

Grey Scale #13



Part Code ST1316
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

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI OGOLNEJ

~~Do użytku służbowego~~

Egz. Nr 1

Mjr dr Andrzej BUJAK

PROBLEMY WYKORZYSTANIA TERENU W DZIAŁANIACH BOJOWYCH pk. „TEREN”



63958

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/3248

05-003248-001-0

WARSZAWA

1996



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

~~Do użytku służbowego~~
Egz. Nr 1

Mjr dr Andrzej BUJAK

PROBLEMY WYKORZYSTANIA TERENU W DZIAŁANIACH BOJOWYCH pk. „TEREN”

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid.
63958

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S/3248



05-003248-001-0

WARSZAWA

1996

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

~~Dzielnicy służbowego~~

Egz. nr..... 1



mjr dr Andrzej BUJAK

**PROBLEMY WYKORZYSTANIA TERENU
W DZIAŁANIACH BOJOWYCH
pk. "TEREN"**



Recenzja:

Pan płk dr hab. Bogdan SZULC

Profesor AON

SPIS TREŚCI

	strona
WSTĘP	3
ROZDZIAŁ 1. PROCEDURA BADAWCZA	5
1.1. CEL BADAŃ.....	5
1.2. PROBLEMY I HIPOTEZY BADAWCZE.....	7
1.3. METODY BADAŃ	9
1.4. WYKŁADNIA NIEKTÓRYCH TERMINÓW.....	12
ROZDZIAŁ 2. CHARAKTERYSTYKA TERENU I JEGO ZNACZENIE W HISTORII SZTUKI WOJENNEJ	15
2.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU.....	15
2.2. GŁÓWNE ELEMENTY SKŁADOWE TERENU.....	16
2.2.1. <i>Teren i jego formy według terminologii niemieckiej</i>	20
2.3. WPŁYW TERENU W DZIAŁANIACH BOJOWYCH W HISTORII SZTUKI WOJENNEJ.....	23
ROZDZIAŁ 3. ZNACZENIE I ROLA TERENU NA WSPÓŁCZESNYM POLU WALKI	33
3.1. CHARAKTERYSTYKA WSPÓŁCZESNYCH DZIAŁAŃ BOJOWYCH	33
3.2. TEREN NA WSPÓŁCZESNYM POLU WALKI.....	36
3.3. TEREN W PROCEDURACH NATO	40
3.3.1. <i>Militarne aspekty terenu</i>	40
3.3.2. <i>Analiza terenu</i>	46
3.4. TEREN W UJĘCIU INFORMATYCZNYM.....	51
ROZDZIAŁ 4. WPŁYW TERENU NA PROWADZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH	56
4.1. TEREN W DZIAŁANIACH OBRONNYCH.....	56
4.2. TEREN W DZIAŁANIACH ZACZEPNYCH.....	63
4.3. TEREN A RUCH WOJSK.....	74
4.3.1. <i>Przekraczalność terenu</i>	76
4.3.2. <i>Marsz wojsk w specyficznych warunkach terenowych</i>	79
4.3.3. <i>Wpływ terenu na sprawność wykonania marszu</i>	85
ZAKOŃCZENIE	89
SPIS RYSUNKÓW:.....	92
BIBLIOGRAFIA	93
ZAŁĄCZNIKI:	
1. WŁAŚCIWOŚCI TAKTYCZNE TERENU	97
2. ZMODYFIKOWANA „OVERLAY” /FOLIA/ UKŁADU PRZESZKÓD TERENOWYCH /MCOO/.....	102
3. TEREN W UJĘCIU INFORMATYCZNYM.....	107
4. PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU.....	115
5. WPŁYW WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH NA PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU	122
6. WPŁYW UŻYCIA ŚRODKÓW WALKI PRZEZ PRZECIWNIKA NA PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU.....	125

„Poznaj siebie i poznaj wroga, dopiero wtedy zwycięstwo nie będzie zagrożