyfikacyjne mogą być wykonywane o pełnym lub niepełnym profilu typu wykopowego (półwykopowego) lub nasypowego.

Okopy wozów bojowych w terenie podmokłym buduje się jako nasypowe. Skarpy boczne okopów wykonuje się z pni drzew, obsypanych ziemią pozyskaną z przyległego terenu. W okopach częściowo zgłębionych w grunt na wjazdach i w dnie układa się koleiny z żerdzi. Skarpy boczne okopu maskuje się darnią lub gałęziami. Schrony przedpiersiowe buduje się o zmniejszonej wysokości od 90 do 130 cm z warstwą ochronną (stropem) grubości 60-90 cm o konstrukcji wieńcowej lub ramowej.

⁹⁵ Por. W. Kowal, Współczesne problemy fortyfikacji polowej, Przegląd Wojsk Lądowych nr 4, Warszawa 2000.

Dodatkowym uwarunkowaniem wykonania prac fortyfikacyjnych w tym terenie są grunty zawierające korzenie drzew. Zmniejszają one możliwości wykonawcze wojsk. Ze względu na gęstość drzew oraz występujące zabagnienia mogą wystąpić ograniczenia w zastosowaniu maszyn do prac ziemnych. Potrzeby sił i środków w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) są 1,5-2 razy większe niż w warunkach normalnych.

Teren ten w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej wyróżnia obfitość materiału budowlanego (drewna), ułatwione maskowanie prac fortyfikacyjnych, zapewnienie naturalnej ochrony gotowym obiektom.

Do negatywnych czynników należy zaliczyć: możliwość powstawania pożarów, utrudnienie obserwacji i ostrzału, ciężkie warunki prac ziemnych. Wykorzystanie maszyn do prac ziemnych w tych warunkach może być ograniczone, ale jednocześnie istnieją możliwości wykorzystania maszyn inżynierskich w pobliżu przedniej linii obrony.

Rozbudowę fortyfikacyjną terenu wykonuje się z reguły w trzech etapach: w ramach prac pierwszej, drugiej i następnej kolejności⁹⁶.

W ramach prac pierwszej kolejności powinny być wykonane podstawowe obiekty fortyfikacyjne, przeznaczone do bezpośredniej ochrony ludzi i sprzętu bojowego przed oddziaływaniem środków rażenia przeciwnika. W etapie tym, po oczyszczeniu pasów obserwacji i sektorów ostrzału, wykonuje się pojedyncze okopy strzeleckie, okopy dla karabinów maszynowych i granatników przeciwpancernych, okopy dla czołgów i bojowych wozów piechoty (transporterów opancerzonych) w głównych stanowiskach ogniowych, okopy dla innych środków ogniowych, okopy obserwacyjne na posterunkach (punktach) obserwacyjnych, stanowiskach dowódczo-obserwacyjnych, okopy na stanowiskach dowodzenia, szczeliny dla ludzi, ukrycia w punktach medycznych oraz ukrycia na ważne uzbrojenie, sprzęt wojskowy, środki bojowe i materiałowe.

W drugiej kolejności powinny być wykonane prace mające na celu zwiększenie warunków ochronnych wojsk na rażące oddziaływanie wszelkich dostępnych środków ogniowych przeciwnika, a także umożliwienie uchylania się od uderzeń poprzez wykonywanie manewru na zapasowe stanowiska ogniowe. W etapie tym buduje się rowy strzeleckie w stanowiskach oporu drużyn, rowy łączące okopy dla drużyn w punkty oporu plutonów, kompanii i batalionowe rejony obrony, wykonuje się okopy dla czołgów, bojowych wozów piechoty i innych środków ogniowych w zapasowych stanowiskach ogniowych, na pozycjach ryglo-

⁹⁶ Opracowano na podstawie: Regulamin..., wyd. cyt., s. 233.

wych, ogniowych i rejonach zapasowych, buduje się schrony typu lekkiego na stanowiskach dowodzenia, schrony przeciwdziałkowe na stanowiskach dowódczo-obszernych pododdziałów oraz w punktach oporu i rejonach rozmieszczenia wojsk, kończy się budowę ukryć na pozostały sprzęt wojskowy oraz środki materiałowe.

W ramach prac prowadzonych w *następnej kolejności* wykonuje się obiekty fortyfikacyjne pozwalające na dłuższe przebywanie wojsk w danym rejonie. Należą do nich: schrony typu lekkiego (dokończenie budowy); zapasowe i pozorne rejony rozmieszczenia stanowisk ogniowych artylerii, obrony przeciwlotniczej, stanowisk dowodzenia; ukrycia dla wszystkich środków transportu; urządzenia gospodarcze, sanitarne, obiekty pomocnicze itp.

Zaprezentowany wykaz obiektów wywiera bezpośredni wpływ na wielkość potrzeb realizacyjnych omawianego zadania zabezpieczenia inżynierskiego. Orientacyjne potrzeby rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów (punktów) obrony (oporu) o pełnym ukończeniu zawarte są w normach i przedmiotowych instrukcjach⁹⁷.

Pododdziały zmechanizowane (piechoty) i czołgów do rozbudowy fortyfikacyjnej przeznaczają maksymalną liczbę ludzi i sprzętu technicznego, będącego na ich wyposażeniu. Należy przy tym uwzględnić inne potrzeby takie jak: wydzielenie sił do zapewnienia pracy stanowisk dowodzenia, pełnienia służb i wart, dyżurów bojowych, odpoczynku itp. W pododdziale do bezpośrednich prac fortyfikacyjnych można zaangażować około 60-65% stanu osobowego. Na powyższą wartość wpływa fakt, iż z uwagi na przeznaczenie oraz rodzaj pododdziałów wchodzących w skład batalionu, z ogólnej liczby żołnierzy poszczególnych rodzajów wojsk, do praktycznej realizacji prac można przeznaczyć nie więcej niż:

- z pododdziałów zmechanizowanych, piechoty - 70%;
- z pododdziałów czołgów, artylerii, dowodzenia, rozpoznania - 50%;
- z pododdziałów logistycznych - 30-40%.

Do wykonywania polowych obiektów fortyfikacyjnych pododdziały wyposaża się w indywidualny sprzęt okopowy i fortyfikacyjny, zestawy do okopywania wozów bojowych i pojazdów mechanicznych sposobem wybuchowym oraz schrony składane typu przeciwdziałkowego i lekkiego do ochrony ludzi i pracy dowódców i sztabów. Ponadto pododdziały czołgów są wyposażone w doczepne lub integralne urządzenia spycharkowe. Wariant wyposażenia batalionu w sprzęt do prac fortyfikacyjnych przedstawiono w tabeli 16.

⁹⁷ Por. Fortyfikacja polowa, SG WP, Warszawa 1995, s. 237 oraz Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, SG WP, Warszawa 1996, rozdział 2. W zależności od struktur organizacyjnych, wyposażenia jednostki, wykonywania prac w styczności lub bez styczności z przeciwnikiem, decyzji dowódcy itp. wielkość potrzeb może być każdorazowo inna dla różnych pododdziałów, nawet o tej samej strukturze. Zatem najlepszym rozwiązaniem jest ich określenie przez zainteresowanych dowódców we współpracy ze specjalistą wojsk inżynierskich.

Tabela 16.

**Wyposażenie batalionu zmechanizowanego (piechoty, czołgów)
w sprzęt inżynierski (wariant)⁹⁸**

Lp.	Nazwa sprzętu inżynierskiego	Stan sprzętu w:	
		bcz	bz
1.	Urządzenie do samookopywania czołgu T-72, PT-91	na 100% czołgów	-
2.	Zestaw minerski do wykonywania wykopów (Z-64)	3 kpl. (po jednym na kcz)	4 kpl. (3 x kz, 1 x kwsp)
3.	Łopata saperska	50%	50%
4.	Łopata piechoty		80%
5.	Topór ciesielski	10%	10%
6.	Topór wojskowy	5%	5%
7.	Oskard ciężki	10%	10%
8.	Piła poprzeczna	5%	5%
9.	Łom	5%	5%
10.	Młot fortyfikacyjny	5%	5%
11.	Sznur traserski	5%	5%
12.	Maska poliamidowa (MCzP)	100% czołgów	-
13.	Maska poliamidowa (MSP)	100%	100%
14.	Maska poliamidowa dla moździerzy	-	100% moździerzy

Uwaga: dane wyrażone w procentach odnoszą się do liczby egzemplarzy naliczonych w stosunku do liczby żołnierzy w pododdziale.

Mimo olbrzymich potrzeb rozbudowy fortyfikacyjnej i stosunkowo skromnego wyposażenia do mechanizacji prac, pododdziały muszą być zdolne do szybkiej budowy obiektów fortyfikacyjnych. Wymaganie to spełnia się poprzez maksymalne wykorzystanie obronnych właściwości terenu, dążenie do samowystarczalności pododdziałów w tym zakresie (np. drogą mechanizacji prac przy użyciu doczepnych lub integralnych urządzeń spycharkowych) oraz wzmocnienie batalionu maszynami inżynierskimi do prac ziemnych i zestawami ładunków Z-64⁹⁹.

Batalion przygotowujący obronę może być wzmocniony zaledwie pojedynczą lub kilkoma maszynami inżynierskimi do prac ziemnych. Możliwości wykonawcze podstawowych maszyn inżynierskich do prac ziemnych występujących w Wojsku Polskim zawarto w tabeli 17.

⁹⁸ Dane zestawione w tabeli należy traktować jako wartości o charakterze ogólnym, wyposażenie rzeczywiste ujęte jest w: Normach należności sprzętu inżynierskiego i w etatach konkretnych jednostek wojskowych.

⁹⁹ Zestaw minerski zwany zestawem nr 64 jest przeznaczony do wykonywania okopów i ukryć dla ludzi i sprzętu bojowego sposobem wybuchowym. Zestaw nr 64 składa się ze świdra o średnicy łyżki 150 mm; materiału wybuchowego o ciężarze 68 kg (6 ładunków cylindrycznych po 8 kg każdy i 4 ładunki o ciężarze 5 kg każdy); przewodu minerskiego w igielicie oraz pokrowca brezentowego. Jednym kompletem materiału wybuchowego zestawu nr 64 można wykonać jedno ukrycie na czołg lub samochód względnie dwa okopy na czołg lub inny wóz bojowy. Czas wykonania okopu dla czołgu wynosi 60 min, natomiast ukrycia dla samochodu do 150 min.

Tabela 17.

**Możliwości sprzętu technicznego w zakresie realizacji
prac fortyfikacyjnych**

Wyszczególnienie	Wydajność techniczna [mb/h]	Wydajność techniczna [m ³ /h]	Wydajność w przeliczeniu na rbh	Wydajność proponowana do obliczeń ¹⁰⁰ [rbh]	Możliwość pracy w gruntach kategorii ¹⁰¹
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	158-257	168-273	270	I-IV
BTM-3	560	554	588	588	I-IV
MDK - 2	-	200	212	212	I-IV
DZ - 27 S	-	210	223	223	I-III
Urządzenia do samokopowania czołgu PT-91	-	20-25	21-26	25	I-III
Urządzenia do samokopowania czołgu T-72	-	20-25	21-26	25	I-III

Opracowano na podstawie: Informator techniczny sprzętu inżynierskiego, MON/SWInż., Warszawa 1988.

Rozbudowę fortyfikacyjną terenu należy prowadzić z szerokim i powszechnym wykorzystaniem środków mechanizacji prac fortyfikacyjnych. W innych przypadkach należy dążyć do stworzenia możliwości użycia maszyn, np. poprzez organizację pozycji ubezpieczeń i uniemożliwienie przeciwnikowi prowadzenia bezpośredniej obserwacji i rażenia maszyn podczas ich pracy w zasadniczych punktach oporu. Oczywiście należy pamiętać, iż współczynnik wykorzystania maszyn w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) jest znacznie mniejszy w porównaniu z warunkami normalnymi.

Budowę połowych obiektów fortyfikacyjnych w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem prowadzi się w strefie jego obserwacji naziemnej i zasięgu ognia broni strzeleckiej, czołgów, bojowych wozów piechoty i śmigłowców bojowych. Teren lesisty ułatwia prowadzenie prac fortyfikacyjnych pozycji położonych w głębi, bowiem warunki obserwacji są dużo gorsze niż w terenie otwartym. Toteż środki mechanizacji prac mogą być używane już w pododdziałach odwodowych batalionu. Rozbudowę fortyfikacyjną rejonów obrony w tych warunkach rozpoczyna się samokopowaniem pododdziałów, czyli wykonaniem prac służących ochronie ludzi, a następnie sprzętu. Wykorzystanie maszyn ziemnych do budowy obiektów fortyfikacyjnych w tych warunkach będzie mocno ograniczone, m.in. poprzez

¹⁰⁰ Proponowana wydajność dotyczy pracy maszyn w gruntach kategorii I.

¹⁰¹ Klasyfikacja gruntów według trudności odpajania została opisana szerzej w: Podręcznik saperski ..., wyd. cyt., s. 507.

utrudnienia związane z manewrowaniem sprzętu w trudnodostępnym terenie. Zatem, rozbudowę fortyfikacyjną zazwyczaj wykonuje się sposobem ręcznym.

Podczas budowy polowych obiektów fortyfikacyjnych czołgi i bojowe wozy piechoty rozmieszcza się na stanowiskach ogniowych w pobliżu budowanych okopów i maskuje za pomocą materiałów miejscowych lub technicznych środków maskowania. W sprzyjających warunkach terenowych do wykonania prac ziemnych (wykopów) związanych z budową okopów można wykorzystać przyczepne urządzenia spycharkowe montowane na czołgach. Zawsze jednak wozy bojowe muszą być przygotowane do prowadzenia walki z przeciwnikiem. Zatem ich wykorzystanie do prac fortyfikacyjnych w niektórych sytuacjach może okazać się wręcz niemożliwe lub poważnie ograniczone.

W celu ukrycia własnego ugrupowania i przyszłego rozmieszczenia środków ogniowych, wszystkie prace związane z budową obiektów fortyfikacyjnych należy prowadzić przestrzegając zasad maskowania bezpośredniego.

Budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych bez styczności z przeciwnikiem należy prowadzić z szerokim i powszechnym wykorzystaniem środków mechanizacji prac fortyfikacyjnych. Zastosowanie maszyn inżynieryjnych do realizacji zadań wsparcia inżynieryjnego wymaga precyzyjnego określenia miejsc, zakresu, terminów wykonywania prac fortyfikacyjnych, ochrony pododdziałów inżynieryjnych przed oddziaływaniem przeciwnika, a także kompetencji dowódców wspieranych sił w zakresie dowodzenia pododdziałami maszyn.

Należy ponadto pamiętać, że warunki wykonywania prac bez styczności ogniowej z przeciwnikiem nie oznaczają braku zainteresowania strony przeciwnej terenem przyszłych działań i potencjałem obronnym przeciwnika. W szerokim zakresie może być prowadzone rozpoznanie mające na celu ustalenie położenia wojsk (min.: stanowisk dowodzenia, elementów rozpoznania, stanowisk ogniowych artylerii), zamiaru działania obrońcy, ważnych obszarów (rejonów, miejsc) terenu decydujących o powodzeniu natarcia itp. W powyższym kontekście oraz z uwagi na możliwość wykonywania zadań w ramach rozbudowy fortyfikacyjnej w dzień, szczególnego znaczenia nabiera maskowanie rejonów wykonywania prac oraz obiektów fortyfikacyjnych.

Organizatorem rozbudowy fortyfikacyjnej rejonu obrony np. batalionu jest jego dowódca. Wynika to nie tylko z jego obowiązków, lecz również z faktu podporządkowania mu różnego rodzaju sił i środków, w tym także inżynieryjnych, które powinien połączyć w odpowiednio spójny układ - system obrony batalionu. Podstawę do pełnego przygotowania się pododdziałów zmechanizowanych (piechoty), czołgów do budowy obiektów fortyfikacyjnych

w działaniach bojowych stanowi decyzja dowódcy oddziału, przekazana w formie szczegółowych zadań oraz ustalenia dokonane w toku rekonesansu terenu.

W ramach rekonesansu prowadzonego przez dowódcę konfrontuje się elementy podjętej decyzji z faktyczną sytuacją taktyczną i warunkami terenowymi. Rozmieszczenie i lokalizacja obiektów fortyfikacyjnych na stanowiskach ogniowych i w punktach oporu winny zapewniać przede wszystkim dogodne warunki do prowadzenia ognia, zwłaszcza przeciwpancernego oraz ochronę żołnierzy przed obserwacją naziemną i ogniem kierowanym.

Przed rozpoczęciem budowy polowych obiektów fortyfikacyjnych obsługom maszyn i dowódcom pododdziałów inżynieryjnych dowódcy pododdziałów „ogólnowojskowych” powinni postawić zadania obejmujące całość prac zaplanowanych do wykonania i zadania z podziałem na etapy (np. dobowe lub według kolejności realizacji w podległych pododdziałach). Planując budowę obiektów fortyfikacyjnych za pomocą maszyn ziemnych, powinno zawniczu słu wyznaczyć się i nakazać oznakowanie przebiegu osi rowów strzeleckich (łączących), obrysy (rzuty poziome) okopów i ukryć i innych obiektów oraz ustalić miejsca zbiórki maszyn po wykonaniu zaplanowanych zadań. Teren, na którym przewiduje się budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych za pomocą maszyn należy zawniczu słu rozpoznać i oczyścić z min, materiałów i przedmiotów niebezpiecznych.

W czasie organizowania rozbudowy fortyfikacyjnej w terenie lesistym (lesistojeziornym) należy pamiętać o następujących właściwościach:

- ze względu na trudności związane z odspajaniem gruntów spowodowane występowaniem korzeni drzew zmniejszają się możliwości wykonawcze wojsk;
- z uwagi na trudności w poruszaniu się maszyn między drzewami obniżeniu ulega wydajność żołnierzy, szczególnie sprzętu technicznego;
- mała nośność gruntów powoduje konieczność odziewania ścian wykopów drewnem, zwiększając tym samym zapotrzebowanie na ten materiał;
- rozrywające się w koronach drzew pociski zmuszają organizującego rozbudowę fortyfikacyjną do przykrywania obiektów fortyfikacyjnych;
- poziom wód gruntowych wpływa na zastosowanie właściwych sposobów budowy, głębokość posadowienia obiektów oraz stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych obiektów;
- możliwości wykonawcze wojsk zmniejszają się o około 40% (współczynnik zmiany postępu prac /K/ w tym terenie wynosi 0,6).

2.1.2. Budowa zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń

Budowa zapór inżynierskich obejmuje wykonanie w terenie różnorodnych zapór, rozmieszczonych wzdłuż i w głąb danego pasa (rejonu) obrony, zgodnie z zamiarem działań bojowych oraz powiązanych z systemem ognia i przeszkodami naturalnymi, a także z uwzględnieniem potrzeb manewru wojsk własnych. Zasadnicze korzyści wynikające z budowy zapór inżynierskich będą wynikały z paraliżowania ruchu wojsk przeciwnika, zarówno na podejściach, jak i w głąbi własnej obrony, zadawania mu strat na minach oraz skierowanie uderzenia do rejonów, w których jego wojska mogą zostać rozbite innymi środkami rażenia.

Budowa zapór inżynierskich (w tym minowych) jest niezmiernie trudnym i złożonym przedsięwzięciem zarówno w sferze planistyczno-organizacyjnej, jak i wykonawczej. Problem polega głównie na stworzeniu systemu zapór odpowiadającego wymogom i warunkom konkretnej sytuacji taktycznej oraz dostosowaniu do niego właściwie zorganizowanego potencjału wykonawczego budowy zapór, a także pełnym i terminowym zaopatrzeniu wojsk w środki inżynierskie służące do realizacji zadań.

System zapór inżynierskich w rejonie obrony tworzy się przy uwzględnieniu pojemności kierunków dostępnych, możliwego składu i charakteru działań przeciwnika, a także występowania warunków dogodnych do szerokiego zastosowania różnego rodzaju zapór i niszczeń. Zapory buduje się na oddzielnych kierunkach, dostępnych do natarcia przeciwnika. Szczególną uwagę skupia się na zamykaniu dróg zaporami, wyprowadzających na skrzydła i luki oraz na tyły broniących się wojsk. Ważne znaczenie w systemie zapór zajmuje niszczenie odcinków dróg i urządzenie zawał leśnych (zwykle zaminowanych).

System zapór inżynierskich obejmuje: zapory w pasie sił przesłaniania (rejon sił przesłaniania), przed przednią linią obrony i na pierwszej pozycji; zapory na zasadniczych kierunkach drogowych na całej głębokości rejonu (pasa) obrony; zapory osłaniające pozycje ogniowe, rejonu rozmieszczenia stanowisk dowodzenia oraz pododdziałów i urządzeń logistycznych; zapory na prawdopodobnych kierunkach działania oddziałów obejścia i innych elementów ugrupowania bojowego. Oprócz tego, zapory mogą być urządzone na zasadniczych kierunkach drogowych na podejściach do obrony.

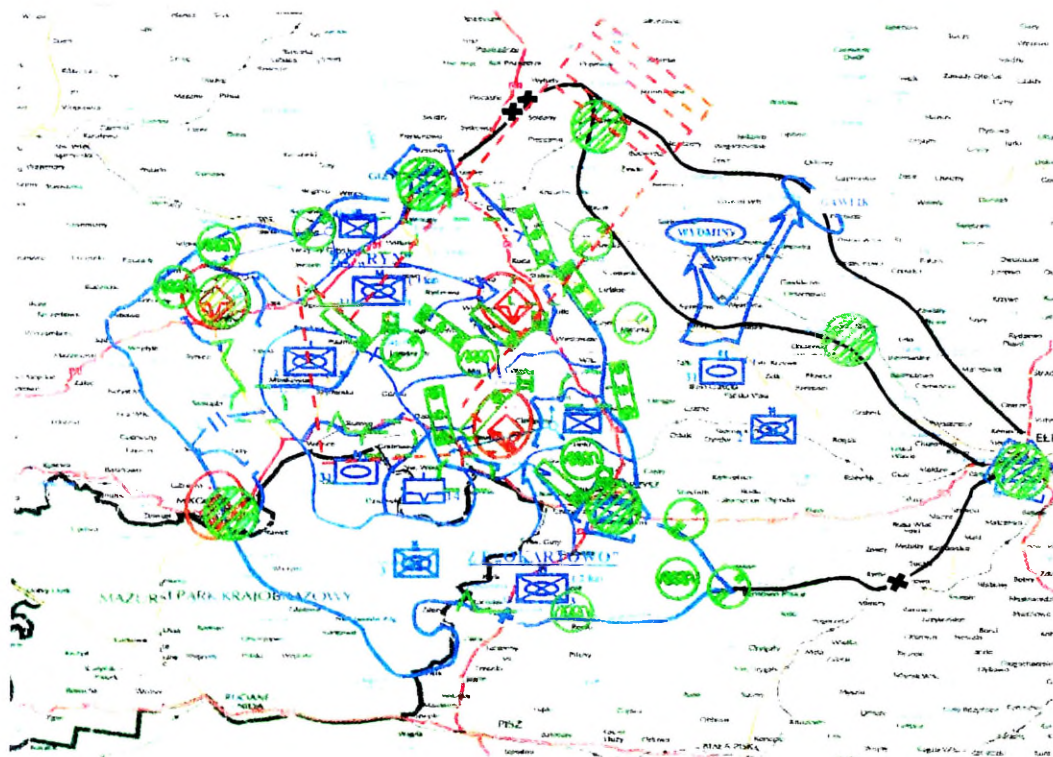
Zapory w pasie sił przesłaniania (rejon sił przesłaniania), przed przednim skrajem obrony i na pierwszej pozycji zapory buduje się na odcinkach dostępnych terenu przed punktami oporu i w lukach pomiędzy nimi, szczególnie na tych kierunkach, które wyprowadzają w głąb obrony. Na tych odcinkach buduje się przeciwpancerne i przeciwpiechotne pola minowe lub inne środki alternatywne, ładunki materiału wybuchowego (fugasy) i miny o działaniu kie-

runkowym, a także przygotowuje się zawały leśne. W głębi obrony na zasadniczych kierunkach drogowych, a także na kierunkach, gdzie jest możliwe obejście broniących się wojsk tworzy się węzły zapór, zawały leśne, przygotowuje do niszczenia odcinki dróg, mosty i inne obiekty. Na kierunkach dostępnych, o małej pojemności, gdy jest możliwość działania na nich czołgów i BWP przeciwnika, najbardziej celowym jest ustawienie min przeciwburtowych i przeciwtransportowych.

Pozycje ogniowe artylerii i środków OPL, rejonu rozmieszczenia SD i urządzeń logistycznych można osłaniać kierowanymi przeciwpancernymi i przeciwpiechotnymi polami minowymi w powiązaniu z minami sygnalizacyjnymi, zaporami drutowymi i elektryzowanymi.

Obrona ważnych obiektów komunikacyjnych i przesmyków międzyjeziornych może być wspierana zaporami przeciwpancernymi i przeciwpiechotnymi. Ich skład i miejsce określone powinno być w odniesieniu do konkretnych warunków terenu. W każdej zaporze może być ustawione od kilku pojedynczych do kilku dziesiątek min o działaniu kierunkowym.

Przykład zastosowania zapór inżynierskich w rejonie obrony brygady zobrazowano na rysunku 7, natomiast normy budowy niektórych zapór inżynierskich przedstawiono w tabeli 18.



Rys. 7. Elementy systemu zapór inżynierskich w obronie BZ

Tabela 18.

Normy budowy niektórych zapór inżynierskich

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Liczba	Potrzeby			Ogólna praco- chłon- ność [rd]
				Praca ludzi [rbh]	Praca ma- szyn [mtb]	Środki inżynie- ryjne	
1	Ustawienie przeciwpancernego pola minowego sposobem ręcznym	m	300	58,0	-	225 min ppanc	5,8
2	Ustawienie przeciwpiechotnego pola minowego sposobem ręcznym	m	300	117,0	-	650 min ppiech o działaniu naci- skowym	11,7
3	Ustawienie pojedynczej miny przeci- wtransportowej	kpl.	1	0,2	-	1 mina ptransp.	0,02
4	Ustawienie grupy min przeciwpan- cernych	Grupa	1	4,0	-	20 min ppanc	0,4
5	Przygotowanie do niszczenia od- cinka drogi	m	150	40,0	-	180 kg MW, 25 min ppanc, 10 min ptransp.	5,1
6	Przygotowanie do niszczenia prze- pustu	Obiekt	1	12,0	-	100 kg MW, 10 min ppanc, 4 min ptransp.	1,2
8	Przygotowanie do niszczenia mostu (wiaduktu) o długości do 100m	Obiekt	1	80,0	-	600 kg MW, 50 min ppanc, 50 min ppiech, 6 min ptransp.	8,0
9	Budowa zapory małowidocznej	pakiet	1	1,0	-	1 kpl. zapory, 25 kołków	0,10
10	Budowa rowu przeciwpancernego sposobem wybuchowym	m	100	140,0	-	1000 kg MW	14,0
11	Budowa zawały leśnej zaminowanej	szt.	1	2,0	0,03	10 min ppanc, 10-20 drzew	0,3

Opracowano na podstawie: Normy i możliwości ..., wyd. cyt. oraz Podręcznik walki pododdziałów wojsk zmechanizowanych (pluton, drużyna), DWLąd, Warszawa 2000.

W omawianym terenie wzrasta znaczenie zapór przeciwpiechotnych, budowanych przed przednim skrajem obrony, w lukach między punktami oporu, na prawdopodobnych kierunkach działania oddziałów obejścia i grup dywersyjno-rozpoznawczych, w miejscach możliwych do wysadzenia desantów powietrznych. W przypadku zakazu stosowania min przeciwpiechotnych można stosować środki alternatywne. Powinny one powodować czasowe obezwładnienia przeciwnika, jego odstraszenie, zatrzymanie lub zaniechanie działania. Często wpływają one tylko na możliwość wykonywania czynności ruchowych żołnierzy – utrudniają możliwość poruszania się, uniemożliwiają dalsze przesuwanie, a także odstraszą. Część środków wpływa na fizyczne odczucia żołnierza przeciwnika, powodując krótkotrwałe porażenia, niegroźne rany lub stłuczenia ciała. Do znanych na świecie środków alternatywnych należą: urządzenia dźwiękowe i iluminacyjne (światłne), płoty pod napięciem, zapory mało-
widoczne, siatki zatrzymujące, miotacze kul gumowych, paralizatory elektryczne, miotacze gazów obezwładniających i łzawiących oraz piany.

Zapory inżynieryjne budowane są zazwyczaj siłami oddziałów (pododdziałów) wojsk inżynieryjnych. Z uwagi na ich skromność liczebną do ich wykonywania mogą być wyznaczone pododdziały innych rodzajów wojsk. Pododdziały rodzajów wojsk używa się głównie do budowy zapór osłonowych własnych pozycji obronnych.

W toku walki obronnej zapory budowane mogą być siłami OZap, pododdziałów saperów, a także siłami odwodu inżynieryjnego.

Skład i wyposażenie OZap zależne jest od otrzymanego zadania taktycznego, charakteru i pojemności terenu, szczególnie dla czołgów i bojowych wozów piechoty. Niekiedy można planować większą liczbę oddziałów zaporowych oraz rubieży minowania o rozmiarach mniejszych, niż w przypadku wykorzystania pełnej jednostki minowania. W tej sytuacji wskazane jest wykorzystywanie pododdziałów o zmniejszonym składzie organizacyjnym. W zależności od występowania oddzielnych kierunków dogodnych do natarcia przeciwnika w związku taktycznym mogą być tworzone 1-3 OZap, natomiast w brygadzie zmechanizowanej 1-2 OZap. Przy ograniczonej pojemności kierunków dostępnych ważną rolę w zakresie budowy zapór inżynieryjnych odgrywa niszczenie odcinków dróg. W takiej sytuacji OZap mogą być wyposażone w dodatkową ilość materiału wybuchowego, przy jednoczesnym zmniejszeniu liczb min przeciwpancernych.

Rozmieszczenie wszystkich zapór inżynieryjnych powinno być znane wszystkim żołnierzom realizującym zadania w danym terenie i odpowiednio oznakowane.

2.1.3. Przygotowanie i utrzymanie dróg

Lesistość terenu mocno rzutuje na jego przejezdność oraz stopień zniszczeń powstałych na drogach. Większa gęstość lasu i wysokość drzew wpływać może na długość dróg nie nadających się do użytkowania.

Przygotowanie i utrzymanie dróg polega na wyznaczeniu potrzebnych dróg z istniejącej sieci drogowej, a następnie ich ciągłym rozpoznawaniu i zapewnieniu sprawności eksploatacyjnej. Samo przygotowanie dróg to zespół prac inżynieryjnych, polegający na wyborze potrzebnej liczby dróg z istniejącej sieci drogowej, określeniu ich przeznaczenia oraz użytkowników, zorganizowaniu rozpoznania, wykonaniu odpowiednich prac dla zapewnienia przejezdności oraz wyznaczeniu sił do ich późniejszego utrzymania (osłony technicznej), a także sprecyzowaniu terminów gotowości eksploatacyjnej poszczególnych dróg.

Natomiast utrzymanie dróg (osłona techniczna) stanowi zespół prac inżynieryjnych, wykonywanych dla zapewnienia przejezdności dróg podczas wykorzystywania ich przez maszerujące wojska. Obejmuje ono: rozpoznanie inżynieryjne aktualnego stanu technicznego

dróg oraz warunków ich naprawy w przypadku uszkodzenia (zniszczenia); rozminowanie zapór narzutowych ustawionych zdalnie na drogach w trakcie marszu wojsk i oczyszczenie z uszkodzonych (zniszczonych) pojazdów, niewybuchów, itp.; torowanie przejść przez rejony pożarów, zatopień i przeszkody naturalne; wykonywanie napraw zniszczonych (uszkodzonych) odcinków dróg; wytyczanie objazdów po drogach istniejących lub urządzenie dróg na przełaj; wykonywanie prac i przedsięwzięć inżynierskich z zakresu maskowania dróg oraz ruchu pojazdów po drogach.

W obronie związku taktycznego (oddziału) dla przegrupowania wojsk i realizacji dowozu zaopatrzenia i ewakuacji najczęściej wyznacza i przygotowuje się te same drogi. Dla zapewnienia manewru wojsk w obronie należy przygotować i utrzymywać następującą sieć dróg (tabela 19.).

Tabela 19.

Potrzeby w zakresie przygotowania i utrzymanie dróg w działaniach taktycznych

Rodzaj działań	Rodzaj dróg	Szczebel dowodzenia			Uwagi
		batalion	oddział (BZ/BPanc)	związek taktyczny (DZ/DPanc)	
OBRONA	Dofrontowe zasadnicze	1	1	1-2	
	Dofrontowe zapasowe	1	1-2	1-2	
	Rokadowe	1	1	1	
	Wycofania	Na każda wycofującą się kompanię pierwszego rzutu			
	Rozwinięcia odwodów	1-2	2-3	2-4	
	Manewru OZap, OPanc, odwodów	1	1	1-2	
	Przesunięcia SD, SS rakiet, SO artylerii, logistyki	1-2	1-2	1-2	Doraźnie wg potrzeb
NATARCIE (kontrataki)	Dofrontowe: • podejścia i rozwinięcia	1-2	2-3	3-4	Wg potrzeb
	Rokadowe	1	2-3	2-3	Na rubieżach rozwinięcia

Opracowano na podstawie: Normy i możliwości ... wyd. cyt., s. 52.

Wyszczególnioną w tabeli 19. liczbę dróg należy traktować jako niezbędne minimum. Należy przy tym zauważyć, iż łączna długość dróg w terenie lesisto-jeziornym, z uwagi na zazwyczaj zwiększone parametry przestrzenne rejonów odpowiedzialności ulega znacznemu wzrostowi. W tych warunkach należy przewidywać wydzielenie dodatkowych sił inżynierskich oraz innych rodzajów wojsk do realizacji planowanych zadań. Potrzeby sił drogowo-mostowych mogą być 2 i więcej razy większe niż w warunkach normalnych.

Wszystkie drogi szczebla związku taktycznego (oddziału) z wyjątkiem dróg wycofania przygotowuje się do ruchu dwukierunkowego. W dogodnych warunkach terenowych równoległe do drogi przygotowanej do ruchu kołowego, wytycza się drogę do przejazdu po-

jazdów gąsienicowych. Natomiast drogi pododdziałowe i wycofania zazwyczaj przygotowuje się do ruchu jednokierunkowego. Obowiązek ich wyznaczenia (wytyczenia w terenie) i oznakowania spoczywa na pododdziałach, dla których są one przewidziane. Pododdziały inżynierskie udzielają im doraźnej pomocy tylko w szczególnie ważnych sytuacjach taktycznych.

Do przygotowania dróg wykorzystuje się z reguły drogi istniejące. Jeśli takiej możliwości nie ma, przygotowuje się nowe drogi wzdłuż rzek, ścieżek (szlaków turystycznych) i na innych dostępnych kierunkach. W miejscach, gdzie drogi posiadają wąski pas jezdni, w celu zabezpieczenia ruchu z przeciwka (dwukierunkowego) i wyprzedzania urządza się mijanki, miejsca wyczekiwania lub drogi obejścia.

W celu przygotowania i utrzymania wymaganej liczby dróg pododdziały drogowo-mostowe można wzmacniać pododdziałami saperów, wyposażonych w ładunki materiału wybuchowego. Doświadczenia płynące z konfliktów zbrojnych wskazują, że wojska inżynierskie w działaniach w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) skupiać będą wysiłek na naprawie lub budowie nowych dróg, przystosowaniu dróg leśnych i przesiek do ruchu sprzętu bojowego. Z analiz wynika, że zakres zadań pododdziałów wojsk inżynierskich związanych z zapewnieniem manewrowości sił własnych i przeciwdziałaniem manewrowości przeciwnika będą w tym terenie znacznie większe niż w otwartym terenie¹⁰². Przejezdność wszystkich dróg i sieci ścieżek musi być utrzymywana w sposób ciągły, a tam gdzie to możliwe, doskonała w celu usprawnienia ruchu.

W zależności od przewidywanego zakresu prac drogowych ze składu pododdziału drogowo-mostowego związku taktycznego (oddziału), prowadzącego działania w specyficznym środowisku walki, można tworzyć oddziały zabezpieczenia ruchu (OZR). Taktyka działania OZR może być każdorazowo różna. Zazwyczaj jako pierwsza przesuwa się grupa rozpoznawczo-torująca, która zwykle w sile drużyny (plutonu) saperów na transporterze opancerzonym (samochodzie) wyposażonym w sprzęt do rozpoznania i oznakowania dróg oraz materiał wybuchowy i sprzęt do wykonywania przejść oznakowuje w terenie dokładny przebieg drogi. Ponadto określa charakter przeszkód i zapór oraz wyznacza drogi obejścia zapór, a w razie konieczności wykonuje w nich przejścia. We wszystkich wypadkach napotkane przeszkody, zapory oraz rejony zniszczeń na drogach OZR pokonuje tylko w razie niemożliwości przygotowania objazdu.

Za grupą rozpoznawczo-torującą przesuwiają się grupy drogowo-mostowe i ochraniające całość OZR grupy ubezpieczenia. Podczas przekraczania przeszkód wodnych w pierw-

¹⁰² Por.: A. Bujak, *Działania bojowe ...*, wyd. cyt., s. 23.

szej kolejności wykorzystuje się istniejące mosty. Mosty towarzyszące, ułożone na przeszkodzie wodnej, po przejściu przez nie wojsk zdejmują się i dołączają do organicznego pododdziału.

Czynniki wynikające z charakterystyki omawianego terenu rzutują na techniczne sposoby realizacji zadań drogowych. Do wykonywania prac stosuje się maszyny i urządzenia do prac przygotowawczych (maszyny do cięcia i usuwania drzew, urządzenia do badania wytrzymałości gruntów, dźwigi); maszyny do prac ziemnych (spycharki, spycharko-ładowarki, koparki, równiarki, zgarniarki); maszyny do zagęszczania gruntów (maszyny udarowe i wibracyjne) oraz pokrycia drogowe (lekkie i elastyczne).

Naprawa nawierzchni drogi polega na wyrównaniu i pogrubieniu uszkodzonej powierzchni drogi. W przypadku nawierzchni zwirowych i tłuczniowych polegać będzie ona na uzupełnieniu wybojów i usuwaniu kolein, stosując materiał uzyskany z wyrównywania nawierzchni lub za pomocą materiału dodatkowo dostarczonego. W przypadku braku rodzimych materiałów ubytki wypełnia się gruntem. Brakujący grunt uzyskuje się z ukopu w pobliżu zniszczonej drogi.

Strumyki i wąskie kanały zasypuje się, urządzając najprostsze przepusty. Rowy strzeleckie, kanały, leje, wyrwy, urwiska, głębokie rowy pokonuje się przez zasypanie albo urządzenie zjazdów i wyjazdów za pomocą spycharki lub materiału wybuchowego.

Leje i rowy o znacznych rozmiarach, w przypadku braku możliwości dostarczenia dodatkowego gruntu, zasypuje się do niepełnych wymiarów lub stosuje się uzupełnienia w postaci belek drewnianych i innych elementów prefabrykowanych. Do pokonywania głębokich rowów lub lejów zalanych wodą wykorzystuje się mosty towarzyszące lub przygotowuje objazdy.

Do doraźnej odbudowy i wzmocnienia nawierzchni drogowej w terenie o niskiej wytrzymałości można stosować: nasypy z piasku z zewnętrzną warstwą żwiru, nasypy z piasku z włókniną poliestrową i warstwą żwiru, wiązki faszyny (również na podsypce), pokłady poprzeczne z podkładów kolejowych lub żerdzi drewnianych, a także nasypy na różnego rodzaju tkaninach, płótnach brezentowych i innych dostępnych materiałach.

W przypadku występowania gruntu bagnistego lub torfowiska w pobliżu rzek wzrasta zużycie prefabrykowanych lub wcześniej przygotowanych elementów nawierzchni drogowych. Do nich można zaliczyć: zbrojone betonowe płyty drogowe, płyty drewniane o różnych wymiarach oraz elementy elastyczne w postaci mat, siatek stalowych i z tworzyw sztucznych. Pododdziały drogowe mogą być wyposażone etatowo w pokrycia drogowe sztywne i elastyczne. Sztywne pokrycia są to najczęściej płyty stalowe (lekkie) wykonane z blachy fa-

listej lub drewniane o znormalizowanych wymiarach. Innym sposobem jest wykonanie nasypu z piasku z zewnętrzną warstwą żwirową. Dla przykładu na 100 m drogi potrzeba 350 m³ piasku oraz 90 m³ żwiru. Zagęszczony i uformowany nasyp powinien mieć wysokość 0,7-0,8 m. Po przejeździe ok. 200 pojazdów należy niwelować drogę i ewentualnie uzupełniać braki w nawierzchni żwirowej¹⁰³.

Podczas przywracania ruchu na drodze istnieć będzie także potrzeba odbudowy przepustów. Do ich tymczasowej budowy wykorzystuje się głównie drewno, płyty kamienne, elementy żelbetonowe, elementy stalowe oraz tworzywa sztuczne.

2.1.4. Rozpoznanie inżynieryjne terenu i przeciwnika

Rozpoznanie inżynieryjne przeciwnika i terenu prowadzi się w celu dostarczenia danych ułatwiających wykorzystanie terenu oraz przyjęcie odpowiedniego sposobu prowadzenia działań inżynieryjnych. Rozpoznanie inżynieryjne prowadzą wszystkie rodzaje wojsk. Wojska inżynieryjne prowadzą rozpoznanie inżynieryjne siłami etatowych pododdziałów rozpoznawczych, pojedynczych saperów-zwiadowców oraz innych pododdziałów inżynieryjnych wydzielanych do składu elementów rozpoznania pozostałych rodzajów wojsk lub na własne potrzeby.

W działaniach taktycznych organizuje się inżynieryjne elementy rozpoznawcze¹⁰⁴:

- inżynieryjne patrole rozpoznawcze (IPR) organizowane w składzie drużyny ze składu pododdziału inżynieryjnego lub saperów;
- inżynieryjne posterunki obserwacyjne (IPO), organizowane głównie w obronie;
- samodzielne inżynieryjne patrole rozpoznawcze (SIPR) organizowane od szczebla związku taktycznego, w sile plutonu rozpoznania inżynieryjnego;
- inżynieryjne posterunki fotografowania (IPF) do wykonywania zdjęć obiektów rozmieszczonych po stronie przeciwnika;
- inżynieryjne grupy wypadowe (IGW) organizowane w składzie drużyny w celu rozpoznania obiektów, głównie zapór inżynieryjnych po stronie przeciwnika.

Rozpoznanie inżynieryjne w terenie lesisto-jeziornym prowadzi się w pierwszej kolejności w rejonach węzłów drogowych, przesmyków międzyjeziornych, przepraw stałych, wzdłuż dróg oraz odcinków przeszkód wodnych dogodnych do sforsowania, a także na praw-

¹⁰³ Szerzej problematykę technicznych sposobów przygotowania i utrzymania dróg w terenie lesisto-jeziornym zawarto w: Drogi wojskowe, MON, Warszawa 1991.

¹⁰⁴ Sposoby realizacji zadań przez inżynieryjne elementy rozpoznawcze zawarte są w: Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych, AON, Warszawa 1999.

dopodobnych kierunkach działania oddziałów obejścia, grup desantowo-szturmowych, taktycznych desantów powietrznych (śmigłowcowych) itp. przeciwnika.

Główny wysiłek skupia się wykryciu: rejonów umożliwiających skryte podejście do obrony, dogodnych odcinków do tworzenia zapór i niszczeń, stanu technicznego istniejących dróg oraz możliwości wykonywania obejść, watorów ochronnych i obronnych terenu, a także rejonów występowania miejscowych materiałów budowlanych (np. tarcicy).

Duża pociętość terenu wpływa znacząco na prowadzenie rozpoznania inżynierskiego. Jest ono realizowane głównie wzdłuż dostępnych kierunków w kompleksach leśnych, dróg, szlaków turystycznych, w rejonach dogodnych do pokonania rzek, jezior i kanałów.

Miejsce rozmieszczenia stacjonarnych elementów rozpoznawczych powinno zapewniać dobry wgląd w teren, ukrycie przed obserwacją naziemną i powietrzną przeciwnika, dogodne i skryte podejście oraz ochronę przed ogniem przeciwnika. Najdogodniejszymi miejscami rozmieszczenia posterunku są:

- wyniosłości terenu leżące w odległości 200-300 m przed skrajem lasów, zagajników, sadów lub zarośli,
- wysokie drzewa w głębi lasu lub na skraju masywów leśnych, strychy, górne piętra domów itp.,
- rowy strzeleckie, w miejscach zapewniających wgląd w teren (w sektorze rozpoznania) zajmowanym przez przeciwnika.

Inżynierskie posterunki obserwacyjne (fotografowania) przygotowuje się zwykle w nocy lub w warunkach ograniczonej widoczności. Niekiedy, w razie konieczności realizacji prac w dzień, miejsca pracy maskuje się przed obserwacją naziemną i powietrzną przeciwnika maskami poziomymi i pionowymi.

Sektory obserwacji na głównym kierunku działania wojsk własnych powinny się zębiać. Wówczas w zależności od warunków obserwacji terenu, na 1-2 km frontu organizuje się jeden inżynierski posterunek obserwacyjny. Niekiedy liczbę posterunków należy zwiększyć.

Mobilne elementy rozpoznawcze (SIPR lub IPR), w omawianych warunkach środowiska walki, w rejonie działania wojsk własnych mogą wykonywać zadania samodzielnie, natomiast w przypadku realizacji zadań w ugrupowaniu bojowym przeciwnika powinny współdziałać z ogólnowojskowymi elementami rozpoznawczymi.

W terenie lesisto-jeziornym, już 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 szcze-

bli dowodzenia lub jednostek wojsk inżynieryjnych. Zadaniem takiego patrolu może być rozpoznanie:

- dróg przegrupowania, przesmyków międzyjeziornych, obiektów komunikacyjnych oraz rejonów rozmieszczenia wojsk,
- rejonów masowych zniszczeń, klęsk ekologicznych i żywiołowych,
- rejonów dogodnych do urządzania przepraw i obiektów infrastruktury występujących na przeszkodach wodnych.

Dowódca IPR działającego na śmigłowcu opracowuje plan rozpoznania wyznaczonego rejonu (obiektu, trasy), w którym ujmuje: trasę lotu (uzgodnioną z lotnictwem), pułap rozpoznania, prędkość lotu, obiekty przeznaczone do sfotografowania lub rozpoznania przez obserwację z zawisu śmigłowca i obiekty, które należy rozpoznać przez oględziny bezpośrednie.

Rozpoznanie dróg marszu i obiektów komunikacyjnych, których stan techniczny wymaga dokładnego ustalenia prowadzi się z zawisu śmigłowca. W celu dokonania pomiarów, ustalenia stanu technicznego konstrukcji danych obiektów prowadzi się oględziny bezpośrednie. Po wylądowaniu śmigłowca dowódca patrolu kieruje rozpoznaniem obiektu, sporządza niezbędne szkice, rysunki i notatki. Wyniki rozpoznania dowódca patrolu wrysowuje na mapę, a po wykonaniu zadania sporządza meldunek.

Podsumowując należy stwierdzić, że realizacja zadań zabezpieczenia inżynieryjnego obrony w terenie lesisto-jeziornym stanowi istotny element wpływający na osiągnięcie celu taktycznego. Odpowiednio zaplanowane i wykonywane w znaczny sposób ułatwiają prowadzenie obrony, w pewnych sytuacjach mogą stanowić czynnik decydujący o powodzeniu walki.

2.2. Zasadnicze zadania zabezpieczenia inżynieryjnego natarcia

Charakter poszczególnych elementów składowych terenu lesistego (lesisto-jeziornego) determinuje zakres realizacji zadań zabezpieczenia inżynieryjnego działań taktycznych. Ma to swoją szczególną wymowę podczas prowadzenia w tym terenie działań taktycznych o charakterze zaczepnym. Pokonywanie pozycji obronnych przeciwnika, nawet doraźnie przygotowanych pod względem inżynieryjnym, w ramach których umiejętnie wykorzystuje się naturalne przeszkody terenowe jest trudne, szczególnie podczas prowadzenia natarcia dużymi zgrupowaniami wojsk¹⁰⁵. Świadczą o tym liczne przykłady historyczne, a niektóre z nich zaprezentowane zostały w rozdziale 1.4.

¹⁰⁵ Por. Taktyka ogólna wojsk lądowych, AON, Warszawa, 2001, s. 129.

Dlatego tak ważną rolę, w osiągnięciu celu natarcia, mają te zadania inżynieryjne, które minimalizują ograniczenia w swobodnym poruszaniu się pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych (wsparcie mobilności wojsk¹⁰⁶) w trakcie działań zaczepnych. Do zadań tych zalicza się głównie:

- przygotowanie i utrzymanie dróg;
- wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych, przez przeszkody naturalne i rejonny zniszczeń;
- urządzenie i utrzymanie przepraw;
- rozpoznanie inżynieryjne terenu i przeciwnika.

2.2.1. Przygotowanie i utrzymanie dróg

Bez względu na sposób prowadzenia natarcia (natarcie z bezpośredniej styczności z przeciwnikiem lub natarcie z marszu po podejściu z głębi, z zajmowaniem lub bez zajmowania rejonu wyjściowego)¹⁰⁷ zadanie inżynieryjne, jakim jest przygotowanie i utrzymanie dróg w trudnych warunkach terenu lesistego (lesisto-jeziornego), jest zbiorem prac inżynieryjnych o dużym znaczeniu¹⁰⁸, przede wszystkim w kontekście wsparcia mobilności wojsk własnych. Dlatego też zarówno rozmieszczenie poszczególnych jednostek wojskowych w terenie (w rejonie wyjściowym do natarcia, w rejonie wyczekiwania, na podstawach wyjściowych itd.), jak i manewr wojsk na linię ataku oraz walka w głębi obrony przeciwnika, muszą być wspierane poprzez realizację określonych czynności inżynieryjnych – znacznie odmienionych pod względem organizacyjnym – a mieszczących się w ramach zadania, jakim jest przygotowanie i utrzymanie dróg. Szczegółowy zakres tychże czynności w obszarze przygotowania i utrzymania dróg zaprezentowany został w rozdziale 2.1.3.

W natarciu związku taktycznego, oddziału i pododdziału w celu sprawnego przegrupowania jednostek walczących, wspierających i zabezpieczających najczęściej wyznacza się, na bezie istniejącej sieci dróg, te same drogi. Dla zapewnienia zaplanowanego zawczasu manewru wojsk w natarciu należy przygotować i utrzymywać określony układ dróg¹⁰⁹.

¹⁰⁶ Por. W. Kawka, Zabezpieczenie inżynieryjne mobilności wojsk, w: Rola wojsk inżynieryjnych w zapewnieniu mobilności wojsk w operacji, Materiały z sympozjum naukowego, AON, Warszawa 2004, s. 23.

¹⁰⁷ Por. Regulamin ..., wyd. cyt., s. 103.

¹⁰⁸ Przygotowanie i utrzymanie dróg w terenie lesistym (lesisto – jeziornym) jest zadaniem inżynieryjnym o szczególnym znaczeniu, gdyż zniszczenie jakiegokolwiek obiektu drogowego lub niewielkiego odcinka drogi może w konsekwencji przyczynić się do zatrzymania ruchu wojsk na dłuższy okres.

¹⁰⁹ Potrzeby w zakresie przygotowania i utrzymania dróg w natarciu przedstawia tabela 20.

Potrzeby w zakresie przygotowania i utrzymania dróg w natarciu¹¹⁰

Rodzaj dróg	Szczelbel dowodzenia			Uwagi
	batalion	oddział (BZ/BPanc)	związek taktyczny (DZ/DPanc)	
drogi manewru w rejonie rozmieszczenia				
dofrontowe	1	1-2	2-3	
rokadowe	1	1	1	
drogi wyjścia	1	2-3	4-6	
drogi manewru z rejonu wyjściowego do linii wejścia do walki				
dofrontowe (podejścia, rozwinięcia, manewru)	1-2	2-3	3-4	wg potrzeb
rokadowe	1	2-3	2-3	na rubieżach rozwinięcia i linii wyjść
rokady przybrzeżne	2	2	2	na brzegu wyjściowym i przeciwległym w odległości do 1,5 km od lustra wody

Zaprezentowane powyżej potrzeby w zakresie przygotowania i utrzymania dróg w natarciu na poziomie taktycznym postrzegać należy jako minimum.

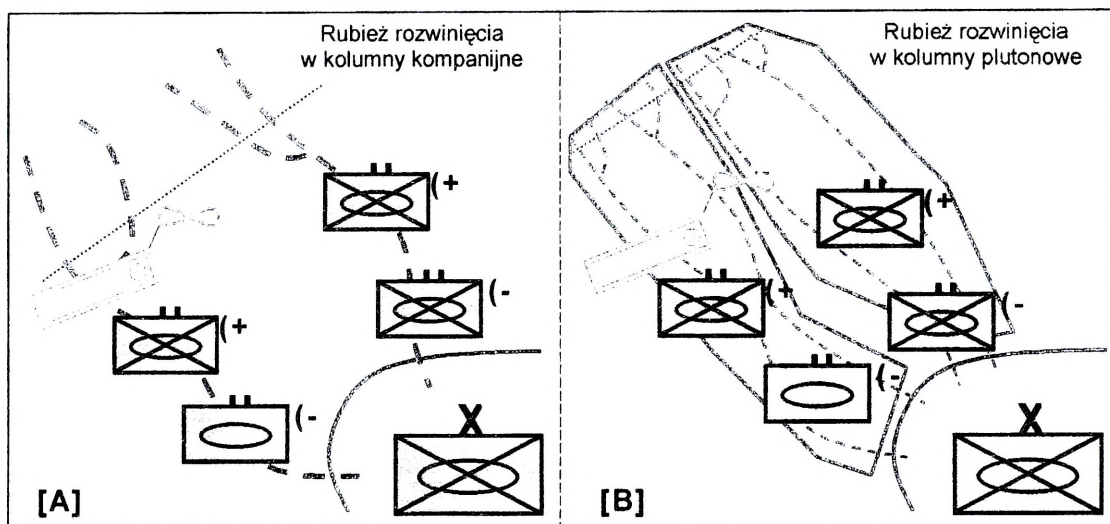
Manewr wojsk na rubież ataku jest szczególnie trudnym etapem prowadzenia natarcia. Maszerujące pododdziały, oddziały i związki taktyczne narażone mogą być na różne formy oddziaływania strony przeciwnej. Obok uderzeń lotniczych (samolotów, śmigłowców, środków bezpilotowych) i artyleryjsko-rakietowych mogą być poddane bezpośredniemu i destrukcyjnemu oddziaływaniu różnego rodzaju grup desantowo-szturmowych, dywersyjno-rozpoznawczych, desantów i innych elementów, niekiedy nawet celowo pozostawianych przez przeciwnika przy założeniu. Działania tego rodzaju należy każdorazowo brać pod uwagę, nawet pomimo tego, że podchodzące do natarcia wojska mogą w wielu wypadkach być osłaniane przez jednostki wojskowe pozostające w styczności z przeciwnikiem. Za szczególnie groźne w tym okresie należy postrzegać systemy rozpoznawczo-uderzeniowe, których precyzyjne środki rażenia są zdolne do zadawania podchodzącym wojskom wysokich strat w siłach i środkach.

W warunkach terenu lesistego (lesisto-jeziornego) w głębi natarcia oddziału i związku taktycznego praktycznie może być przygotowana i utrzymywana jedna droga manewru na korzyść każdego oddziału. Trudności w przygotowaniu i utrzymaniu dróg w tym środowisku walki determinowane są jakością nawierzchni dróg istniejących i możliwościami ich zniszczenia przez przeciwnika w miejscach newralgicznych, w których wytyczenie objazdu będzie znacznie utrudnione lub po prostu niemożliwe. Cechy tego środowiska pozwalają przeciwnikowi na skryte przenikanie w głąb obrony wojsk będących w styczności, zaskakujące podej-

¹¹⁰ Opracowano na podstawie: Normy i możliwości ..., wyd. cyt., s. 52.

ście do poszczególnych obiektów drogowych, ich minowanie i osłonę ogniem mającą na celu niedopuszczenie rozwijających się wojsk do określonych rubieży, udaremnienie ich przekraczania, a w ostateczności – w razie niemożności ich utrzymania – niszczenie określonych obiektów.

Doświadczenia współczesnych konfliktów zbrojnych oraz wnioski z prac o charakterze naukowo-badawczym¹¹¹ potwierdzają tezę, że każda kolumna batalionowa stanowi opłacalny cel uderzeń przeciwnika przy wykorzystaniu broni precyzyjnego rażenia. Aby tego uniknąć, zgrupowania taktyczne zmuszone są niejako do manewru na rubież ataku w kolumnach co najwyżej kompanijnych. Przy tego rodzaju rozwiązaniu planistyczno-organizacyjnym wcześniejsze wyeliminowanie (poprzez zatrzymanie, obezwładnienie lub zniszczenie) jednej czy dwóch kolumn kompanijnych nie będzie stanowiło ryzyka nie wykonania zadania w natarciu oddziału i związku taktycznego (zob. rys. 8.)¹¹².



Rys. 8. Graficzne zobrazowanie blokowania manewrujących pododdziałów BZ na rubież ataku: A – pierwszorzutowe pododdziały przemieszczają się do rubieży rozwinięcia w kolumny kompanijne po dwóch drogach batalionowych – wykonane na drodze marszu narzutowe pole minowe z wykorzystaniem śmigłowcowego systemu minowania opóźnia (blokuje) manewr 50% sił brygady (bez uwzględnienia odwodów ogólnowojskowych); B – pierwszorzutowe pododdziały przemieszczają się do rubieży rozwinięcia w kolumny plutonowe w dwóch pasach podejścia (każdy dowódca batalionu wybrał po 2 drogi kompanijne) – wykonane na drodze marszu narzutowe pole minowe z wykorzystaniem śmigłowcowego systemu minowania opóźnia (blokuje) manewr 25% sił brygady (bez uwzględnienia odwodów ogólnowojskowych)

Jako zasadę należy traktować wyznaczanie dla przegrupowujących się zgrupowań taktycznych nie dróg (ich liczba w tej sytuacji znacznie wzrośnie), lecz pasów podejścia (kie-

¹¹¹ Por. W. Kaczmarek, Natarcie związku taktycznego, AON, Warszawa 1997, s. 7.

¹¹² Graficzne zobrazowanie blokowania manewrujących pododdziałów BZ na rubież ataku przedstawia rys. 8.

runków drogowych)¹¹³. W ich ramach dowódcy taktyczni będą planowali przemieszczanie się nie po jednej, lecz kilku bądź kilkunastu (w zależności od ugrupowania bojowego) kolumn pododdziałowych. Istotnym ograniczeniem w tym obszarze jest tzw. pojemność taktyczna kierunków (pasów) natarcia – często ograniczana wąskimi przesmykami międzyjeziornymi lub parametrami lasów uniemożliwiającymi poruszanie się kolumn poza drogami (duktami, przesiekami, szlakami turystycznymi itp.). W niektórych warunkach terenowych należy dążyć do wyznaczania większej liczby dróg kompanijnych (plutonowych). Dotyczy to przede wszystkim pododdziałów walczących i wspierających wchodzących do walki na sprzęcie technicznym na podwoziu gąsienicowym. Są one zdolne do manewrowania w terenie poza istniejącymi drogami (na przełaj)¹¹⁴. Zgodnie z dotychczasowymi zasadami przyjętymi i obowiązującymi w szeroko rozumianej inżynierii wojskowej za rubież rozwinięcia w kolumny kompanijne (plutonowe itd.) uważa się linię wyznaczoną w terenie dobrze widocznymi formami (punktami) rzeźby terenu, na które pododdziały walczące podczas manewru na rubież ataku, znajdują się już w ugrupowaniu kompanii (plutonów itd.)¹¹⁵.

Swoistego rodzaju mankamentem może być manewr pododdziałów logistycznych, działających w natarciu jako pierwszy rzut logistyczny, wyposażonych w kołowe środki transportu¹¹⁶.

Oddalenie rejonów wyjściowych (wyczekiwania) w odniesieniu do położenia w terenie rubieży ataku, łączna długość dróg z uwzględnieniem współczynnika warunków realizacji zadania¹¹⁷ oraz analiza potencjalnego zagrożenia na siły i środki przygotowujące i utrzymujące drogi wskazują, że potrzeby sił pododdziałów drogowo-mostowych¹¹⁸, pododdziałów sape-rów (rozminowania) mogą być co najmniej dwukrotnie większe niż w warunkach normalnych

¹¹³ Por. W. Kaczmarek, *Istota i cel współczesnego natarcia*, Część 3, *Natarcie związku taktycznego*, ZN nr 2, AON, Warszawa 1999, s. 47.

¹¹⁴ Istotnym parametrem charakteryzującym możliwość poruszania się pojazdów po drogach i w terenie jest nacisk jednostkowy pojazdu na grunt, który dla czołgów wynosi: 0,8 ... 1,1, dla samochodów: 0,7 ... 1,2, a w nowszych rozwiązaniach pojazdów kołowych z oponami niskociśnieniowymi i regulowanym ciśnieniem w czasie jazdy jest w granicach: 0,5 ... 0,9 kG/cm². Ważne jest to w przypadku wykorzystywania dróg z nawierzchniami o niskiej wytrzymałości. Por. *Encyklopedia techniki wojskowej*, MON, Warszawa 1987, s. 123.

¹¹⁵ Por. *Działania taktyczne pododdziałów czołgów*, SG WP, Warszawa 1998, s. 153 oraz *Zasady działania pododdziałów podczas przełamywania obrony nieprzyjaciela*, MON, Warszawa 1974, s. 85.

¹¹⁶ Por. P. Cieślak, *Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych pk. „DROGA”*, AON, Warszawa 1998, s. 64.

¹¹⁷ Por. P. Cieślak, *Proces tworzenia i wykorzystania oddziału zabezpieczenia ruchu pk. „DROGA-2”*, AON, Warszawa 1999, s. 44.

¹¹⁸ Przyjmuje się, że możliwości wykonawcze pododdziału drogowo – mostowego w ramach przygotowania i utrzymania dróg jest iloczynem: liczby podzespołów wykonujących to zadanie z uwzględnieniem ich ukompletowania, ich wydajności w ciągu doby walki oraz współczynnika uwzględniającego warunki realizacji zadania (k_0). Ten z kolei jest iloczynem współczynników: rodzaju nawierzchni (K_n), ukształtowania terenu (K_t), stopnia zalesienia (K_l), pory roku (K_r), pory doby (K_d) oraz rodzaju pojazdów dla których droga jest przygotowywana i utrzymywana (K_{kq}). Por. S. Kowalkowski, *Doskonalenie realizacji zadań zapewniających mobilność pododdziałów niektórych rodzajów wojsk w obronie*. w: *Rola ...*, wyd. cyt., s. 68.

(przeciętnych)¹¹⁹. W ramach zabezpieczenia inżynieryjnego działań taktycznych przygotowanie i utrzymanie dróg realizowane jest przez pododdziały wszystkich rodzajów wojsk, które w miarę swoich możliwości i potrzeb powinny organizować w tym celu nieetatowe elementy drogowo-mostowe¹²⁰.

Tabela 21.

Skład nieetatowych elementów drogowych i ich możliwości wykonawcze w porównaniu z plutonem drogowo-mostowym ksap/BZ (BPanc)

Wyszczególnienie	Jednostka wojskowa				
	BZ (BPanc)	BZ (BPanc)	BZ (BPanc)	dar/pa/DZ (DPanc)	pllog
pododdział	pldm	drdr + plsap (BAT-M, BLG-67, MMT-6)	plz (plcz), (SŁ-34 lub K-407), trał przeciwninowy	drsap, SŁ-34	stan osobowy do drużyny, SŁ-34 (K-407)
współczynnik możliwości wykonawczych w stosunku do plutonu drogowego (pldm)	1,0	0,8	0,4	0,3	0,2

Opracowano na podstawie: Zabezpieczenie inżynieryjne ..., wyd. cyt., s. 81.

Należy w tym miejscu podkreślić również istotną zasadę nieangażowania etatowych sił i środków inżynieryjnych przed wejściem do walki¹²¹. Obowiązkiem przełożonego jest pełne wsparcie mobilności wchodzących do natarcia wojsk – począwszy od rejonów wyjściowych (wyczekiwania) aż do rubieży ataku. W kontekście przygotowania i utrzymania dróg oznacza to, że pododdziały drogowo-mostowe przełożonego z określonym wyprzedzeniem przygotowują i utrzymują wymaganą liczbę dróg (wraz z drogami na rubieżach rozwijania wojsk). Drogi od rubieży rozwinięcia w kolumny kompanijne (plutonowe) do rubieży ataku zazwyczaj utrzymują pododdziały drogowo-mostowe sił będących aktualnie w styczności z przeciwnikiem. Większość tych dróg, głównie ze względu na charakter środowiska walki, będzie drogami gruntowymi i na przelaj.

Jednakże zawsze, a szczególnie na współczesnym polu walki, mogą zaistnieć sytuacje o charakterze taktyczno-inżynieryjnym (sytuacje trudne), w których podchodzące i rozwijają-

¹¹⁹ Za teren „normalny” (przeciętny) uznaje się teren równinny lub pocięty, w którym wysokość względna wzniesień nie przekracza 50 m, a ich stoki są w miarę dogodne do ich pokonywania przez czołgi i inne wozy bojowe oraz gdy pokrycie terenu, tj. zalesienia, wody powierzchniowe lub zabudowa nie przekracza 50% rozpatrywanej powierzchni. Widoczność jest nie mniejsza niż 4 km, temperatura otoczenia waha się w granicach od -5°C do +30°C, a grubość pokrywy śnieżnej w zimie nie przekracza 15 cm. Las uważa się za przejezdny, gdy na wysokości 1,2 m pień drzewa nie przekracza średnicy 15 cm. Por. Organizowanie i prowadzenie powietrzno-lądowych działań taktycznych pk. „TAKTYKA OGÓLNA”, AON, Warszawa 1994, s. 119.

¹²⁰ Skład elementów drogowo-mostowych i ich możliwości wykonawcze w porównaniu z plutonem drogowo-mostowym ksap BZ (BPanc) przedstawia tabela 21.

¹²¹ Por. Zabezpieczenie..., wyd. cyt., s. 138.

ce się jednostki będą zmuszone do wcześniejszego użycia etatowych sił i środków inżynierskich.

Teoretyczne założenia taktyki pododdziałów i oddziałów w natarciu w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) zakładają, że wszelkiego rodzaju odwody rodzajów wojsk, stanowiska dowodzenia oraz elementy logistyczne przemieszczać się powinny bliżej – niż zazwyczaj – pierwszorzutowych zgrupowań taktycznych¹²². Zazwyczaj działanie OZR szczebla brygadowego i dywizyjnego, we wszystkich etapach prowadzenia natarcia, powinno koncentrować się wokół utrzymywania dróg na korzyść wymienionych elementów. Warunki środowiska lesistego determinują działanie określonych zgrupowań taktycznych na dwóch i więcej kierunkach. W tej sytuacji istnieje uzasadniona potrzeba organizowania dwóch (a niekiedy i więcej) elementów ugrupowania inżynierskiego¹²³, jakimi są OZR.

Ich działanie powinno charakteryzować się określonym wyprzedzeniem czasowym. Odnosi się ono do dwóch zasadniczych obszarów. Pododdziały drogowo-mostowe przełożonego (utrzymujące poszczególne kierunki drogowe) na korzyść wojsk wchodzących do natarcia (od rejonu wyjściowego do rubieży ataku) działalność swoją powinny rozpocząć z takim wyprzedzeniem, aby uwzględnić wcześniejsze wyjście z rejonu niektórych pododdziałów rodzajów wojsk oraz pododdziałów pierwszego rzutu. Do sił tych należy zaliczyć pododdziały i oddziały artylerii, rozminowania, rozpoznania itp. Druga kwestia dotyczy wyprzedzenia OZR w stosunku do maszerujących za nim odwodów, stanowisk dowodzenia i elementów logistycznych. Wyprzedzenie to powinno być na tyle wystarczające, aby w trudnej sytuacji o charakterze taktyczno – inżynierskim (np. podczas zniszczenia obiektu drogowego), element ten był w stanie w określonym przedziale czasowym ponownie nadać drodze właściwe cechy eksploatacyjne, bądź też – jeżeli naprawa drogi jest zbyt pracochłonna i czasochłonna – skierować maszerujące pododdziały na przygotowany z awansu objazd.

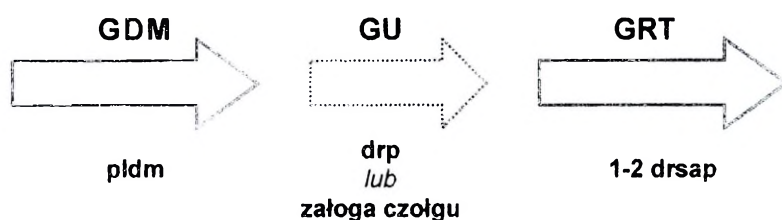
¹²² Nie dotyczy działania grup (oddziałów) obejścia.

¹²³ Ugrupowanie wojsk inżynierskich w działaniach taktycznych to celowe i zgodne z zamiarem rozegrania walki rozmieszczenie oddziałów (pododdziałów) WInż, zapinające optymalne wykorzystanie ich możliwości taktyczno – technicznych i przeprowadzenie stosownego manewru siłami i środkami oraz współdziałanie z innymi rodzajami wojsk. Elementami ugrupowania WInż są:

- oddziały (pododdziały) wydzielone do wzmocnienia związku taktycznego, oddziału;
- oddziały (pododdziały) wykonujące zadania zabezpieczenia inżynierskiego na rzecz związku taktycznego, oddziału na którym występują;
- oddziały zaporowe (OZap);
- oddziały i grupy torujące (OT i GT) włączane w ugrupowanie bojowe;
- oddziały zabezpieczenia ruchu (OZR);
- odwody inżynierskie (OInż), w skład których wchodzi wszystkie aktualnie niezaangażowane w realizację zadań oddziały (pododdziały) WInż, a ich skład powinien umożliwiać – bez względu na etap przygotowania i prowadzenia taktycznych – wykonanie każdego z zadań zabezpieczenia inżynierskiego.

Por. Zabezpieczenie ..., wyd. cyt., s. 32. Niekiedy elementy ugrupowania WInż wchodzi jednocześnie w skład ugrupowanie bojowego związku taktycznego, oddziału. Por. Regulamin ..., wyd. cyt., s. 92 i 105.

W ksap BZ/BK Panc występuje pluton drogowo-mostowy (pldm) przeznaczony w natarciu do przygotowania i utrzymania dróg brygadowych. W związku z tym, że w pldm nie ma etatowego pododdziału saperów – przy tworzeniu OZR brygady najczęściej wspiera się jego działanie drużyną saperów w celu wykonywania przejść w zaporach inżynierskich na drogach oraz prowadzenia rozpoznania inżynierskiego. Niekiedy OZR może być wzmocniony jeszcze innymi pododdziałami inżynierskimi (np. maszyn inżynierskich, przeprawowymi i pontonowymi)¹²⁴. Ponieważ zagrożenie destrukcyjnego oddziaływania strony przeciwnej na poszczególne elementy ugrupowania bojowego narasta wraz ze zbliżaniem się do rubieży ataku, to często działanie OZR wspiera się również pododdziałami o znacznie większych – w porównaniu z uzbrojeniem pododdziałów inżynierskich – możliwościach ogniowych w ramach prowadzenia ognia na wprost (np. drużyna zmechanizowana lub załoga czołgu). W BZ/BPanc OZR składa się najczęściej z dwóch elementów inżynierskich: grupy rozpoznawczo-torującej (GRT) i grupy drogowo-mostowej (GDM). Podporządkowane do OZR pododdziały osłony tworzą grupę ubezpieczenia (GU). Graficzne zobrazowanie ugrupowania OZR BZ/BPanc przedstawia rys. 9.



Rys. 9. Graficzne zobrazowanie ugrupowania OZR (BZ/BPanc)

W skład dywizyjnego batalionu saperów wchodzi kompania drogowo-mostowa (kdm), obejmująca pluton saperów (plsap), dwa plutony drogowe (pld) i pluton mostowy (plm). W DZ/DPanc przyjmuje się, że z kompanii tej zorganizować można jeden lub dwa OZR. W przypadku organizowania dwóch OZR ich ugrupowanie podobne jest do ugrupowania OZR w BZ/BPanc. W sytuacji tworzenia tylko jednego OZR jego ugrupowanie składa się z: grupy rozpoznawczo-torującej (GRT), grupy drogowej (GD), grupy mostowej (GM) i grupy ubezpieczenia (GU).

¹²⁴ Por. J. Szczepaniak, Organizacja zabezpieczenia inżynierskiej walki i operacji, WAT, Warszawa 1997, s. 27.

2.2.2. Wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych, przez przeszkody naturalne i rejonny zniszczeń

Niezależnie od tego czy pododdział (oddział, związek taktyczny) będzie realizował natarcie ze styczności z przeciwnikiem, czy z marszu (z zajmowaniem lub bez zajmowania rejonu wyjściowego) we wszystkich jego etapach prowadzenia (manewr na rubież ataku, pokonanie przedniej linii obrony przeciwnika i walka w głębi jego obrony) należy liczyć się z ciągłym – w miarę zbliżania się do rubieży ataku – i stale narastającym zagrożeniem minowym¹²⁵. W pierwszym etapie natarcia (podejścia i rozwinięcia wojsk) głównym sposobem minowania stosowanym przez przeciwnika będzie minowanie narzutowe¹²⁶ (głównie z użyciem lotniczych i artyleryjskich systemów minowania), natomiast na linii wejścia do walki oraz w toku natarcia zagrożenie to charakteryzować się będzie wzrostem liczby – szczególnie w warunkach terenu lesistego (lesisto – jeziornego) – zaminowanych zapór fortyfikacyjnych i klasycznych zapór minowych dodatkowo uzupełnianych, przede wszystkim w newralgicznych miejscach terenowych, polami narzutowymi¹²⁷.

Wykonywaniem przejść w zaporach inżynieryjnych na drogach podejścia do rubieży ataku, zgodnie z zasadą nieangażowania etatowych sił i środków inżynieryjnych szczebla dowodzenia wchodzącego do natarcia, zajmować powinny się pododdziały (oddziały) utrzymujące drogi (por. rozdział 2.1.3.). Nacierające pododdziały i oddziały mają obowiązek organizowania w swoich zgrupowaniach dodatkowych elementów ugrupowania bojowego jakimi są grupy (oddziały) torujące – GT (OT) oraz grupy rozpoznawczo-torujące (GRT). Obowiązek ten determinowany jest głównie:

- koniecznością organizowania zadań mieszczących się w szeroko postrzeganym zabezpieczeniu bojowym (zabezpieczenie inżynieryjne);
- zagrożeniem minowym potencjalnego przeciwnika;
- możliwościami destrukcyjnego oddziaływania min na siły i środki walczących pododdziałów (w tym przeciwpancernych min narzutowych o sterowanym czasie samolikwidacji);
- właściwościami środowiska walki.

¹²⁵ Por. Z. Burawski, W. Kawka, Pokonywanie zapór minowych w ramach wsparcia inżynieryjnego natarcia oddziałów pk. „ZAPORA-2”, AON, Warszawa 2000, s. 120.

¹²⁶ Por. Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych, SG WP/SWInż, Warszawa 1994, s. 21.

¹²⁷ Dane taktyczno-techniczne min narzutowych przedstawia: Informator o sprzęcie i środkach inżynieryjnych sił zbrojnych niektórych państw świata, SG WP 1996, s. 26 oraz W. Ślęmp, W. Kawka, Informator..., wyd. cyt., s. 95.

Wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich, przez przeszkody naturalne i rejonu zniszczeń¹²⁸ w warunkach terenu lesistego (lesisto-jeziornego) jest szczególnie utrudnione ze względu na możliwości stosowania przez przeciwnika dużego spektrum zapór inżynierskich, a także w zakresie ich efektywnej osłony ogniowej (ogniem pośrednim i bezpośrednim). Każda przygotowana z góry zapora inżynierska, dodatkowo uzupełniona (w toku walki) narzutowym polem minowym oraz osłaniana w tych warunkach terenowych grupami (nawet nielicznymi) układu militarnego lub pozamilitarnego strony przeciwnej przyczynić się może do zadania znacznych strat nacierającym lub grupie marszowej, połączone z dezorganizacją natarcia oraz obniżeniem planowanego tempa działań. Dlatego też w trakcie organizowania tego zadania należy przede wszystkim uwzględnić:

- miejsca prawdopodobnego występowania zapór inżynierskich przeciwnika;
- rodzaj i nasycenie zaporami inżynierskimi na poszczególnych kierunkach (pasach) natarcia wojsk własnych;
- sposoby ich ogniowego osłaniania;
- liczbę i charakter naturalnych i wybudowanych przeszkód terenowych;
- pojemności taktyczne kierunków (pasów), na których prowadzone będzie natarcie wojsk własnych;
- sposób uzyskiwania zasadniczych elementów ugrupowania bojowego jednostki wojskowej wchodzącej do natarcia i ich zadań taktycznych.

W związku z powyższym skład, wyposażenie i sposób użycia pododdziałów walczących – w ramach zabezpieczenia inżynierskiego – oraz skład, wyposażenie oraz sposób wzmocnienia – w ramach wsparcia inżynierskiego – mogą być różnorodne.

Podczas natarcia na kierunkach dostępnych o dużej pojemności taktycznej również w terenie lesistym lub lesisto-jeziornym) – podstawę systemu zapór inżynierskich strony przeciwnej stanowić mogą klasyczne przeciwpancerne pola minowe. W tych warunkach wchodzące do natarcia jednostki mogą działać w ugrupowaniu bojowym, a przejścia w zaporach inżynierskich przeciwnika wykonuje się podobnie, jak w warunkach normalnych. Do tego zadania wykorzystywane są głównie pododdziały saperów (rozminowania) szczebla nadrzędnego.

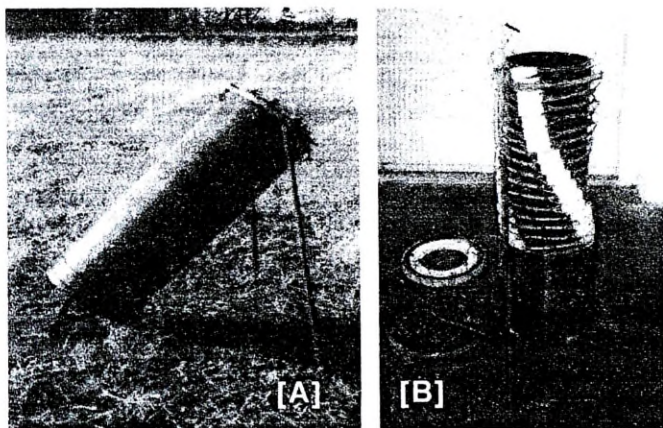
Z kolei pokonywaniem zapór inżynierskich w głębi obrony przeciwnika zajmują się pododdziały WInż przydzielone do batalionów pierwszego rzutu. W tym etapie natarcia

¹²⁸ Nie dotyczy wykonywania przejść w zaporach inżynierskich wojsk własnych w styczności. Przejścia w tych przeszkodach wraz z ich oznakowaniem (zarówno w dzień i w nocy) wykonują pododdziały inżynierskie jednostki wojskowej będącej w styczności z przeciwnikiem (zazwyczaj w noc poprzedzającą natarcie sposobem ręcznym) lub w czasie ogniowego przygotowania ataku (sposobem ręczno-wybuchowym), tuż przed godziną H.

do realizacji tego zadania wykorzystuje się głównie trały przeciwminowe, ładunki rozminowania (małe i duże), a niekiedy nawet zestawy do ręcznego wykonywania przejść w polach minowych.

Podczas natarcia w terenie o ograniczonej pojemności kierunku dostępnego, w sytuacji gdy przeciwnik pola minowe prawdopodobnie łączył będzie z różnego rodzaju zawałami i niszczeniami – istnieje potrzeba tworzenia GT w walczących batalionach (GRT w kompaniach) pierwszego rzutu. Istotnym elementem organizacyjnym dotyczącym tejsze problematyki jest wspieranie podwładnych materiałem wybuchowym oraz środkami zapalającymi przez szczebel nadrzędny. Tego rodzaju wsparcie inżynieryjne pozwala dowódcom taktycznym na zorganizowanie GT (GRT) mogących dodatkowo wykonywać przejścia w polach minowych sposobem ręczno-wybuchowym.

W warunkach zaś skrajnie ograniczonych (w kontekście dostępności poszczególnych kierunków do prowadzenia natarcia) poza tworzeniem w pododdziałach GT (GRT) należy



Rys. 10. Mały ładunek rozminowania MŁR: A – przygotowany do wystrzelenia; B – elementy składowe ładunku

w każdej pierwszorzutowej brygadzie zorganizować oddział torujący (OT), którego skład i wyposażenie każdorazowo zależeć będzie od: rodzaju prawdopodobnych zapór inżynieryjnych przeciwnika, ich nasycenia, charakteru i rozmiarów niszczeń. Dlatego też OT może być tworzony na bazie: od plsap do ksap, 1-2 plutonów walczących (np. plcz wraz z osprzętem inżynieryj-

nym), a nawet w połączeniu z pododdziałami artylerii przeciwlotniczej i samobieżnej.

Z kolei wspieranie inżynieryjne działań grup (oddziałów) obejścia w tym terenie może być realizowane poprzez wyposażanie grup w małe ładunki rozpoznawcze MŁR¹²⁹. Mały ła-

¹²⁹ Za pomocą małego ładunku rozpoznawczego MŁR wykonuje się przejście – ścieżkę w polu minowym lub niszczy zaporę fortyfikacyjną z drutu kolczastego poprzez detonację części wybuchowej ładunku wynoszonej na zapórę sposobem pirotechnicznym. Część wybuchowa występuje w postaci ładunków skupionych połączonych lontem detonującym. Wystrzelenie ładunku inicjowane jest elektrycznie z odległości do 100 m, a jego detonacja następuje samoczynnie po 7 sek. Ładunek składa się z: miotacza z nabojem miotającym, bębna z przewodnicą, części wybuchowej ładunku, tłoka i ciężna hamująco – wyrównującego. Charakterystyka taktyczno-techniczna: obsługa – 2 żołnierzy, wymiary ładunku – 500 x 500 x 1550 mm, masa całkowita – 70 kg, zasięg miotania – 50 ... 60 m, długość przejścia – ścieżki w polu minowym – 25 m, szerokość przejścia – ścieżki w polu minowym – 0,25 m, maksymalne odchylenie osi upadku ładunku w stosunku do osi strzału – do 2 m, czas ustawienia – do 6 min., zasilanie – 2 baterie. Por. Mały ładunek rozminowania MŁR, WITI, Wrocław 2003, s. 2.

dunek rozminowania przedstawia rys. 10. Przemieszczające się niewielkie zgrupowania piesze w trudnych warunkach terenowych, działające jako grupy (oddziały) obejścia, wykorzystywać je mogą podczas wykonywania przejść – ścieżek sposobem wybuchowym (w sytuacjach niemożliwości ich obejścia) w przeciwpiechotnych zaporach fortyfikacyjnych uzupełnianych dodatkowo minami przeciwpiechotnymi.

2.2.3. Urządzanie i utrzymanie przepraw

Natarcie pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych w warunkach terenu leśnego (lesisto-jeziornego) nierozłącznie związane jest z pokonywaniem różnego rodzaju przeszkód wodnych (naturalnych lub sztucznych), bez względu na rodzaj i etap planowanych lub realizowanych działań zaczepnych.

Jeziora, płynące (rzeki i kanały) przeszkody wodne (zazwyczaj o niskich parametrach prędkości nurtu¹³⁰) oraz zabagnienia (zatopienia) tworzą w tych uwarunkowaniach środowiska walki istotny zbiór infrastruktury taktycznej terenu, który w obronie strona przeciwna może wykorzystać (nawet na dalekich podejściach) do realizacji zakłóceń związanych z manewrowaniem wojsk nacierających (wsparcie kontrmobilności). Należy domniemać, że wszelkiego rodzaju stałe przeprawy (zawczasu wybudowane) w znacznym stopniu narażone będą na zniszczenia, a prawdopodobieństwo urzeczywistnienia tego rodzaju destrukcyjnego oddziaływania – podobnie jak ma to miejsce w przypadku zagrożenia minowego – wzrastać będzie wraz ze zbliżaniem się jednostek walczących do rubieży ataku.

Obowiązek urządzania i utrzymania przepraw – w etapie wyjścia z rejonu wyjściowego i manewru na rubież ataku – spoczywa na jednostkach inżynieryjnych szczebla nadrzędnego. Wchodzące do walki pododdziały i oddziały – w ramach realizacji tego zadania – mają jednakże obowiązek (w sytuacjach trudnych) posiadania sił i środków do zabezpieczenia translokacji pododdziałów i oddziałów. W zależności od charakteru przeszkody wodnej oraz rodzaju zniszczenia przeprawy stałej przeszkody wodne pododdziały pokonują organizując w tym celu następujące rodzaje przepraw:

- **desantową** na pływających transporterach opancerzonych (np. na BWP-1) – gdy głębokość przeszkody wodnej jest większa niż 1,20 m;

¹³⁰ Nurt wody: powolny – do 0,5 m/s, średni – 0,5 ... 1,0 m/s oraz szybki – 1,0 m/s i więcej. Por. S. Lang, *Przeprawy*, MON, Warszawa 1979, s. 19.

- **czołgów pod wodą** – gdy głębokość przeszkody wodnej nie przekracza 5,00 m, szerokość 1000 m, nurt wody – 1,5 m/s i maksymalny kąt nachylenia brzegów nie przekracza 30° ;¹³¹
- **w bród** – gdy głębokość przeszkody wodnej nie przekracza 1,20 m;
- **wplaw** – gdy temperatura wody jest wyższa od 12°C , głębokość przeszkody wodnej nie przekracza 1,00 m, a jej maksymalna szerokość wynosi 120 m przy powolnym nurcie oraz 80 i 50 m dla przeszkód wodnych o nurcie średnim i szybkim;
- **po lodzie** – gdy grubość pokrywy lodowej waha się w granicach 18-88 cm (w zależności od masy przepływających pojazdów gaśnicowych i temperatury powietrza) oraz 16-54 cm dla pojazdów kołowych¹³².

W ramach wsparcia mobilności wojsk jednostki WInż zadanie to realizują poprzez urządzenie i utrzymanie przepraw:

- **desantowych na sprzęcie inżynieryjnym** (np. PTS-M) – gdy głębokość przeszkody wodnej przekracza 1,20 m, nurt wody nie większy niż 2,5 m/s i maksymalny kąt nachylenia brzegów nie przekracza 30° ;¹³³
- **promowych** (np. ze sprzętu parku pontonowego PP-64 o różnej nośności promów, np.: 40 i 80 t), gdy nurt wody nie przekracza 3,0 m/s (dla obciążeń powyżej 40 t – 1,25 m/s) oraz minimalna głębokość wody przy brzegach – powyżej 0,7 m;¹³⁴
- **mostowych** (np. ze sprzętu parku pontonowego PP-64) – gdy maksymalny nurt wody nie przekracza 2,5 m/s oraz minimalna głębokość wody przy brzegach – powyżej 0,7 m.¹³⁵

O ile manewr jednostek wojskowych na rubież ataku w połączeniu z pokonywaniem przeszkód wodnych postrzegać można jako ich przeprowianie się (przeprowa), to w kolejnych etapach natarcia przegrupowanie określonych sił i środków na brzeg przeciwległy łączyć należy z ich forsowaniem¹³⁶. Każda bowiem przeszkoda wodna stanowi dogodną rubież obronną w kontekście przygotowania trwałej i aktywnej obrony¹³⁷. W głębi obrony przeciwnika walczące pododdziały i oddziały pokonują napotkane przeszkody wodne z wykorzystaniem przepraw stałych, a w sytuacji ich zniszczenia – z wykorzystaniem etatowych sił i środków.

¹³¹ Por. Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych, SG WP, Warszawa 1975, s. 34 oraz Czołg średni – T-72, MON, Warszawa 1978, s. 13.

¹³² Por. S. Lang, Przeprawy ..., wyd. cyt., s. 19.

¹³³ Por. W. Ślomp, W. Kawka: Informator ..., wyd. cyt., s. 14.

¹³⁴ Por. Tamże, s. 8.

¹³⁵ Por. Tamże, s. 9.

¹³⁶ Wyróżnia się forsowanie: z marszu, zawczasu przygotowane i skryte. Por. Regulamin ..., wyd. cyt., s. 212. Podczas pokonywania przeszkód wodnych forsowanie kończy się wówczas, kiedy przeprowiające się wojska (rzut rozpoznawczo-szturmowy) opanowują przyczółek na taką głębokość i szerokość, z jakiej przeciwnik nie posiada jakiegokolwiek możliwości ogniowego oddziaływania na przeprowiające się kolejne siły będące na lustrze wody (oddziaływanie ogniem bezpośrednim – środki strzelające na wprost).

¹³⁷ Por. Z. Ścibiorek, Aktywność w obronie, AON, Warszawa 1996, s. 8.

W możliwych do zaistnienia sytuacjach, gdy poszczególne parametry przeszkód wodnych będą uniemożliwiały urządzenie określonych rodzajów przepraw przy użyciu wyłącznie etatowych środków, do realizacji tego zadania przystępują (pod osłoną wojsk walczących i wspierających) pododdziały przeprawowe ze składu WInż szczebla nadrzędnego¹³⁸ i będące w ugrupowaniu bojowym bliżej – niż zazwyczaj – pierwszorzutowych pododdziałów (oddziałów) walczących lub przemieszczają się w składzie OInż oddziału (związku taktycznego). Aktualne możliwości urządzenia i utrzymania przepraw przez przeszkody wodne na poziomie taktycznym przedstawia tabela 22.

Tabela 22.

Aktualne możliwości urządzenia i utrzymania przepraw przez przeszkody wodne na poziomie taktycznym¹³⁹

Rodzaj przeprawy		Szerokość przeszkody wodnej			
		do 20 m	20-50 m	50-300 m	ponad 300 m
bz (das, dąplot)					
wplaw ¹⁾		+	+	+	-
po lodzie ¹⁾ , w bród ¹⁾ , desantowa ¹⁾		+	+	+	+
bcz					
wplaw ¹⁾		+	+	+	-
po lodzie ¹⁾ , w bród ¹⁾		+	+	+	+
BZ/BPanc					
wplaw ¹⁾		+	+	+	-
po lodzie ¹⁾ , w bród ¹⁾ , desantowa ¹⁾		+	+	+	+
desantowa na sprzęcie inżynierskim ¹⁾	łódzie desantowe (ŁD, ŁS-76, ŁR-M)	+	+	+	+
mostowa	BLG-67 (PMC-90)	6	-	-	-
DZ/DPanc					
wplaw ¹⁾		+	+	+	-
po lodzie ¹⁾ , w bród ¹⁾ , desantowa ¹⁾		+	+	+	+
czołgów pod wodą ¹⁾		3	3	3	3
desantowa na sprzęcie inżynierskim	PTS-M	9	9	9	9
	łódzie desantowe (ŁD, ŁS-76, ŁR-M)	+	+	+	+
promowa	PP-64 (40t/80t/DPL) ^{e)}	6/3/2	6/3/2	6/3/2	6/3/2

¹³⁸ Por. W. Kawka, S. Kowalkowski, *Struktury...*, wyd. cyt., s. 5.

¹³⁹ Opracowano na podstawie: W. Kawka, S. Kowalkowski, *Struktury...*, wyd. cyt. oraz W. Ślemp, W. Kawka: *Informator...*, wyd. cyt. oraz *Instrukcja o forsowaniu...*, wyd. cyt. W zestawieniu znakami „+” przedstawiono posiadanie możliwości do urządzenia i utrzymania określonego rodzaju przepraw (bez wskazania dokładnych wartości liczbowych), natomiast w sytuacjach, gdzie możliwości te wynikają wprost ze struktury organizacyjnej i wyposażenia poszczególnych jednostek wojskowych w sprzęt przeprawowy – prezentowane są wymierne wskaźniki w postaci liczb.

a) W zależności od temperatury wody, głębokości przeszkody wodnej i wartości prędkości nurtu wody;

b) W zależności od grubości pokrywy lodowej, ciężaru przeprawianych środków i temperatury otoczenia;

c) W zależności od głębokości przeszkody wodnej;

a) W zależności od głębokości przeszkody wodnej, wartości prędkości nurtu wody i kątów nachylenia brzegów;

e) W zależności od wartości nurtu wody i głębokości wody przy brzegach. DPL – prom o dużej powierzchni ładownia.

Rodzaj przeprawy			Szerokość przeszkody wodnej			
			do 20 m	20-50 m	50-300 m	ponad 300 m
mostowa	PP-64	wstęga podwójna	3	2	1 lub -	-
		wstęga mieszana typu: A/B/C/D	3/3/3/3	2/2/2/2	1 lub -/1 lub -/ 1 lub -/1 lub -	-/-/-/-
	BLG-67 (PMC-90)	6	-	-	-	
	most niskowodny	2	1	-	-	

Innym ważnym czynnikiem jest również ten, iż niepłynące przeszkody wodne (głównie jeziora¹⁴⁰) lub płynące (o nurcie powolnym) w warunkach mroźnej zimy umożliwiają organizowanie przepraw po lodzie. W otoczeniu wielu jezior o znacznych parametrach geometrycznych występują dogodne warunki do planowania tego rodzaju przepraw, a w odniesieniu do strony przeciwnej – istnieją warunki do zaskakującego pojawienia się grup (oddziałów) obojścia – praktycznie w każdym miejscu ugrupowania bojowego strony przeciwnej¹⁴¹.

W tym miejscu należy zaakcentować również fakt łączenia – w ramach wykonywania tego zadania – innych, pomocniczych, a wręcz niezbędnych prac i czynności inżynierskich. Problematyka ta ma szczególny wymiar w odniesieniu do WLąd. Charakterystyka taktyczno-techniczna poszczególnych egzemplarzy sprzętu technicznego (zasadniczego i pomocniczego) będącego na wyposażeniu WLąd podpowiada, że urządzenie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne każdorazowo należy łączyć z ich wcześniejszym rozpoznaniem (w tym rozpoznaniem inżynierskim), przygotowaniem i utrzymaniem dróg manewru w bezpośrednim otoczeniu przeszkody wodnej oraz z wykonywaniem przejść w zaporach inżynierskich (na poszczególnych osiach przepraw), zarówno na brzegu wyjściowym, przeciwnym, jak i w wodzie. Dodatkowym przedsięwzięciem organizacyjnym na każdej przeprawie jest przygotowanie służby porządkowo – ochronnej. Należy podkreślić, iż obowiązek planowania i organizowania przepraw spoczywa na dowódcach wszystkich szczebli dowodzenia w zakresie posiadanych sił i środków.

2.2.4. Rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika

Istotą prowadzenia rozpoznania inżynierskiego terenu i przeciwnika, szczególnie w warunkach terenu lesistego (lesisto-jeziornego), jest zbieranie inżynierskich informacji przez

¹⁴⁰ Podczas zamarznięcia płynącej przeszkody wodnej pomiędzy taflą lodu na lustrem wody (głównie na środku przeszkody wodnej) tworzy się zazwyczaj tzw. poduszka powietrzna, która znacząco obniża nośność lodu.

¹⁴¹ Grubość pokrywy lodowej (lód krystaliczny) rzędu 2 cm umożliwia na przeprowienie się pojedynczych żołnierzy (po ich wcześniejszym przygotowaniu), zaś lód o grubości 4 cm pozwala na przemarsz pieszych grup żołnierzy w pełnym wyposażeniu. Por. J. Parzewski, Zabezpieczenie inżynierskie forsowania przeszkód wodnych przez oddział (związek taktyczny), AON, Warszawa 1996, s. 81.

pododdziały wszystkich rodzajów wojsk, które mają kluczowe znaczenie podczas planowania i realizowania zadań inżynieryjnych. Dlatego też tak ważne jest jego organizowanie zgodnie z określonymi wymogami¹⁴².

W ramach przygotowania i prowadzenia natarcia analizie podlegają informacje inżynieryjne niezbędne określonym osobom funkcyjnym na SD pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych w podejmowaniu decyzji przez dowódców taktycznych (informacje I grupy¹⁴³) i oficerom WInż – do tworzenia koncepcji zabezpieczenia inżynieryjnego natarcia, w tym użycia pododdziałów inżynieryjnych (informacje II grupy¹⁴⁴).

Rozpoznanie inżynieryjne terenu i przeciwnika w natarciu prowadzi się na całą głębokość zadania taktycznego określonej jednostki wojskowej. Natężenie czynności rozpoznawczych w określonych etapach planowania i prowadzenia działań zaczepnych na poziomie taktycznym jest nierównomierne, wynika bowiem wprost z określonego zapotrzebowania na konkretne zbiory danych rozpoznawczych. Zasadniczymi obiektami zainteresowania¹⁴⁵, wokół których skupia się działalność w ramach rozpoznania inżynieryjnego (bez względu na etap natarcia) terenu i przeciwnika są:

- kompleksy leśne (powierzchnia, wysokość drzew, ich średnica, odległości między drzewami itp.);
- drogi (ich stan techniczny);
- zapory inżynieryjne przeciwnika na planowanych drogach dofrontowych i rokadowych;
- wycinki terenu bezpośrednio przylegającego do dróg, obiektów drogowych, przepraw stałych i przeszkód wodnych;
- rozbudowa inżynieryjna poszczególnych pozycji obrony;
- teren, na którym tworzone mogą być zatopienia (aktywne lub pasywne) i zabagnienia;
- elementy infrastruktury terenu, które wchodzące do natarcia wojska mogą wykorzystać podczas rozmieszczania poszczególnych elementów ugrupowania bojowego (np. zakłady przemysłu drzewnego).

¹⁴² Wymagania w zakresie rozpoznania inżynieryjnego terenu i przeciwnika zawarte są w: J. Parzewski, *Rozpoznanie inżynieryjne w działaniach taktycznych*, AON, Warszawa 1995, s. 9.

¹⁴³ Przykładem tego typu informacji mogą być dane z rozpoznania inżynieryjnego prowadzonego w głębi obrony przeciwnika, a dotyczące np. zakresu rozbudowy inżynieryjnej kolejnej (kolejnych) pozycji (linii) obrony strony przeciwnej.

¹⁴⁴ Przykładem tego typu informacji mogą być dane z rozpoznania inżynieryjnego prowadzonego w bezpośrednim otoczeniu stałej przeprawy mostowej na przeszkodzie wodnej znajdującej się na drodze manewru pododdziału na rubież ataku.

¹⁴⁵ Sposoby prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego oraz opis inżynieryjnych elementów rozpoznawczych organizowanych na poziomie taktycznym przedstawione są w: J. Parzewski, *Rozpoznanie ...*, wyd. cyt., s. 11.

Działanie pododdziałów prowadzących rozpoznanie inżynieryjne terenu i przeciwnika w natarciu charakteryzuje się tym, że w określonych jego etapach zmieniają one formę realizacji zadań, tworząc raz to „styczne” (np. IPO), a innym razem „dynamiczne” (np. IPR) inżynieryjne elementy rozpoznawcze. W natarciu z marszu po podejściu z głębi, z zajmowaniem rejonu wyjściowego, np. rozpoznaniem dróg (w ramach ich przygotowania) zajmują się przede wszystkim pododdziały drogowo-mostowe szczebla nadrzędnego, w następnej kolejności wyspecjalizowane pododdziały rozpoznania inżynieryjnego ze składu WInż (etatowe lub przełożonego) – w ramach wsparcia inżynieryjnego, a manewrujące za nimi pododdziały (oddziały) walczące, wspierające i zabezpieczające (w kolejności zgodnej z decyzją dowódcy taktycznego i w terminach wynikających z ich bojowego przeznaczenia) realizują te zadanie samodzielnie (w ramach zabezpieczenia inżynieryjnego).

W natarciu na poziomie taktycznym wycinkiem terenu szczególnie ważnym w kontekście rozpoznania inżynieryjnego terenu i przeciwnika (ze względu na kumulację trudności taktycznych, ogniowych i inżynieryjnych) jest bezpośrednie otoczenie rubieży styczności wojsk (w tym przedniej linii obrony przeciwnika). Dlatego też każdorazowo należy dążyć do tego, aby szerokość pasa rozpoznania inżynieryjnego pokrywała się co najmniej z szerokością linii ataku jednostki wojskowej wchodzącej do natarcia. W związku z niewielką liczbą inżynieryjnych pododdziałów rozpoznania inżynieryjnego na poziomie taktycznym¹⁴⁶, w wielu sytuacjach sieć posterunków rozpoznawczych uzupełniana będzie poprzez działalność pododdziałów rozpoznania inżynieryjnego ze szczebla nadrzędnego (oddziału, związku taktycznego, a nawet korpusu) lub ogólnowojskowych pododdziałów rozpoznawczych.

W głębi natarcia pododdziały rozpoznania inżynieryjnego – z godnie z decyzją dowódcy taktycznego – mogą działać w ugrupowaniu nacierających wojsk, jako IPR.

2.3. Pozostałe zadania zabezpieczenia inżynieryjnego

Oprócz zasadniczych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego realizowanych w ramach obrony i natarcia, należy pamiętać, iż także w warunkach terenu lesisto-jeziornego może pojawić się potrzeba planowania i realizowania rozminowania terenu oraz wydobywania i oczyszczania wody. W określonych sytuacjach taktycznych od wykonawstwa powyższych zadań zależeć może powodzenie działań taktycznych¹⁴⁷.

¹⁴⁶ Por. Wsparcie inżynieryjne wojsk lądowych w operacji obronnej w aspekcie mobilności, Część 1, Potrzeby i aktualne możliwości realizacji zadań inżynieryjnych pk. „MOBILNOŚĆ-1”, Prac zbiorowa pod red. P. Cieślara, AON, Warszawa 2003, s. 100.

¹⁴⁷ Np. fizjologiczne i psychologiczne aspekty niedoboru wody w organizmie człowieka przedstawia R. Szamborski, Metabolizm wody w organizmie ludzkim oraz B. Rokicki, Psychologiczne następstwa niedoboru wody

2.3.1. Rozminowanie terenu

Całkowite rozminowanie (oczyszczanie) terenu i obiektów prowadzi się zazwyczaj na obszarach, w których zakończono działania bojowe i ponowne ich rozpoczęcie w najbliższym czasie nie jest przewidywane. W tej części pracy przybliżone zostaną procedury postępowania podczas rozminowania terenu, a w szczególności rozpoznanie terenu na zaminowanie oraz ogólne sposoby rozminowania terenu.

Rozpoznanie zaminowania terenu ma na celu: określenie nasycenia zaporami minowymi danego obszaru (rejonu), ustalenie granic zapór minowych, określenie rodzajów i typów min występujących w polu minowym oraz rodzajów przedmiotów niebezpiecznych pozostawionych na powierzchni terenu. Ponadto należy określić występowanie lasów, zagajników i zakrzaczeń oraz ich wiek i wpływ na dostępność do min, niekiedy porośniętych oraz trudno rozpoznawalnych za pomocą wykrywaczy i macek. Szczegółowe dane z rozpoznania, np. dotyczące typów min i zastosowanych zapalników przyczyniają się do wyboru technicznego wyposażenia saperów podczas rozminowania terenu.

Rozpoznanie terenu na zaminowanie prowadzi się najczęściej dwuetapowo. W pierwszym etapie wykonuje się przejścia główne i pomocnicze (zob. rys. 11.). Natomiast w drugim etapie wykonuje się przejścia dodatkowe, zagęszczające sieć przejść wykonanych w etapie pierwszym.

Na przejścia wybiera się drogi w terenie. Odległość pomiędzy kolejnymi przejściami głównymi wynosi 800 – 1000 m (niekiedy mniej – w zależności od warunków terenu leśno-jeziornego), a same przejścia główne są szerokości 6 – 8 m. W toku dalszych działań, podczas rozpoznania i całkowitego rozminowania terenu, stanowią zazwyczaj podstawy wyjściowe do prac minerskich.

Przejścia pomocnicze o szerokości 4 – 5 m są prostopadłe do przejść głównych, rozmieszczone w odstępach co 180 – 200 m¹⁴⁸. W ten sposób określić można częściowy obraz o liczbie i rodzajach min założonych w terenie. Powstałe pola (prostokąty) stanowią odcinki prac. Dla lepszej organizacji prac pola te można numerować.

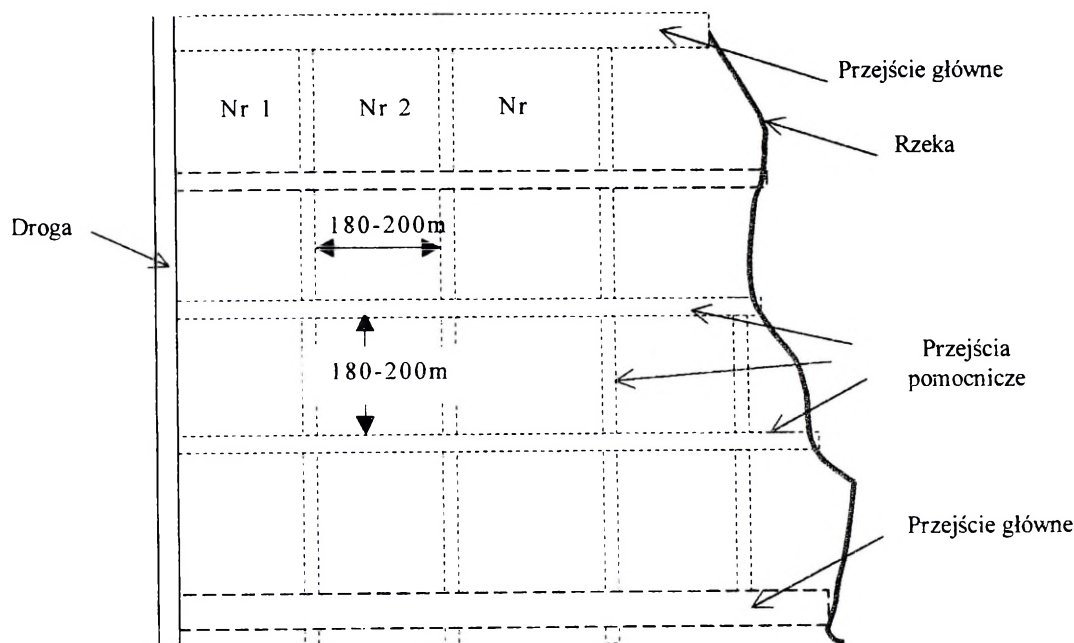
Wszystkie wykonane przejścia stanowią drogi ruchu żołnierzy podczas całkowitego rozminowania poszczególnych odcinków terenu (pól). Powinny być oznakowane i widoczne

w organizmie człowieka w: *Połowy system zaopatrywania w wodę wojsk, Materiały z sympozjum naukowego*, AON, Warszawa 2001, s. 15 i 19.

¹⁴⁸ Por.. *Budowa i pokonywanie ...*, wyd. cyt., s. 241.

w tym terenie, zgodnie z zasadami oznaczania wąskich przejść i dróg przedstawionymi w normach obronnych: NO-02-A016 i NO-02-A027¹⁴⁹.

W celu uzyskania szczegółowych danych z rozpoznania terenu można wykonać kolejne rozpoznanie. Wykonuje się je w przypadku, kiedy podczas rozpoznania przejść głównych i pomocniczych nie wykryto min lub przedmiotów niebezpiecznych. Rozpoznanie takie realizuje się wydzielając po drużynie saperów do rozpoznania pola ograniczonego wcześniej wykonanymi przejściami.



Rys. 11. Schemat przejść głównych i pomocniczych wykonywanych podczas rozpoznania terenu na zaminowanie.

Rozpoznanie terenu na zaminowanie można prowadzić metodą dodatkowych przejść lub metodą odcinkową. W metodzie wykonywania dodatkowych przejść drużyna saperów ustawia się w szeregu na linii wyjściowej (przejściu głównym lub pomocniczym) z zachowaniem odstępu 25 – 30 m pomiędzy żołnierzami. Każdy żołnierz otrzymuje kierunek rozpoznania oznaczony dozorem na przeciwległym przejściu lub przesuwa się według zadanego azymutu. Szerokość przejścia dodatkowego w tej metodzie ograniczona jest zasięgiem działania żołnierza i może dochodzić do 2,5 m. Przejścia dodatkowe mają charakter tymczasowy, oznaczane są zazwyczaj chorągiewkami co 25 – 30 m lub taśmami.

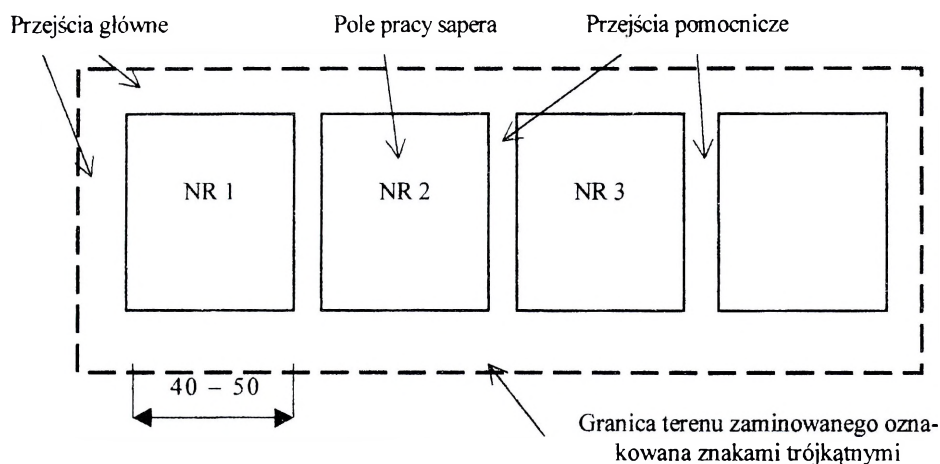
¹⁴⁹ Por. Norma obronna: NO-02-A016, Metodyka oznakowania rejonów niebezpiecznych. Znaki ostrzegawcze do oznakowania obszarów niebezpiecznych oraz skażonego uzbrojenia, sprzętu wojskowego i innych środków, MON, Warszawa 1999. Norma obronna: NO-02-A027, Zapory minowe. Zasady zakładania, oznakowania, sporządzania planów oraz składania meldunków, MON, Warszawa 2000.

Drugą metodą rozpoznania jest metoda odcinkowa, w której pole terenu zawarte pomiędzy wcześniej wykonanymi przejściami dzieli się na pasy terenu o szerokości 40 – 50 m przeznaczone do rozpoznania przez jednego sapera.

Miny i przedmioty wybuchowe wykryte metodą wykonywania przejść dodatkowych lub metodą odcinkową oznakowuje się chorągiewkami czerwonymi. Dowódca pododdziału nadzorujący rozpoznanie określa granice terenu, na którym należy przeprowadzić całkowite rozminowanie lub oczyszczanie z przedmiotów wybuchowych. Jeżeli teren będzie całkowicie rozminowywany w terminie późniejszym, jego granice należy oznaczyć dobrze widocznymi znakami z napisem „miny”.

Rozminowanie terenu polega na usunięciu min i środków wybuchowych w pasie terenu określonym jako zaporę (pole) minowe. W toku działań w pierwszej kolejności rozminowuje się teren i obiekty przewidziane do zajęcia przez wojska, w dalszej kolejności mogą być rozminowywane obiekty użyteczności publicznej, zakłady przemysłowe, miasta i osiedla.

Rozminowanie terenu realizuje się zazwyczaj 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 sapera. 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 (zob. rys. 12.).



Rys. 12. Schemat podziału pola minowego na odcinki pracy.

W polach minowych o znacznej gęstości min lub zastosowania różnych typów min, wielkość odcinków prac saperów może być dostosowana do wymagań wynikających z zagro-

żenia wybuchem min, np. min odłamkowych lub ukształtowania i pokrycia terenu. Wykrywanie min w ramach całkowitego rozminowania terenu najczęściej wykonuje się sposobem ręcznym. Wykryte miny oznakowuje się czerwonymi chorągiewkami.

Miny powinno się niszczyć w obrębie pola minowego w tym samym dniu, tuż po zakończeniu wykrywania min. Do tych prac wyznacza się drużynę (kilku saperów) z każdego plutonu, która pod nadzorem dowódcy plutonu wysadza wykryte miny. Niszczenie min odbywa się przy pomocy niewielkich ładunków materiału wybuchowego przyłożonych bezpośrednio do miny. Większe ładunki, np. duże ładunki wydłużone, mogą być stosowane w terenie, w którym nie spowodują pożarów lasów, zniszczenia obiektów budowlanych i innych urządzeń oraz roślinności leśnej.

Miejsce wysadzania min określa dowódca jednostki wojskowej odpowiedzialny za rozminowanie obszaru (rejonu). Uwzględnia on liczbę, rodzaje i rozmieszczenie min, warunki terenowe, rozmieszczenie ludności i ważnych obiektów terenowych oraz warunki bezpieczeństwa przed rażeniem wybuchów. Podczas niszczenia min teren prac minerskich ochrania się posterunkami ochronnymi przed wejściem innych żołnierzy, ludności i zwierząt.

Gromadzenie (zbieranie, przenoszenie, przewożenie) min w celu ich zniszczenia jest dopuszczalne w przypadku braku możliwości ich detonacji w miejscu wykrycia. Dotyczy to min ustawionych w osiedlach, w obiektach komunikacyjnych (mosty, wiadukty), w pobliżu linii energetycznych i telefonicznych, obiektów (budowli, urządzeń) zawierających materiały wybuchowe i łatwopalne oraz kompleksów leśnych, podatnych na powstawanie pożarów.

Rozminowany teren przekazuje się przyszłym użytkownikom na podstawie sporządzonego meldunku (protokołu). Przekazanie może być poprzedzone sprawdzeniem jakości rozminowania terenu. Sprawdzeniu podlega zazwyczaj około 10% rozminowanego terenu. W tabeli 23 przedstawiono potrzeby sił i środków do rozpoznania i rozminowania terenu.

Tabela 23.

Potrzeby sił i środków do rozpoznania rozminowania terenu

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Powierzchnia	Potrzeby			Ogólna pracochłonność [rd]
				Praca ludzi [rbh]	Praca maszyn [mth]	Środki inżynieryjne	
1.	Rozpoznanie terenu na zaminiowanie	ha	11	144,0	-	-	14,4
2	Całkowite rozminowanie terenu	ha	6,0	480,0	-	-	48,0

Opracowano na podstawie: Normy i możliwości ..., wyd. cyt.

Ważnym czynnikiem wspierającym działanie żołnierzy podczas rozminowania terenu jest sprzęt do mechanizacji prac inżynierskich oraz zapewniający warunki bezpieczeństwa. Można wyróżnić następujące grupy sprzętu przeznaczone do:

- wykrywania przedmiotów wybuchowych - wykrywacze ciał ferromagnetycznych i materiałów wybuchowych 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;
- prac ziemnych – koparki, wiertnice do wykonywania studni i szybów w celu dotarcia do przedmiotów umieszczonych pod ziemią;
- prac minerskich – urządzenia do zdalnego kierowania wybuchami, zapalarki, przewody, zapalniki, ładunki materiału wybuchowego;
- transportu – terenowe samochody osobowe i ciężarowe oraz pojazdy z wyposażeniem 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.

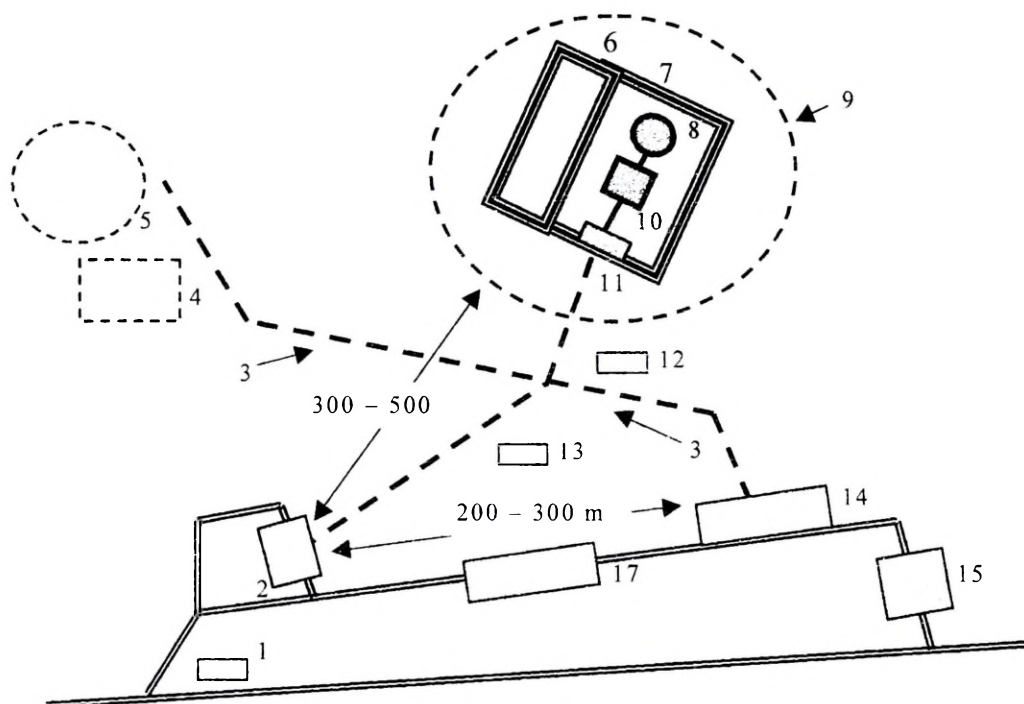
2.3.2. Wydobywanie i oczyszczanie wody

Wydobywanie i oczyszczanie wody polega na jej pozyskaniu ze studni wwiercanych lub kopanych (woda podziemna) oraz z otwartych zbiorników wodnych (woda powierzchniowa) umożliwiających wojskom zaspokajanie potrzeb na wodę.

Układ geograficzny terenów lesistych (lesisto-jeziornych) na terytorium RP pozwala domniemać, że względu na zasoby wodne tego środowiska (wody powierzchniowe naturalnych zbiorników wodnych, wody zgromadzone w wybudowanych zbiornikach wodnych oraz wody gruntowe tzw. pierwszego i drugiego poziomu) z uzyskiwaniem wody przez prowadzące działania taktyczne jednostki nie powinno być jakichkolwiek problemów¹⁵⁰.

¹⁵⁰ Por. Z. Burawski, *Wydobywanie i oczyszczanie wody w ramach wsparcia inżynierskich działań bojowych związku taktycznego pk. „WODA”*, AON, Warszawa 2001, s. 34.

Przy tej okazji warto zaakcentować fakt, iż pierwszoplanowym źródłem uzyskiwania wody w działaniach taktycznych jest publiczny system zaopatrywania w wodę wojsk. Niemniej jednak istnieje jednak wiele przesłanek świadczących o tym¹⁵¹, że nawet w czasie pokoju zaistnieć mogą sytuacje kiedy wojska – w sytuacjach zniszczenia (obezwładnienia) poszczególnych elementów tegoż systemu są w gotowości do uruchomienia własnego - polowego systemu zaopatrywania w wodę. W czasie jego organizowania wojska korzystają z wody zgromadzonej w ramach dobowych zapasów wody tzw. I i II gatunku.



Rys. 13. Schemat struktury dużego punktu ujęcia wody (wariant)¹⁵²

- 1- posterunek kontrolno-porządkowy, 2 – rejon mycia i odkażania środków technicznych do rozprowadzania wody, 3 – przewody rozprowadzające wodę (polowa instalacja wodociągowa),
- 4 – dodatkowy rejon mycia i odkażania zbiorników na wodę, 5 – rejon lądowania śmigłowców,
- 6 – rejon techniczny, 7 – rejon ścisły, 8 – ujęcie wody, 9 – strefa ochrony sanitarnej, 10 – sprzęt techniczny do uzyskiwania wody, 11 – pojemniki i zbiorniki na wodę przygotowaną do użytku,
- 12 – posterunek obserwacyjno-ochronny, 13 – ukrycia dla żołnierzy, 14 – rejon przechowywania i wydawania wody (punkt dystrybucji wody), 15 – rejon wyczekiwania na wjazd do dużego punktu ujęcia wody,
- 16 – droga dojazdowa, 17 – rejon wyczekiwania na wydanie wody.

W celu realizacji zadań i prac w ramach wydobywania i oczyszczania wody organizuje się małe i duże punkty ujęć wody. Wariant struktury organizacyjnej dużego punktu ujęcia wody przedstawia rys. 13.

¹⁵¹ Por. R. Kwećka, Elementy systemu zaopatrywania w wodę jako obiekty oddziaływania przeciwnika w: *Polowy ...*, wyd. cyt., s. 59.

¹⁵² Por. M. Błasiak, T. Parzych, *Zaopatrzenie wojsk w wodę na szczeblu taktycznym w działaniach bojowych*, ASG, Warszawa 1985, s. 45.

W warunkach terenu lesisto-jeziornego punkty ujęć wody urządza się przy studniach istniejących, miejscowej sieci wodociągowej, naturalnych ujęciach wodnych, otwartych zbiornikach wodnych, studniach specjalnie wwiercanych oraz studniach rurowych¹⁵³.

Duże punkty wodne organizowane przez wyspecjalizowane pododdziały WInż (plwiow/bsap i kwiow/BSap) oraz logistyczne, z wykorzystaniem przewoźnego sprzętu o większej wydajności, zapewniają zapasy wody oczyszczonej dla tych oddziałów i pododdziałów, które własnymi siłami nie są w stanie zaspokoić potrzeb. Normy urządzania dużego punktu wodnego zawarto w tabeli 24.

Tabela 24.

Normy urządzania dużych punktów wodnych

Rodzaj zadania	Wykonawca (podstawowa jednostka)	Liczba podstawowych jednostek				Podstawowe czynności
		korpus	dywizja	brygada	batalion	
Urządzenie dużego punktu wodnego	drwiow	3	1	-	-	zgromadzenie zapasu wody 8000 l (każdy punkt)

Drużyna wydobywania i oczyszczania wody urządza duży punkt ujęcia wody o wydajności do 8 000 dm³/h (oczyszczanie zwykłe – przy zanieczyszczeniach naturalnych) lub do 4 000 dm³/h (oczyszczanie specjalne – przy zanieczyszczeniach bojowych lub cywilizacyjnych) z wykorzystaniem samochodowego filtra do oczyszczania wody FSW-8000M lub czterech FPW-2000. Charakterystyka taktyczno-techniczna filtrów przedstawiona została w tabeli 25 i 26.

Tabela 25.

Charakterystyka taktyczno-techniczna FSW-8000M

Lp.	Wyszczególnienie	Sposób oczyszczania	
		zwykły	specjalny
1	2	3	4
1	Wydajność filtra FSW-8000 M [l/h]	7000-8000	3500-4000
2	Czas potrzebny do przejścia filtra z położenia marszowego do roboczego (do chwili otrzymania czystej wody) [min.]	75-80	120-180
3	Czas potrzebny do przejścia filtra z położenia roboczego do położenia marszowego [min.]	60-70	120
4	Czas trwania jednego cyklu produkcyjnego (bez konieczności przerywania filtracji) [min.]	20	16-20

¹⁵³ Punkty ujęć wody są to specjalne wydzielone i urządzone miejsca w rejonach źródła poboru wody, przeznaczone do zorganizowanego uzyskiwania wody na potrzeby walczących wojsk.

Tabela 26.

Charakterystyka taktyczno-techniczna FPW-2000

Lp.	Wyszczególnienie	Sposób oczyszczania	
		zwykły	specjalny
1	2	3	4
1	Wydajność filtra FPW-2000 [l/h]	2000	2000
2	Czas potrzebny do rozwinięcia filtra [min.]	30	30
3	Czas potrzebny na zwinięcie filtra [min.]	20	20
4	Czas trwania jednego cyklu produkcyjnego (bez konieczności przerywania filtracji) [h]	100	100

Pododdziały rodzajów wojsk dla własnych potrzeb urządzają małe punkty wodne, wykorzystując do tego celu przenośne zestawy studzienne i zestawy do oczyszczania wody. Zadania te realizują specjalnie wyszkolone nieetatowe obsługi pododdziałów logistycznych.

Jakość wydobytej oczyszczonej wody badają pododdziały medyczne w polowych laboratoriach, zgodnie z przyjętymi normami wód dla potrzeb bytowych (konsumpcyjnych, sanitarno-higienicznych, produkcyjno-usługowych, medycznych), technicznych i specjalnych.

Polowy system zaopatrywania w wodę wojsk należy postrzegać jako twór nieetatowy. Tworzą go wyznaczone (wydzielone) organy kierowania oraz pododdziały: logistyczne, inżynieryjne i chemiczne, a zadania dostarczania wody realizują w ramach swoich statutowych przedsięwzięć wynikających z ich zakresów obowiązków (zadań służbowych). Sam proces zaś jest trudny, zawiera bowiem w sobie przedsięwzięcia, w których uczestniczą przedstawiciele różnych rodzajów wojsk o zróżnicowanym przeznaczeniu bojowym w działaniach taktycznych. Do przedsięwzięć tych zalicza się: rozpoznanie punktów ujęcia wody, uzyskiwanie (wydobywanie i pozyskiwanie) wody, oczyszczanie (uzdatnianie) wody, badanie (kontrola) jakości wody, transport wody oraz przechowywanie (magazynowanie wody)¹⁵⁴.

¹⁵⁴ Por. W. Kawka, Zaopatrywanie w wodę ..., wyd. cyt., s. 46.

3. KIEROWANIE ZABEZPIECZENIEM INŻYNIERYJNYM PODCZAS DZIAŁAŃ W TERENIE LESISTYM (LESISTO-JEZIORNYM)

W obrębie dowodzenia realizowany jest powtarzający się cykl organizacyjny, utrzymywany w ruchu poprzez ciągłe zbieranie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji na bazie, których zostaje podjęta decyzja, określony zamiar działania i opracowany plan walki. Cykl ten składa się na **proces dowodzenia**¹⁵⁵. Na jego podstawie opracowuje się zadania (rozkazy i zarządzenia) i przekazuje się je wykonawcom.

Proces dowodzenia rozpoczyna się od momentu otrzymania zadania od przełożonego i trwa do chwili zakończenia działań taktycznych (operacyjnych), tj. osiągnięcia celu walki (operacji). Określany jest jako działanie informacyjno-decyzyjne polegające na cyklicznym zbieraniu i opracowywaniu informacji, a następnie ich przetwarzaniu w informacje decyzyjne, które w formie zadań doprowadza się do wykonawców¹⁵⁶.

Integralną częścią tego procesu jest proces dowodzenia realizowany w obszarze zabezpieczenia inżynierskiego, nazywany zwykle kierowaniem zabezpieczeniem inżynierskim. Jego przebieg obejmuje cztery fazy: ustalanie położenia, planowanie, stawianie zadań oraz kontrolę.

Ustalanie położenia polega na uzyskaniu aktualnych informacji o rozmieszczeniu i ukompletowaniu oddziałów (pododdziałów) inżynierskich oraz innych rodzajów wojsk własnego szczebla dowodzenia oraz niekiedy podległych niższemu szczeblowi dowodzenia. Ważne jest także ustalenie stopnia ich zaangażowania w realizację zadań inżynierskich oraz określenie terminów zakończenia prac już rozpoczętych.

Oficerowie WInż powinni stale znać położenie własnych WInż, ich możliwości bojowe oraz wykonywane przez nie zadania. Jednak w ramach tej fazy procesu dowodzenia zmierzają do zgromadzenia całości informacji o oddziałach i pododdziałach inżynierskich, która stanowić będzie zasadniczą część informacji wyjściowych w fazie planowania.

Informacje o położeniu oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk pozyskuje się w celu późniejszej ich oceny jako elementów ugrupowania bojowego wymagających wsparcia siłami inżynierskimi.

¹⁵⁵ Por. Regulamin ..., wyd. cyt., s. 53.

¹⁵⁶ Por. Organizacja dowodzenia jednostkami operacyjnymi wojsk lądowych, cz. I, AON, Warszawa 1998, s. 16.

Podczas ustalenia położenia zgromadzone informacje o wojskach własnych porządkuje się, wartościuje i porównuje. Dotyczy to również informacji o przeciwniku oraz warunkach środowiska.

Podstawę do ustalenia położenia pod względem inżynieryjnym stanowią informacje posiadane, informacje wpływające od przełożonych i podwładnych oraz informacje zdobywane, np.: pochodzące z rozpoznania, od sąsiadów itp.

Planowanie zabezpieczenia inżynieryjnego¹⁵⁷, należy rozumieć jako stale realizowaną funkcję dowodzenia oraz jako czynności wyrażające się opracowaniem dokumentów planistycznych i rozkazodawczych z zakresu rozpatrywanej problematyki. Funkcja planowania opiera się głównie na wnikliwym rozpoznaniu sytuacji, ocenie warunków działania oraz rozeznaniu własnych potrzeb i możliwości wykonania zadań.

Głównym celem planowania jest określenie koncepcji zabezpieczenia inżynieryjnego, a następnie zaprojektowanie struktury organizacyjnej wykonawców odpowiednio do przyjętej koncepcji. W ramach planowania zabezpieczenia inżynieryjnego ustala się: cele, zadania i sposoby ich realizacji; sposoby użycia i współdziałania sił i środków będących we własnej dyspozycji i niższych szczeblu dowodzenia; ugrupowanie WInż (funkcjonalna struktura realizacyjna); zakres wsparcia logistycznego oddziałów (pododdziałów) WInż i wyposażenia innych rodzajów wojsk w środki (materiały) inżynieryjne; sposób dowodzenia siłami użytymi do wsparcia inżynieryjnego. Podczas planowania należy ustalić priorytety działań inżynieryjnych, które powinny być zaspokojone z punktu widzenia ich ważności oraz określić przewidywane skutki ich realizacji. Planowanie zabezpieczenia inżynieryjnego obejmuje:

- ocenę inżynieryjną sytuacji;
- podjęcie decyzji i określenie zamiaru w zakresie zabezpieczenia inżynieryjnego;
- opracowanie planu zabezpieczenia inżynieryjnego, załącznika (aneksu) „Zabezpieczenie Inżynieryjne” do rozkazu operacyjnego (bojowego) oraz informacji inżynieryjnych do pozostałych dokumentów dowodzenia.

Pierwszą czynnością wykonywaną podczas planowania jest przeprowadzenie *oceny inżynieryjnej sytuacji*. Dokonuje się jej w celu określenia szczegółowych warunków wykonania zadań inżynieryjnych. Szczególne znaczenie nabiera ona podczas planowania działań w terenie lesisto-jeziornym. Ocena inżynieryjna sytuacji obejmuje:

¹⁵⁷ Planowanie stanowi tok czynności polegających na analizie wewnętrznych i zewnętrznych warunków działania oraz zaprojektowaniu sposobów wykonawstwa zadań. Niezbędne jest hipotetyczne zakładanie oczekiwanych rezultatów realizacji zadań inżynieryjnych, które powinny być dostatecznie uzasadnione kalkulacjami, opartymi na informacjach dotyczących aktualnej sytuacji oraz przewidywanych jej zmian na polu walki.

- analizę zadania pod względem inżynierskim,
- określenie możliwości wykonania zadań inżynierskich (wypracowanie koncepcji zabezpieczenia inżynierskiego) poszczególnych wariantów działania,
- ocenę możliwości zabezpieczenia inżynierskiego wariantów działania (przedstawiana podczas rozważenia i porównania wariantów działania).

Analiza zadania prowadzona jest przez dowódcę danego szczebla dowodzenia oraz przez kierowników elementów funkcjonalno-strukturalnych stanowiska dowodzenia.

Szef (specjalista) WInż *prowadząc analizę zadania pod względem inżynierskim* powinien dokładnie zrozumieć cel i zamiar przełożonego, uwzględnić w swoich rozważaniach szerokość pasa (rejonu) działania, głębokość zadań, przewidywane tempo (w natarciu) oraz ogólne warunki, w jakich będzie wykonywane zadanie. Na tej bazie określa istotę (rodzaj) zadań inżynierskich stojących przed wojskami, ich wpływ na realizację zadania bojowego oraz rolę i miejsce jednostek WInż w działaniach taktycznych.

Analizując załącznik „Zabezpieczenie Inżynierskie” szef WInż powinien uzmysłowić sobie, jakie zadania inżynierskie oraz gdzie i w jakich terminach będą wykonywane siłami przełożonego i sąsiadów na korzyść wojsk własnych; jakie zadania oraz gdzie i w jakim czasie należy wykonać siłami i środkami własnymi na korzyść przełożonego, a także jakie otrzymał wzmocnienie siłami i środkami inżynierskimi; formę tego wzmocnienia, czas dysponowania wzmocnieniem oraz czas i miejsce przyjęcia sił i środków wzmocnienia do swojej dyspozycji.

W wyniku przeprowadzonej analizy zadania oficer WInż powinien określić:

- rodzaj, zakres, czas i miejsce realizacji zadań inżynierskich stojących przed WInż i innymi rodzajami wojsk,
- zadania inżynierskie, na których należy skupić główny wysiłek,
- jakie zadania inżynierskie będą decydowały o powodzeniu wojsk zmechanizowanych (pancernych) w okresie przygotowania i prowadzenia działań taktycznych,
- ogólne warunki realizacji zadań inżynierskich (teren, czas, wzmocnienie, sytuacja bojowa itp.),
- w jakim czasie i w jakich rejonach (kierunkach) należy skupić główny wysiłek działania oddziałów (pododdziałów) inżynierskich,
- zadania do natychmiastowego wykonania,
- zagadnienia do uzgodnienia z oficerami sztabu, oficerami rodzajów wojsk, dowódcami wspierających pododdziałów WInż.

Równocześnie oficer WInż musi określić zadania inżynieryjne, które powinny być wykonywane we własnym zakresie przez rodzaje wojsk.

Określenie możliwości wykonania zadań inżynieryjnych realizowane jest w celu wyłonięcia kilku wariantów działania odpowiadających otrzymanemu zadaniu. Obejmuje ocenę czynników wpływających na planowane zadanie oraz opracowanie kilku wariantów działania. Wszechstronna ocena czynników oraz wariantów działania, opracowanych przez zespół planowania stanowiska dowodzenia, stanowi podstawę do określenia możliwości wykonania zadań inżynieryjnych poszczególnych wariantów działania (wypracowania koncepcji zabezpieczenia inżynieryjnego).

Określając możliwości działania dokonuje się oceny możliwie wszystkich czynników wpływających na wykonanie zadania. Do tych czynników należą: przeciwnik, środowisko walki oraz siły własne.

Istotą *oceny inżynieryjnej przeciwnika* jest określenie prawdopodobieństwa realizacji przedsięwzięć inżynieryjnych mogących mieć wpływ na działania taktyczne (operacyjne) i zakres zadań zabezpieczenia (wsparcia) inżynieryjnego wojsk własnych. Ocenę inżynieryjną przeciwnika prowadzi się w całym pasie (rejonie) i na całą głębokość zadania. W ocenie tej szczegółowo rozpatruje się:

- skład i rodzaj oddziałów i pododdziałów inżynieryjnych, jakie znajdują się lub mogą znajdować się w pasie (rejonie) działania;
- możliwości poszczególnych oddziałów i pododdziałów inżynieryjnych i innych rodzajów wojsk w zakresie wykonywania prac inżynieryjnych w konkretnych warunkach terenowych, czasowych i meteorologicznych;
- możliwości budowy zapór inżynieryjnych oraz wykonywania niszczeń obiektów infrastruktury taktycznej różnymi środkami rażenia;
- możliwości i sposoby wykonywania przejść w zaporach inżynieryjnych przez pododdziały WInż i pododdziały innych rodzajów wojsk;
- możliwości odbudowy zniszczonych odcinków dróg oraz innych obiektów komunikacyjnych;
- rejon, w którym przeciwnik może rozmieścić składy materiałów inżynieryjnych.

Po rozpatrzeniu powyższych zagadnień powinno się określić wnioski dotyczące:

- możliwości przeciwnika w zakresie wykonywania poszczególnych zadań inżynieryjnych;
- zadań inżynieryjnych, na wykonaniu których przeciwnik prawdopodobnie skupi główny wysiłek;

- prawdopodobnych sposobów i możliwości pokonywania zapór inżynieryjnych;
- charakteru rozbudowy inżynieryjnej rubieży obronnych oraz najsilniej i najsłabiej rozbudowanych miejsc tych rubieży;
- prawdopodobnego ugrupowania pododdziałów inżynieryjnych przeciwnika;
- wiadomości o sytuacji inżynieryjnej przeciwnika, jakie należy uzyskać dodatkowo, w tym zadań dla rozpoznania inżynieryjnego.

Kolejnym istotnym elementem oceny sytuacji jest środowisko. Z taktycznego punktu widzenia problematyka szczegółowej oceny środowiska, tj. warunków terenowych, pogody, ludności, religii, kultury i innych czynników w rejonie obrony, wchodzi w zakres rozpoznawczego przygotowania pola walki (RPPW)¹⁵⁸. W ramach *oceny inżynieryjnej środowiska* rozpatruje się szczegółowo teren, warunki hydrometeorologiczne, porę roku i doby oraz infrastrukturę.

Ocenę inżynieryjną terenu sporządza się w celu określenia jego wpływu na organizację działań inżynieryjnych oraz wykonania poszczególnych zadań i prac inżynieryjnych przez wojska własne.

W działaniach obronnych ocenia się teren w całym pasie (rejonie) działania wojsk i na głębokość ugrupowania obronnego, a w działaniach zaczepnych na całą głębokość natarcia łącznie z rejonem wyjściowym, jak również teren po stronie przeciwnika na głębokość ugrupowania bojowego jego wojsk, przyjmując szczebel dowodzenia odpowiednio do wojsk własnych. W zakresie oceny terenu oficerowie WInż część informacji o ogólnej przejezdności terenu, dogodnych kierunkach wykonania uderzeń lub dogodnych rubieżach do organizacji obrony pozyskują z wyników przedsięwzięć realizowanych w ramach RPPW.

Ocena inżynieryjna terenu obejmuje: rzeźbę, lasy, wody, grunty i zabudowę. Poszczególne elementy terenu ocenia się w powiązaniu z charakterem (rodzaj, zakres) zadań określonym w analizie zadania tak, aby poprzez działania inżynieryjne zwielokrotnić dodatni lub zmniejszyć ujemny wpływ terenu.

Oceniając teren pod względem inżynieryjnym, szczególną uwagę należy zwrócić na:

- ogólny charakter terenu w pasie (na kierunku) przyszłej walki oraz jego wpływ na wykonanie zadań inżynieryjnych;
- rubieże terenowe najdogodniejsze do rozbudowy inżynieryjnej obrony lub przygotowania rejonu wyjściowego do natarcia;

¹⁵⁸ Por. Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych (Główne problemy), AON, Warszawa 2000, s. 53.

- rubieże terenowe (kierunki) dogodne do budowy systemu zapór inżynieryjnych, minowania narzutowego oraz minowania manewrowego;
- dostępność terenu do działania czołgów, bojowych wozów piechoty oraz możliwości ruchu wojsk w terenie poza drogami;
- charakter gruntów i możliwość stosowania maszyn inżynieryjnych do prac ziemnych oraz warunki prowadzenia rozbudowy fortyfikacyjnej;
- układ, gęstość oraz stan techniczny dróg, mostów i innych obiektów komunikacyjnych, a także możliwości wykorzystania istniejących dróg w celu zapewnienia manewru wojsk;
- charakter i częstotliwość występowania przeszkód wodnych, możliwość ich forsowania podczas natarcia lub wykorzystania w obronie;
- istnienie zbiorników wodnych, ich pojemność oraz rodzaj urządzeń hydrotechnicznych, a także wielkość obszaru zatopienia terenu po zniszczeniu urządzeń piętrzących wodę;
- pokrycie terenu pod względem jego właściwości ochronnych i maskujących;
- przewidywaną deformację terenu w wyniku obustronnego wykonania uderzeń i dokonania zniszczeń oraz charakter i zakres prac inżynieryjnych niezbędnych do realizacji w celu kontynuowania działań taktycznych;
- rodzaj i stan zasobów miejscowych materiałów inżynieryjnych oraz możliwości ich wykorzystania we wsparciu inżynieryjnym.

We wnioskach z oceny inżynieryjnej terenu określa się:

- warunki terenowe, które będą sprzyjać lub utrudniać wykonywanie zadań inżynieryjnych;
- możliwe zmiany w charakterystyce terenu i przeszkodach wodnych powstałe w wyniku uderzeń wykonanych przez przeciwnika;
- skutki zniszczenia obiektów hydrotechnicznych i zmian poziomu wód w okresie dużych opadów i powodzi;
- dostępność terenu do ruchu pojazdów bojowych przeciwnika i wynikające stąd potrzeby budowy zapór inżynieryjnych;
- cechy terenu rzutujące na techniczne sposoby wykonania zadań, prac i obiektów inżynieryjnych;
- zadania (obiekty) do rozpoznania inżynieryjnego terenu.

Warunki hydrometeorologiczne, porę roku i doby ocenia się pod kątem ich wpływu na sposób prowadzenia działań taktycznych i wykonywania zadań inżynieryjnych. Ocenia się je na podstawie aktualnego ich stanu w czasie wykonywania oceny z uwzględnieniem progno-

zowanych zmian w najbliższym okresie. W ocenie omawianych warunków należy uwzględnić:

- prognozę pogody, opady atmosferyczne i ich wpływ na warunki przejezdności, spoiistość gruntu, stan wód gruntowych i możliwości wykonywania prac ziemnych;
- temperaturę i jej dobowe wahania oraz wpływ na zamarzanie przeszkód wodnych;
- występowanie mgieł oraz czas ich utrzymywania się;
- prędkość wiatru i jego kierunki oraz zachmurzenie;
- wschód, zachód słońca i księżyca.

We wnioskach określa się:

- stopień utrudnienia lub ułatwienia wykonywania zadań inżynierskich;
- przedsięwzięcia, które mogą pomniejszyć ujemne skutki oddziaływania tychże warunków na realizację zadań inżynierskich.

W ramach *oceny inżynierskiej infrastruktury* należy ocenić możliwości wsparcia inżynierskiego wojsk własnych realizujących zadania inżynierskie. Możliwości te dotyczą głównie wykorzystania infrastruktury do: pozyskiwania i zaopatrzenia wojsk w elementy konstrukcyjne, materiały budowlane oraz maszyny inżynierskie; uzupełnianie zapasów paliw płynnych; wykorzystania energii elektrycznej do napędu urządzeń elektrycznych i oświetlenia obiektów (pomieszczeń); remontu sprzętu inżynierskiego, itp. Uzyskanie informacji w tym zakresie, wymaga oceny takich elementów jak: infrastruktura transportowa (lądowa, rzeczna, jeziorna), rezerwy paliwowe, zakłady budowlane, remontowe, energetyczne i gazowe, zakłady przemysłu drzewnego, magazyny materiałów budowlanych itp.

W ramach *oceny wojsk własnych* poddaje się wnikliwej analizie zdolność bojową tych sił, to znaczy: stopień gotowości bojowej; ukończenie, stan morale i poziom wyszkolenia; rodzaj posiadanego uzbrojenia i wyposażenia; zakres i rodzaj dostępnego wsparcia bojowego; możliwości zabezpieczenia logistycznego; możliwości rozpoznania; wsparcie przez inne siły (sąsiedzi, sojusznicy); wyszkolenie i doświadczenie dowódców¹⁵⁹. Podczas oceny możliwości wykonawczych wojsk w zakresie realizacji zadań inżynierskich określa się zdolność do realizacji zadań inżynierskich w konkretnej sytuacji taktycznej i inżynierskiej. W tym zakresie należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- skład i ukończenie organicznych oddziałów (pododdziałów) inżynierskich;
- aktualne położenie oddziałów (pododdziałów) inżynierskich;
- stan napromieniowania ludzi i stopień skażenia sprzętu;

¹⁵⁹ Por. Tamże, s. 51.

- stan wyszkolenia poszczególnych oddziałów (pododdziałów) inżynierskich, ich doświadczenie bojowe w terenie lesisto-jeziornym oraz zadania, w których poszczególne oddziały i pododdziały są wyspecjalizowane, zdolności organizacyjne dowódców;
- skład, ukompletowanie, położenie czas i formę wzmocnienia oddziałami i pododdziałami inżynierskimi wyższego szczebla oraz ich zdolność bojową;
- stan wyszkolenia inżyniersko-saperskiego oraz przygotowanie do wykonywania zadań inżynierskich przez oddziały (pododdziały) innych rodzajów wojsk;
- ilość środków inżynierskich oraz liczbę i stan techniczny zasadniczego sprzętu inżynierskiego.

W wyniku przeprowadzenia oceny możliwości wykonawczych wojsk własnych powinno się określić:

- zdolność bojową oddziałów (pododdziałów) oraz co należy uczynić, aby utrzymać lub podnieść gotowość pododdziałów do wykonania zadań;
- zadania, do jakich najlepiej wykorzystać organiczne i przydzielone oddziały i pododdziały inżynierskie;
- okres, na jaki można wykorzystać poszczególne oddziały (pododdziały) inżynierskich do realizacji zadań;
- zakres wykorzystania pododdziałów rodzajów wojsk do wykonywania zadań inżynierskich;
- zakres oraz terminy dokonania niezbędnych zmian w podporządkowaniu pododdziałów inżynierskich.

Jednym z ważniejszych przedsięwzięć realizowanych na stanowisku dowodzenia podczas planowania działań jest wypracowanie (najczęściej kilku) wariantów działania. Każdy wariant jest niczym innym jak ogólnym zarysem planu jednego z możliwych sposobów wykonania zadania. Wnioski z dokonywanych ocen pozwalają na określenie kolejności wykonania zadania (etapów obrony i kolejności ich realizacji oraz celów pośrednich) oraz sposobu wykonania zadania i stosownie do nich ugrupowania bojowego¹⁶⁰. Po opracowaniu wariantów działania z reguły organizowane są odprawy koordynacyjne, podczas których zapoznawani są z nimi kierownicy wszystkich zespołów funkcjonalnych stanowiska dowodzenia. Celem takiej odprawy jest umożliwienie tym zespołom rozpoczęcia opracowywania swoich koncepcji wykorzystania sił i środków wsparcia i zabezpieczenia. W ocenie inżynierskiej wariantu działania powinno uwzględnić się:

¹⁶⁰ Por. Tamże, s. 53.

- elementy ugrupowania bojowego tworzone w danym wariantcie działania oraz podział sił jednostki,
- elementy ugrupowania bojowego stanowiące priorytet pod względem zabezpieczenia inżynieryjnego,
- czas realizacji zadań.

Opracowane warianty działania wojsk własnych oraz wnioski z analizy zadania i oceny inżynieryjnej sytuacji stanowią podstawę do przeprowadzenia kalkulacji zadań oraz *określenia koncepcji zabezpieczenia inżynieryjnego*. W koncepcji powinno się określić:

- cel zabezpieczenia inżynieryjnego;
- główne zadania zabezpieczenia inżynieryjnego;
- sposób realizacji zadań inżynieryjnych w poszczególnych etapach walki, w tym:
 - zakres i sposób wykorzystania sił i środków będących w dyspozycji dowódcy,
 - priorytety wsparcia inżynieryjnego,
 - czas realizacji zadań;
- ugrupowanie WInż (wstępny podział sił).

Opracowanie koncepcji zabezpieczenia inżynieryjnego wymaga określenia potrzeb realizacji zadań przez poszczególne elementy ugrupowania bojowego i porównanie ich z możliwościami wykonawczymi wojsk, a tym samym zakresu zadań do samodzielnej realizacji przez rodzaje wojsk i zadań wykonywanych na ich korzyść przez WInż w ramach wsparcia inżynieryjnego. Projektując strukturę wykonawczą pododdziałów WInż w pierwszej kolejności należy uwzględnić te elementy ugrupowania bojowego, które stanowią priorytety pod względem inżynieryjnym.

Osobliwością użycia pododdziałów WInż w poszczególnych wariantach działania w terenie lesisto-jeziornym w pierwszej kolejności jest ich decentralizacja na oddzielne kierunki. Z powodu trudności manewru siły te powinny być wydzielane do wzmocnienia pododdziałów innych rodzajów wojsk w takich ilościach, ażeby mogły one zabezpieczyć realizację postawionych im zadań bez dodatkowego wzmocnienia.

W warunkach realizacji działań lądowo-powietrznych większa część sił i środków inżynieryjnych jest przydzielana do batalionów pierwszego rzutu, oddziałów obojczy i taktycznych desantów powietrznych. Znaczną ilość sił i środków z reguły wydziela się do przygotowania i utrzymania dróg, a także do zabezpieczenia osłony ważnych obiektów drogowych przy uwzględnieniu możliwości ich powtórnego zniszczenia przez przeciwnika, a także siłami desantów powietrznych i grupami dywersyjno-rozpoznawczymi. Dlatego jednocześnie z re-

alizacją przedsięwzięć w zakresie ochrony i obrony tych obiektów przewiduje się tworzenie aeromobilnych odwodów inżynieryjnych w składzie pododdziałów drogowych-mostowych wspieranych saperami, wyposażonych w niezbędne ilości konstrukcji drogowo-mostowych. Odwód inżynieryjny powinien być podzielony na oddzielne kierunki i rozmieszczony w głąb ugrupowania bojowego.

W trakcie dokonywanych czynności mających na celu określenie możliwości zabezpieczenia inżynieryjnego poszczególnych wariantów działania powinny wyłonić się zalety i wady każdego wariantu, które w formie ocen przedstawiane są podczas rozważania i porównania wariantów działania.

Ocena możliwości zabezpieczenia inżynieryjnego wariantów działania ma na celu ustalenie słabych i silnych stron poszczególnych wariantów wykonania zadania w konfrontacji z prawdopodobnym sposobem (sposobami) działania przeciwnika oraz wyłonienie wariantu, który będzie rekomendowany dowódcy.

Podjęcie decyzji przez dowódcę taktycznego stanowi podstawę do opracowania planu zabezpieczenia inżynieryjnego (obrony, natarcia itd.). Wykonanie każdego zadania inżynieryjnego musi być precyzyjnie określone w planie. Powinny z niego wynikać:

- rodzaj i zakres zadania – *co należy wykonać?*;
- miejsce wykonania zadania – *gdzie należy wykonać?*;
- termin wykonania zadania – *kiedy należy wykonać?*;
- siły i środki planowane do realizacji – *kto ma wykonać?*

Plan zabezpieczenia inżynieryjnego obejmuje dokumenty wykonane w formie opisowej i graficznej¹⁶¹.

Analiza piśmiennictwa¹⁶² wskazuje, że elementy opisowe planu, stanowiące w dalszej części prac planistycznych załącznik „Zabezpieczenie Inżynieryjne”, posiadają układ dokumentu sformalizowanego obejmującego pięć zasadniczych punktów:

1. SYTUACJA
2. ZADANIE
3. REALIZACJA
4. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE
5. DOWODZENIE I ŁĄCZNOŚĆ

¹⁶¹ Informacje zawarte w części opisowej (ze względu na jej pierwszoplanowe znaczenie) mogą być pomijane i nie powielane w dokumentach graficznych.

¹⁶² Por. Norma obronna, NO-02-A002 w: Pakiet norm obronnych regulujących zasady pracy oficerów w procesie dowodzenia wojskami, AON, Warszawa 1999, s. 45 oraz P. Cieślak, S. Kowalkowski, Przygotowanie działań wojsk inżynieryjnych, AON, Warszawa 1998, s. 69.

Głównym celem opracowania załącznika „Zabezpieczenie inżynieryjne” jest sformułowanie i przekazanie zadań poszczególnym wykonawcom. Istotą opracowania załącznika powinno być: dokonanie podziału i sprecyzowanie zadań inżynieryjnych pododdziałom WInż oraz pododdziałom innych rodzajów wojsk; poinformowanie wszystkich uczestników działań o zadaniach wykonywanych przez WInż w poszczególnych rejonach działania oraz o rejonach zastrzeżonych, wyłączających realizację zadań inżynieryjnych (np. rejonach zastrzeżonych do budowy zapór); przekazanie wytycznych koordynujących wspólną realizację zadań inżynieryjnych przez kilku wykonawców; przekazanie informacji o wielkości przydzielonych środków inżynieryjnych na rzecz realizacji zadań; poinformowanie podwładnych o wymogach dowodzenia i łączności, uprawnieniach do kontroli realizacji zadań inżynieryjnych, składania meldunków z przebiegu wykonania zadań itp. Układ i zasadnicze treści załącznika powinny zawierać w punkcie pierwszym załącznika trzy podpunkty:

- a. położenie sił przeciwnika;
- b. położenie sił własnych;
- c. zmiany w podporządkowaniu.

W punkcie pierwszym dotyczącym działania przeciwnika podawać się powinno (w miarę możliwości) położenie jego jednostek inżynieryjnych, informacje o dotychczasowym działaniu i sposobach wykonywania zadań inżynieryjnych, a także zastosowanych inżynieryjnych środkach walki.

Kolejny podpunkt zawierać powinien informacje dotyczące zamiaru oraz zadań zabezpieczenia inżynieryjnego wykonywanych przez przełożonego na korzyść danego szczebla dowodzenia.

Podpunkt trzeci zawierać może informacje odnośnie przydzielenia sił inżynieryjnych do pododdziałów innych rodzajów wojsk, terminy obowiązywania przydziału oraz inne informacje dotyczące podziału sił inżynieryjnych (np. inżynieryjne elementy ugrupowania bojowego). Jeśli treści tego podpunktu zostały umieszczone w aneksie „Podział sił”, wówczas można zrezygnować z pisania tego punktu.

W punkcie drugim, ZADANIE, powinno być przedstawione ogólne zadanie sformułowane przez przełożonego, jakie powinno być realizowane w ramach zabezpieczenia inżynieryjnego.

Zasady opracowania dokumentów dyrektywnych określają, że pierwszym elementem punktu trzeciego, REALIZACJA, jest zawsze zamiar (koncepcja) dowódcy w zakresie zabezpieczenia inżynieryjnego. Kolejne podpunkty to zadania dla podwładnych w zakresie przygotowania i realizacji zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, natomiast w ostatnim podpunkcie

(wytyczne koordynacyjne) umieszcza się terminy oraz przedsięwzięcia realizowane przez co najmniej dwóch wykonawców lub przedsięwzięcia ich dotyczące.

Kolejny czwarty punkt załącznika, ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE, zawiera informacje obejmujące przede wszystkim wielkości środków inżynieryjnych wydzielonych do zrealizowania zadań zabezpieczenia inżynieryjnego.

Punkt piąty – DOWODZENIE I ŁĄCZNOŚĆ, zawierać powinien dwa podpunkty, z których pierwszy dotyczy dowodzenia, w tym delegowanych uprawnień do sprawowania czynności koordynacyjnych i kontrolnych przez szefa WInż, zasad dowodzenia inżynieryjnymi elementami ugrupowania bojowego itp. oraz drugi, który dotyczy organizacji łączności.

Przykład załącznika „Zabezpieczenie inżynieryjne” do rozkazu operacyjnego przedstawiono w załączniku 7.

Elementy graficzne planu mogą być wykonane na mapie, folii lub kalce, w skali odpowiedniej dla danego szczebla dowodzenia. Stanowią zazwyczaj uzupełnienia załącznika „Zabezpieczenie inżynieryjne” i określane są uzupełnieniami (apendyksami). Zawiera się w nich informacje ogólne i inżynieryjne. Należy również w sposób szczegółowy uwypuklić cechy terenu (naturalne przeszkody terenowe oraz wybudowane obiekty terenowe).

W informacjach ogólnych części graficznej planu zabezpieczenia inżynieryjnego zamieszcza się¹⁶³:

- ogólne położenie przeciwnika, rozpoznaną rozbudowę fortyfikacyjną, zapory inżynieryjne i niszczenia;
- rozmieszczenie pododdziałów i oddziałów inżynieryjnych przeciwnika;
- ogólne położenie własnych pododdziałów (oddziałów) znajdujących się w styczności z przeciwnikiem;
- rejon (pas) działania oddziału (związku taktycznego);
- punkty dowodzenia i oś ich przesunięcia.

Najistotniejsze na planie są informacje inżynieryjne, które powinny obejmować:

- rejony rozmieszczenia własnych pododdziałów (oddziałów) WInż;
- rejony rozmieszczenia przydzielonych i wspierających pododdziałów (oddziałów) WInż;
- przewidywane rejony rozmieszczenia elementów inżynieryjnych ugrupowania bojowego w trakcie działań taktycznych;
- drogi planowane do wykorzystania przez wojska;

¹⁶³ Zakres i szczegółowość przedstawianych informacji zależą od otrzymanego zadania i szczebla dowodzenia, na którym odbywa się planowanie zabezpieczenia inżynieryjnego.

- system zapór iniszczeń wykonywanych (przygotowywanych) w obronie lub w celu osłony zajmowanego rejonu;
- kierunki działania i rubieże minowania własnych oddziałów zaporowych oraz wyższego szczebla dowodzenia;
- rejon i zakres prac wykonywanych przez pododdziały maszyn inżynieryjnych;
- miejsca i rodzaje przepraw oraz ich wykonawców;
- miejsca rozwijania polowych wytwórni prefabrykatów drewna i przygotowania elementów konstrukcji mostów, obiektów fortyfikacyjnych itp.;
- zadania inżynieryjne planowane do wykonania przez inne rodzaje wojsk (przedstawiane w planie zabezpieczenia inżynieryjnego);
- rejon (miejsca) pozyskiwania materiałów pochodzenia miejscowego.

Przykład części graficznej planu w formie uzupełnienia do załącznika „Zabezpieczenie inżynieryjne” do rozkazu operacyjnego przedstawiono w załączniku 8.

Wyniki planowania, znajdujące odzwierciedlenie w dokumentach dowodzenia, są nośnikami informacji pomiędzy poszczególnymi komórkami strukturalno-funkcjonalnymi stanowiska dowodzenia oraz stanowią podstawę do stawiania zadań podległym szczeblom dowodzenia¹⁶⁴.

Proces **stawiania zadań** rozpoczyna się po zakończeniu opracowania rozkazu operacyjnego wraz z niezbędnymi załącznikami i uzupełnieniami. Zadania pododdziałom WInż mogą być dostarczone przez szefów WInż. Sytuacja taka pozwala na dokładne przekazanie zadania oraz umożliwia wyjaśnienie niejasności lub wątpliwości.

Etap stawiania zadań zabezpieczenia inżynieryjnego traktuje się jako zespół czynności organizatorskich mających na celu przekazanie zadań inżynieryjnych wykonawcom wszystkich rodzajów wojsk i spowodowanie utworzenia ugrupowania WInż stosownie do zadań wsparcia inżynieryjnego.

Na podstawie treści wydanego rozkazu, a głównie załącznika inżynieryjnego podwładni przystępują do przygotowania, a następnie realizacji zadań. Istotą przygotowania zadań zabezpieczenia inżynieryjnego jest wykonanie czynności organizatorskich i wprowadzenie w stan pełnej gotowości wszystkich sił do realizacji zadań inżynieryjnych.

¹⁶⁴ W NATO zasadniczym kryterium podziału dokumentów dowodzenia jest ich rola i miejsce w procesie podejmowania decyzji oraz kierowania działaniami wojsk. Dzieli się one na: dokumenty planistyczne; dokumenty rozkazodawcze oraz dokumenty sprawozdawczo-informacyjne. Por. Organizacja ..., wyd. cyt., Część IV, Znaki i dokumenty dowodzenia, s. 8.

Należy pamiętać, iż dowodzenie (kierowanie) pododdziałami WInż w terenie leśno-jeziornym jest utrudnione. Spowodowane jest to oddaleniem kierunków działania wojsk, trudnościami w zakresie wykorzystania technicznych środków łączności.

Ostatnią fazą procesu dowodzenia jest **kontrola**. Jej rezultaty stanowią podstawę do uaktualniania posiadanych danych o sytuacji (ustalenia położenia) i realizacji kolejnych faz cyklu decyzyjnego¹⁶⁵. Celem kontroli jest porównanie stanu rzeczywistego realizacji zadań z zadaniami planowanymi do wykonania przez podległe pododdziały. Za realizację procesu kontroli odpowiadają dowódcy, którzy do tego przedsięwzięcia mogą wykorzystywać oficerów sztabu. Kontrola stanu rzeczywistego może polegać na analizie meldunków od podwładnych, wizycie dowódcy w podległych mu wojskach, wysyłaniu grup kontrolnych lub prowadzeniu kontroli po linii funkcjonalnej przez specjalistów rodzajów wojsk. Prowadzenie kontroli może obejmować:

- ustalenie stanu rzeczywistego realizacji zadań w poszczególnych fazach działania przez określone oddziały i pododdziały (zakresu realizacji, zastosowanych sposobów wykonania prac, wymogów konstrukcyjnych itp.);
- ustalenie wyników końcowych realizacji zadań;
- ustalenie niezgodności między stanem rzeczywistym a zakresem zaplanowanym do realizacji;
- określenie przyczyn niezgodności;
- wskazywanie sposobów usprawniania działań w tym zakresie.

W przypadku stwierdzenia niezgodności należy wskazać przyczyny zaistniałej sytuacji oraz wskazać sposoby rozwiązania problemów. W celu określenia sposobów rozwiązania problemów, czyli zaproponowania dowódcy koncepcji dokonania korekt w realizacji zadań powinien on przeprowadzić dodatkowe czynności planistyczne. Ich zakres zależy od skali stwierdzonych niezgodności realizacji poprzedniego planu.

¹⁶⁵ Por. *Metody i treść...*, wyd. cyt., s. 91.

ZAKOŃCZENIE

Istotnym elementem przygotowania oficerów do rozwiązywania zagadnień inżynierskich działań taktycznych w terenie lesistym (lesisto-jeziornym) jest poznanie szerokiej wiedzy z zakresu inżynierii wojskowej, charakterystyki środowiska walki oraz podstaw kierowania organizacją.

Zabezpieczenie inżynierskie odnosi się do szczegółowego rozpatrywania przez dowódcę całości zagadnień inżynierskich związanych z konkretnym działaniem wojsk w przedmiotowym terenie.

Potrzeby, możliwości oraz techniczne sposoby realizacji zadań zabezpieczenia inżynierskiego powinny ściśle wynikać z celu działania jednostek, opracowanych wariantów ich użycia oraz uwarunkowań wynikających ze specyfiki środowiska walki.

Wykonywanie zadań w ramach zabezpieczenia i wsparcia inżynierskiego wymusza decentralizację użycia wojsk inżynierskich na oddzielne kierunki oraz dążenie do usamodzielniania zgrupowań taktycznych (taktycznych grup bojowych) w ich rejonach odpowiedzialności. Każdorazowo w zależności od zadania i czynników wpływających na zakres zadań inżynierskich dobierana jest wielkość, struktura organizacyjna i wyposażenie pododdziałów inżynierskich.

Przedstawione w opracowaniu treści pozwalają na stwierdzenie, iż umiejętne wykorzystanie właściwości terenu polega na odpowiednim jego przygotowaniu pod względem inżynierskim umożliwiającym możliwie najlepsze użycie posiadanych sił i środków walki do osiągnięcia celu taktycznego.

WYKAZ LITERATURY:

1. Arbeitsunterlage, Pioniertruppe, Führungsakademie der Bundeswehr, Hamburg 1997.
2. Battle book, The US-Army command and general, Staff College Fort Leavenworth, Kansas 1996.
3. Błasiak M., Parzych T., Zaopatrzenie wojsk w wodę na szczeblu taktycznym w działaniach bojowych, ASG, Warszawa 1985.
4. Bochenek R.H., 1000 słów o inżynierii i fortyfikacji, Wyd. MON, Warszawa 1989.
5. Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych, Wyd. MON/SWInż., Warszawa 1994.
6. Bujak A., Obrona i forsowanie przeszkód wodnych na szczeblach taktycznych pk. „PRZESZKODA”, AON, Warszawa 1997.
7. Bujak A., Śliwa Z., Działania bojowe związku taktycznego i oddziału w specyficznych środowiskach, AON, Warszawa 1999.
8. Bujak A., Teoretyczne i praktyczne aspekty prowadzenia działań obronnych w terenie leśnym (lesisto-jeziornym), pk. „KRAJ-2”, AON, Warszawa 1996.
9. Bujak A., Wpływ specyficznych warunków środowiska na działania taktyczne, pk. „SPECYFIKA-1”, AON, Warszawa 1998.
10. Bujak A., Wpływ środowiska walki na działania bojowe, WSO im. S. Czarnieckiego, Poznań 2000.
11. Bujak A., Wykorzystanie terenu w aspekcie militarnym według poglądów NATO pk. „TEREN”, AON, Warszawa 1998.
12. Burawski Z., Kawka W., Pokonywanie zapór minowych w ramach wsparcia inżynieryjnego natarcia oddziałów pk. „ZAPORA-2”, AON, Warszawa 2000.
13. Burawski Z., Prognozowanie zniszczeń i zapór na drogach przegrupowania wojsk pk. „ZNISZCZENIA”, AON, Warszawa 1994.
14. Burawski Z., Wydobywanie i oczyszczanie wody w ramach wsparcia inżynieryjnego działań bojowych związku taktycznego pk. „WODA”, AON, Warszawa 2001.
15. Burawski Z., Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu, AON, Warszawa 1995.
16. Cieślak P., Kowalkowski S., Przygotowanie działań wojsk inżynieryjnych, AON, Warszawa 1998.
17. Cieślak P., Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych pk. „DROGA”, AON, Warszawa 1998.
18. Cieślak P., Proces tworzenia i wykorzystania oddziału zabezpieczenia ruchu pk. „DROGA-2”, AON, Warszawa 1999.
19. Dąbrowski J., Wielka wojna 1914 – 1918, Wyd. TRZASKA, Kraków 1937.
20. Doktryna wojsk inżynieryjnych sił lądowych ATP – 52, Wyd. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Warszawa 1998.
21. Działania militarne w Wielkopolsce i na Ziemi Lubuskiej, Praca zbiorowa pod red. W. Wróblewskiego, Wyd. COMANDOR, Warszawa 2002.
22. Dziubanow R., Bitwa o Wał Pomorski, ASG, Warszawa 1971.

23. Eysymontt R., Niemcza – wielka historia małego miasta, Wyd. DOLNOŚLASKIE, Wrocław 2002.
24. Fortyfikacja polowa, Wyd. SG WP/ SWInż., Warszawa 1995.
25. Geografia wojenna Polski, Praca zbiorowa pod. red. J. Skrzypa, AON Warszawa 1995.
26. Hermann H., Rzeki jako element pól bitewnych. Rzeki: kultura – cywilizacja – historia, Wyd. ŚLĄSK, Katowice 1998.
27. Kaczmarek W., Natarcie związku taktycznego, Warszawa, AON 1997.
28. Kawka W., Kowalkowski S., Opracowanie dokumentów graficznych wojsk inżynieryjnych, AON, Warszawa 2000.
29. Kawka W., Kowalkowski S., Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych, AON, Warszawa 2002.
30. Kawka W., Zaopatrywanie w wodę wojsk lądowych na szczeblu taktycznym, AON, Warszawa 2003.
31. Klasyfikacja jakości wód podziemnych dla potrzeb monitoringu, Wyd. PIOŚ, Warszawa 1993.
32. Korbal R., Słynne bitwy w historii Polski, Wyd. PODSIĘDLIK–RANIOWSKI, Poznań 1997.
33. Kowalkowski S., Planowanie rozbudowy fortyfikacyjnej rejonu obrony brygady zmechanizowanej (pancernej), AON, Warszawa 2002.
34. Kukiel M., Wielkie Wojny Napoleońskie, Wyd. KURPISZ, Poznań 1994.
35. Lamb H., Hannibal, MON, Warszawa 1958.
36. Land operations. Allied tactical publication 3.2, NATO – Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS), Bruksela 1992.
37. Livesey A., Wielkie bitwy I wojny światowej, Wyd. MOREX, Warszawa 1998.
38. Mazurkiewicz J., Właściwości organizacji łączności w warunkach szczególnych, AON, Warszawa 1994.
39. Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych (Główne problemy), AON, Warszawa 2000.
40. Metodyka kalkulacji zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, Część 1, Kalkulacje rozbudowy fortyfikacyjnej terenu i zapór inżynieryjnych, AON, Warszawa 2000.
41. Mossor S., Sztuka wojenna w warunkach nowoczesnej wojny, Wyd. MON, Warszawa 1986.
42. Nadolski A., Grunwald 1410, Wyd. BELLONA, Warszawa 1996.
43. Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynieryjnego, Wyd. SG WP/SWInż., Warszawa 1995.
44. Nowak I., Broń zapalająca, AON, Warszawa 1986.
45. Ochrona środowiska 2000, GUS, Warszawa 2000.
46. Organizacja dowodzenia jednostkami operacyjnymi wojsk lądowych, cz. I, III, IV, AON, Warszawa 1998.
47. Parzewski J., Rozpoznania inżynieryjne w działaniach taktycznych, AON, Warszawa 1995.

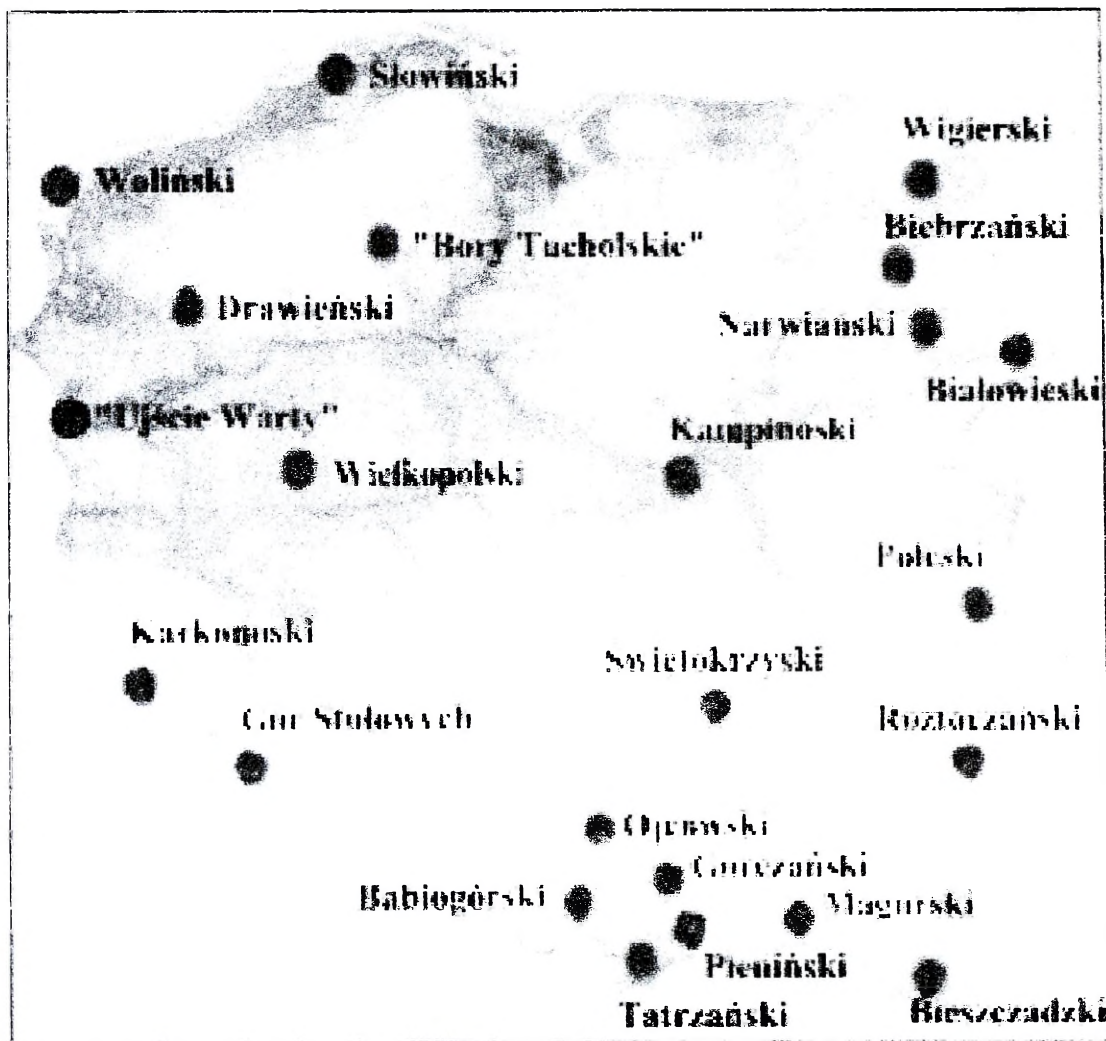
48. Parzewski J., Zabezpieczenie inżynieryjne forsowania przeszkód wodnych przez oddział (związek taktyczny), AON, Warszawa 1996.
49. Parzewski J., Zabezpieczenie inżynieryjne obrony batalionu zmechanizowanego (batalionu czołgów), AON, Warszawa 1998.
50. Perzyk B., Miniewicz J., Międzyrzecki Rejon Umocniony. Die Festungsfront Oder – Warthe – Bogen, Wyd. MEGI, Warszawa 1993.
51. Piotrowski Cz., Pomnik „Chwała Saperom”, Wyd. DWŁąd/ SWInż., Warszawa 2000.
52. Podręcznik saperski dla wszystkich rodzajów wojsk i służb, Wyd. MON/SWInż., Warszawa 1991.
53. Polowy system zaopatrywania w wodę wojsk. Materiały z sympozjum naukowego, AON, Warszawa 2001.
54. Pszczołowski T., Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, Wyd. ZN im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1978.
55. Raport o stanie lasów w Polsce 2001, Wyd. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa 2002.
56. Regulamin działań wojsk lądowych, DWŁąd, Warszawa 1999.
57. Rochala P., Cedynia 972, Wyd. BELLONA, Warszawa 2002.
58. Rotmistrz, Historia sztuki wojennej do 1939 r., Wyd. MON, Warszawa 1967.
59. Sokalski K., Mały poradnik drogowy, WKiŁ, Warszawa 1968.
60. Stan czystości rzek, jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1997 – 1998, Wyd. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1999.
61. Szczepaniak J., Organizacja zabezpieczenia inżynieryjnego walki i operacji, WAT, Warszawa 1997.
62. Sztuka wojny, Wyd. PRZEDŚWIT, Warszawa 1994.
63. Ścibiorek Z., Aktywność w obronie, AON, Warszawa 1996.
64. Ścibiorek Z., Kałużny K., Marsz dywizji i pułku na obszarze kraju, AON, Warszawa 1992.
65. Ścibiorek Z., Rozważania o obronie, Wyd. BELLONA, Warszawa 1993.
66. Ślemp W., Kawka W., Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych, AON, Warszawa 1999.
67. Taktyka ogólna wojsk lądowych, Praca zbiorowa pod red. M. Huzarskiego, Warszawa, AON 2001.
68. Terenoznawstwo, Wyd. MON, Warszawa 1965.
69. Wskazówki dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringów wód podziemnych, Wyd. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1995.
70. Wsparcie inżynieryjne wojsk lądowych w operacji obronnej w aspekcie mobilności, Część 1, Potrzeby i aktualne możliwości realizacji zadań inżynieryjnych pk. „MOBILNOŚĆ-1”, Prac zbiorowa pod red. P. Cieślara, AON, Warszawa 2003.
71. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych, AON, Warszawa 1999.
72. Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych i operacyjnych wojsk lądowych, AON, Warszawa 1997.

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW:

1. Rozmieszczenie oraz najważniejsze charakterystyki parków narodowych w Polsce	126
2. Największe i najgłębsze jeziora w Polsce.....	128
3. Największe sztuczne zbiorniki i stopnie wodne w Polsce	129
4. Współczynniki zmiany postępu prac fortyfikacyjnych w zależności od warunków taktycznych oraz środowiska walki.....	130
5. Współczynniki zmiany możliwości wykonawczych wojsk w zakresie budowy zapór w zależności od warunków taktycznych oraz środowiska walki.....	131
6. Określanie możliwości wykonawczych pododdziałów drogowo-mostowych w aspekcie ich zależności od warunków taktycznych oraz środowiska walki	132
7. Załącznik F (Zabezpieczenie inżynieryjne) do rozkazu operacyjnego Nr 1 1 DZ (Przykład).....	133
8. Uzupelnienie 1 (Plan zabezpieczenia inżynieryjnego - część graficzna) do załącznika F „Zabezpieczenie inżynieryjne” do rozkazu operacyjnego 3 BZ (Przykład).....	137

ROZMIESZCZENIE ORAZ NAJWAŻNIEJSZE CHARAKTERYSTYKI PARKÓW NARODOWYCH W POLSCE¹

a. Rozmieszczenie parków narodowych w Polsce



¹ Opracowano na podstawie danych Krajowego Zarządu Parków Narodowych, www.mos.gov.pl (ostatnio aktualizowane 07.11.2002 r.)

b. Charakterystyki parków narodowych w Polsce

Lp.	Nazwa parku	Województwo	Rok utworzenia	Powierzchnia (ha)		
				ogółem	pod ścisłą ochroną	strefy ochronnej
1	2	3	4	5	6	7
1.	Białowiecki	podlaskie	1932	10 502	4 747	3 224
2.	Pieniński	małopolskie	1932	2 346	777	2 682
3.	Tatrański	małopolskie	1947	21 164	11 514	-
4.	Świętokrzyski	świętokrzyskie	1950	7 632	1 731	20 786
5.	Babiogórski	małopolskie	1954	3392	1 062	-
6.	Ojcowski	małopolskie	1956	2 146	251	7 000
7.	Wielkopolski	wielkopolskie	1957	7 620	259	7 383
8.	Kampinoski	mazowieckie	1959	38 544	4 862	47 123
9.	Karkonoski	dolnośląskie	1959	5 575	1 718	11 265
10.	Woliński	zachodniopomorskie	1960	10 937	165	3 368
11.	Słowiński	pomorskie	1967	18 618	5 619	50 644
12.	Bieszczadzki	podkarpackie	1973	27 834	18 425	57 150
13.	Roztoczański	lubelskie	1974	8 482	806	38 096
14.	Gorczański	małopolskie	1981	7 030	3 611	16647
15.	Wigierski	podlaskie	1989	15 085	380	-
16.	Drawieński	zachodniopomorskie, lubuskie, wielkopolskie	1990	11 342	368	35 590
17.	Poleski	lubelskie	1990	9 762	428	14 042
18.	Biebrzański	podlaskie	1993	59 223	2 569	66 824
19.	Gór Stołowych	dolnośląskie	1993	6 340	376	10 575
20.	Magurski	podkarpackie, małopolskie	1995	19 962	-	22 969
21.	Bory Tucholskie	pomorskie	1996	4 789	-	10 286
22.	Narwiański	podlaskie	1996	7 350	-	15 408
23.	Ujście Warty	wielkopolskie	2001	8 038	-	10 454

NAJWIĘKSZE I NAJGŁĘBSZE JEZIORA W POLSCE²

Jezioro	Dorzecze	Województwo	Powierzchnia [km ²]	Głębokość	Wzniesienie [m.n.p.m.]
				[m]	
<i>WEDŁUG POWIERZCHNI</i>					
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-	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
<i>WEDŁUG GŁĘBOKOŚCI</i>					
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
Trześciowskie	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

² Opracowano na podstawie: Ochrona ..., wyd. cyt., s. 81.

NAJWIĘKSZE SZTUCZNE ZBIORNIKI I STOPNIE WODNE W POLSCE

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

**WSPÓLCZYNNIKI ZMIANY POSTĘPU PRAC FORTYFIKACYJNYCH
W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW TAKTYCZNYCH
ORAZ ŚRODOWISKA WALKI**

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 górzisty (K_{tg})	0,70	0,20-0,30	
	Gruntu (kategorii)	I – lekkie, piaszczyste (sypkie) (K_{gl})	1,00	1,00	
		II – piaszczyste (małej spistości) (K_{gII})	0,70	0,70	
		III – gliniaste (średniej twardości) (K_{gIII})	0,70	0,70	
		IV – gliniasto-kamieniste (twarde) (K_{gIV})	0,50	0,50 (niektóre typy maszyn)	
		V – kamieniste (spoisłe) (K_{gV})	0,30 (+ MW ³)	0	
		VI – skaliste (K_{gVI})	0,08-0,10 (MW ⁴)	0	
	W terenie lesistym (K_{ll})		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		

³ + MW – wykonując prace sposobem ręcznym, wymagane jest zastosowanie materiału wybuchowego.

⁴ MW – odpajanie gruntów skalistych możliwe jest wyłącznie przy zastosowaniu materiału wybuchowego.

**WSPÓLCZYNNIKI ZMIANY MOŻLIWOŚCI WYKONAWCZYCH WOJSK
W ZAKRESIE BUDOWY ZAPÓR W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW
TAKTYCZNYCH ORAZ ŚRODOWISKA WALKI⁵**

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_{is})		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
		Średnie (K_{gs})	1,00	1,00
		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

⁵ Opracowano na podstawie: Normy i możliwości ..., wyd. cyt. oraz Metodyka kalkulacji ..., wyd. cyt.

**OKREŚLANIE MOŻLIWOŚCI WYKONAWCZYCH PODODDZIAŁÓW
DROGOWO-MOSTOWYCH W ASPEKcie ICH
ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW TAKTYCZNYCH
ORAZ ŚRODOWISKA WALKI⁶**

$$M_{idm} = M_n \cdot K_n \cdot K_t \cdot K_l \cdot K_r \cdot K_d \cdot K_{k,g} \cdot K_u \quad (6.1.)$$

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.

⁶ Opracowano na podstawie: Z. Burawski, Prognozowanie zniszczeń i zapór na drogach przegrupowania wojsk „ZNISZCZENIA”, AON, Warszawa 1994.

**ZAŁĄCZNIK F (ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE)
DO ROZKAZU OPERACYJNEGO Nr 1 1 DZ
(Przykład)**

1. SYTUACJA

a. Położenie przeciwnika

Siły zbrojne REDLANDII realizują przedsięwzięcia inżynieryjne mające na celu wsparcie mobilności wojsk własnych w zakresie przygotowania i utrzymania dróg, wykonywania przejść w zaporach inżynieryjnych oraz urządzania przepraw przez przeszkody wodne. W przypadku przejścia do działań obronnych w ramach odpierania przeciwwuderzenia posiadają środki do wsparcia rozbudowy inżynieryjnej rejonów obrony.

b. Położenie wojsk własnych

(1) Pododdziały inżynieryjne 2 BSap/1 KZ MAZURII wspierają pod względem inżynieryjnym operację obronną GO GIŻYCKO. Do realizacji zadań brygada saperów wydzieliła jeden batalion saperów (2 *hsap*) do wsparcia inżynieryjnego przygotowania i prowadzenia operacji obronnej GO GIŻYCKO. Batalion ten bez jednej ksap przydzielony do 1 DZ. Dowódca batalionu zamelduje się na SD 1 DZ do 140800 MAJ.

(2) 3 pdm/1 KZ MAZURII do realizacji zadań wsparcia inżynieryjnego wydzieli do GO GIŻYCKO jeden batalion drogowo-mostowy (1 *bdm*). Batalion posiada siły gotowe go przygotowania i utrzymania dwóch dróg wycofania 10 BZ z obszaru sił osłony. Wskazane drogi przygotowane zostaną zgodnie z planem 2 BZ. Jedna kompania drogowa (2 *kd*) skierowana została do wsparcia działań dywizji. Na okres walki kompanię przydziela się do 1 bsap. Dowódca kompanii zamelduje się na SD 1 bsap do 140800 MAJ. Ponadto dowódca GO GIŻYCKO wydzieli jeden pld do wsparcia działań zaczepnych odwodu 1 DZ (części sił 3 BZ).

c. Zmiany w podporządkowaniu

(1) Przydział do:

1 bdow - jedna SŁ-34 oraz jedna K-407,

1 BPanc - na okres przygotowania i prowadzenia obrony:

jedną ksap z przydzielonego batalionu saperów (2/2/2*BSap*),

jedną KRS oraz jedną K-407 z 1 bsap,

2 BZ:

na okres przygotowania i prowadzenia obrony - ksap z przydzielonego batalionu saperów (1/2/2 *BSap*),

na okres przygotowania obrony - ksap z organicznego bsap (1 *ksap*),

jedną KRS, jedną SŁ-34 oraz jedną K-407 z 1 bsap,

3 BZ:

w przypadku wykonywania kontrataku na sygnał „START” jedna ksap (2/1 *bsap*),

na okres przygotowania i prowadzenia obrony jedna KRS, oraz na okres przygotowania obrony - jedna SŁ-34 i jedna K-407 z 1 bsap.

2. ZADANIE

Zabezpieczyć pod względem inżynieryjnym obronę 1 DZ.

3. REALIZACJA

a. Zamiar

- (1) Celem zabezpieczenia inżynierskiej obrony dywizji jest stworzenie dogodnych warunków terenowych do prowadzenia skutecznej i trwałej obrony pierwszorzutowych oddziałów dywizji broniących pasa obrony od linii FEBA i nie dopuszczenia do rozcięcia ugrupowania bojowego dywizji oraz zapewnienie odpowiednich warunków do przekraczania terenu podczas wykonywania zwrotów zaczepnych.
- (2) Priorytety zabezpieczenia inżynierskiego - w pierwszym etapie: rozbudowa fortyfikacyjna terenu i budowa system zapor inżynierskich w rejonie kluczowym obrony, w drugim etapie - przygotowanie i utrzymanie dróg oraz wykonywanie przejść w zaporach na korzyść 3 BZ;
- (3) Główny wysiłek wsparcia inżynierskiego w pierwszym etapie - umocnienie obrony 2 BZ w rejonie kluczowym obrony: WYDMINY, STRADUNY, ORZYSZ, w drugim etapie - wsparcie mobilności pododdziałów 3 BZ wykonujących zwroty zaczepne.

b. 1 bsap

- (1) przyjąć w podporządkowanie siły inżynierskie przełożonego wydzielone do dywizji;
- (2) do 140900 MAJ do realizacji zadań wsparcia inżynierskiego wydzielić siły i środki zgodnie z pkt. 1.c. Pododdziały skierować do:
 - (a) 1 BPanc - m. BAJTKOWO (EE6870),
 - (b) 2 BZ - m. PAŃSKA WOLA (EE6870),
 - (c) 3 BZ - rejon wskazany przez dowódcę 3 BZ,
 - (d) 1 bdow - rejon wskazany przez dowódcę bdow.
- (3) do 141600 MAJ zorganizować dwa IPO w rejonie obrony 2 BZ. Rejon rozmieszczenia IPO nr 1 - pkt. 152,4 (EE7384), IPO nr 2 - STARE JUCHY. Dokładne rozmieszczenie IPO nr 2 uzgodnić z dowódcą 2 BZ. Po przełamaniu przedniej linii obrony dywizji zorganizować na ich bazie IPR nr 1 oraz IPR nr 2 działające w ugrupowaniu bojowym wymienionej brygady. Kierunki działania IPR uzgodnić z dowódcą 2 BZ;
- (4) do 141400 MAJ przygotować, a następnie utrzymywać dywizyjną drogę rokadową: ORZYSZ (EE6262), BEMOWO PISKIE (EE6954), DRYGAŁY (EE7350) oraz dywizyjną drogę dofrontową: PISZ (EE5243), ORZYSZ;
- (5) do 141600 MAJ zorganizować dwa oddziały zaporowe dywizji w sile: OZap nr 1 - kmin bez plmin, OZap nr 2 - plmin, w gotowości do minowania manewrowego:
 - (a) OZap na 1:
 - na kierunku nr 1: WYSZOWATE (EE5875), CZARNÓWKA (EE7383),
 - na kierunku nr 2: GIŻYCKO (EE5088), GAWLIKI WIELKIE (EE7286);
 - (b) OZap na 2:
 - na kierunku nr 3: ORZYSZ, STRADUNY (EE8872),
 - na kierunku nr 4: ORZYSZ, STARE JUCHY (EE7775);
 - (c) rubieże minowania oraz rejony rozmieszczenia OZap nr 1 i 2 uzgodnić z dowódcą 2 BZ;
 - (d) w przypadku wykonywania zwrotów zaczepnych odwodem 1 DZ (3 BZ) siłami OZap nr 1 zapewnić osłonę skrzydła ugru-

powania zaczepnego brygady, na rubieżach wskazanych przez dowódcę 3 BZ. Dowódca 3 BZ przejmie uprawnienia do kierowania OZap nr 1 na sygnał „PIĘŚĆ”;

- (6) w przypadku wykonywania kontrataku odwodem dywizji na sygnał „START” wydzielić do 3 BZ jedną ksap (2/1 *bsap*). Pododdział skierować w rejon wskazany przez dowódcę 3 BZ;
- (7) w OInż utrzymywać: drri, dwie ksap, kpoint, plprzepr, plwiow, drminż;

c. **1 BPanc**

- (1) zadania wsparcia inżynierskiego wykonywane na korzyść brygady - zawarte w zadaniach jednostek 1 DZ;
- (2) w okresie przygotowania walki osiągnąć w rejonie obrony brygady nasycenie zaporami przeciwpancernymi wynoszące co najmniej 0,8;

d. **2 BZ**

- (1) zadania wsparcia inżynierskiego wykonywane na korzyść brygady - zawarte w zadaniach jednostek 1 DZ;
- (2) w celu zabezpieczenia przejścia jednostek 10 BZ przez rejon obrony brygady, zaplanować oraz wspólnie z 1 bdm/3 pdm przygotować i utrzymywać dwie drogi wycofania oraz niezbędną liczbę przejść w zaporach na planowanych drogach. Przebieg dróg oraz niezbędne sygnały uzgodnić z dowódcą 10 BZ;
- (3) w okresie przygotowania walki w rejonie kluczowym obrony osiągnąć nasycenie zaporami przeciwpancernymi wynoszące co najmniej 1,2, w pozostałych rejonach 0,8;
- (4) w przypadku wykonywania przeciwuderzenia odwodem 1 DZ, posiadać siły i środki gotowe do przygotowania i utrzymania dróg podejścia i rozwinięcia sił 3 BZ od linii rozwijania w kolumny plutonowe do linii ataku oraz do wykonywania niezbędnej liczby przejść we własnych zaporach inżynierskich. Liczbę, przebieg, oznakowanie dróg oraz miejsca i kierunki przejść uzgodnić z dowódcą 3 BZ.

e. **3 BZ**

- (1) zadania wsparcia inżynierskiego wykonywane na korzyść brygady - zawarte w zadaniach jednostek 1 DZ;
- (2) do 150200 MAJ we wszystkich kompaniach pierwszego rzutu zorganizować GRT, a w batalionach pierwszego rzutu GT;
- (3) do 141800 MAJ doprowadzić do pododdziałów informacje o sposobie oznakowania dróg rozwinięcia, wyprowadzających na przejścia w zaporach inżynierskich oraz wyznaczyć przewodników na każdy pluton pierwszego rzutu;
- (4) po opanowaniu obiektów: WYDMINY i GAWLIK przystąpić do ich umacniania pod względem inżynierskim;

f. **Wytuczne koordynujące**

- (1) sposób, terminy i miejsca realizacji zadań wykonywanych przez wspierające pododdziały inżynierskie na korzyść oddziałów uzgodnić z dowódcami jednostek wojsk inżynierskich do 141500 MAJ;
- (2) dowódcy oddziałów odpowiadają za koordynację działań jednostek wsparcia inżynierskiego w ramach realizacji zadań inżynierskich w ich rejonach obrony lub pasie natarcia.
- (3) zapory minowe i niszczenia przygotowane w głębi obrony utrzymywać w pierwszym stopniu gotowości „ZABEZPIECZONY”;
- (5) obiekty przygotowane do niszczenia numerować:

- (a) w 1 BPanc od 1 do 50;
- (b) w 2 BZ od 51 do 100;
- (c) w 3 BZ od 101 do 150;
- (6) Zapory minowe numerować:
 - (a) w 1 BPanc od 151 do 250;
 - (b) w 2 BZ od 251 do 350;
 - (c) w 3 BZ od 351 do 400.

4. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE

a. Jednostkom 1 DZ przydziela się następujące środki inżynierskie:

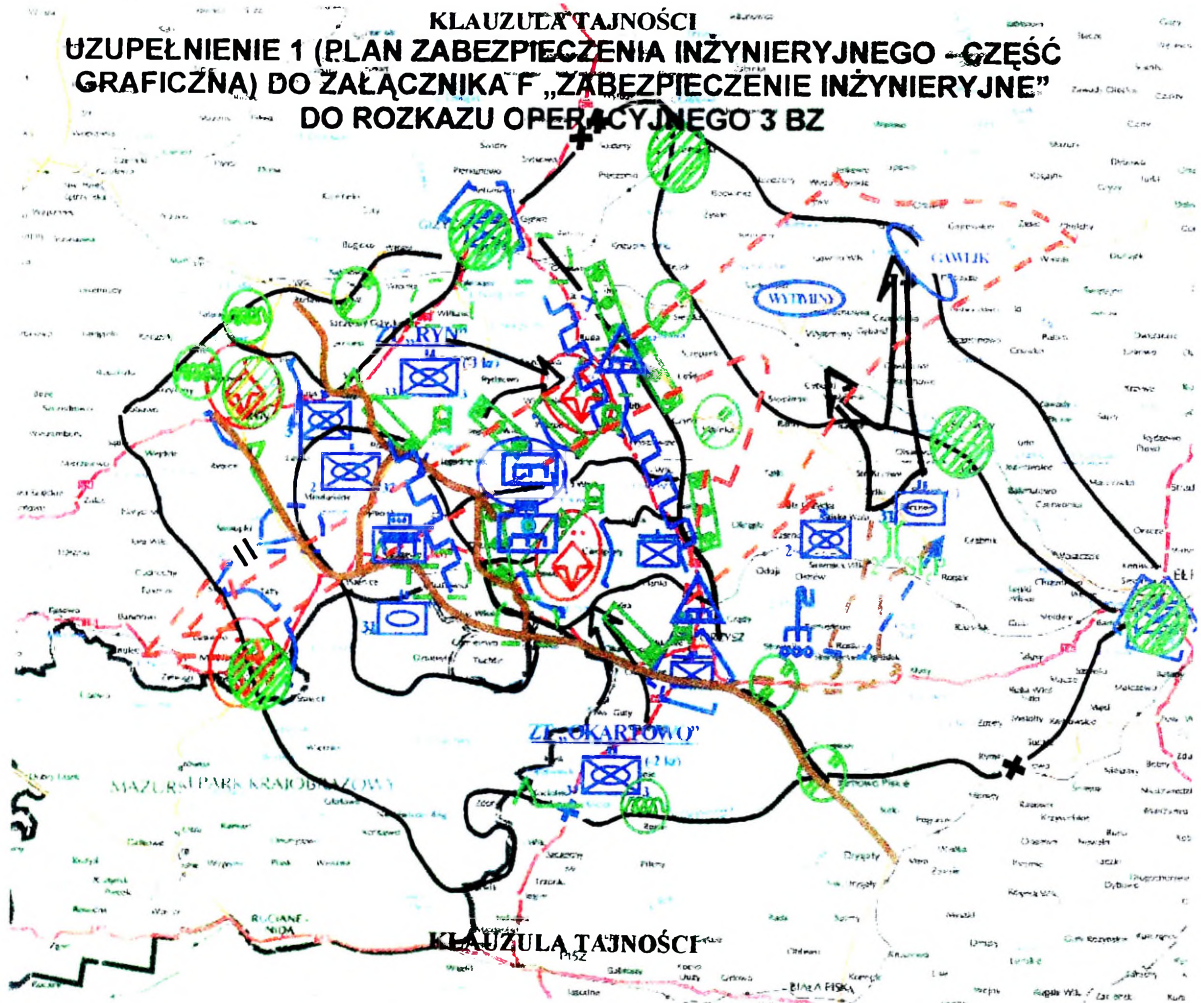
Rodzaj środka / Jednostka wojskowa	J.m.	1 BPanc	2 BZ	3 BZ	1 bsap	***
Miny przeciwpancerne TM-62M	kpl.	4 000	5 500	2 500	3 000	
Miny przeciwpancerne MPP-B	kpl.	1 000	1 000	1 000	2 000	
Miny przeciwpiechotne	kpl.	1 200	1 500	500	2 000	
Miny sygnalizacyjno-oświetleniowe	kpl.	100	120	70	20	
Materiał wybuchowy (TNT)	kg	10 000	11 000	4 000	8 000	
Materiał wybuchowy (PMW-8)	kg	1 000	1 500	1 000	2 000	
Ładunek wydłużony ZB WŁWD	kpl.	20	18	20	18	
Zapory małowidoczne	szt.	20	35	20	-	

- b. Wyżej wymienione środki zostaną dowieszone transportem dywizyjnym w rejon rozmieszczenia jednostek logistycznych oddziałów.

5. DOWODZENIE I ŁACZNOŚĆ

- a. Za planowanie i koordynowanie przedsięwzięć zabezpieczenia inżynierskiego obrony 1 DZ odpowiada szef wojsk inżynierskich (saperów) dywizji.
- b. Upoważniam szefa wojsk inżynierskich 1 DZ do kontrolowania wszystkich jednostek dywizji oraz jednostek wspierających w zakresie zgodności realizacji zadań inżynierskich w pasie obrony dywizji z zadaniami zaplanowanymi i określonymi w niniejszym rozkazie.
- c. Meldunki terminowe o realizacji zadań inżynierskich składać o:
 - (1) 0022 z 0021;
 - (2) 0007 z 0006.

UZUPEŁNIENIE 1 (PLAN ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO - CZĘŚĆ GRAFICZNA) DO ZAŁĄCZNIKA F „ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE” DO ROZKAZU OPERACYJNEGO 3 BZ (Przykład)



Opracowanie własne.

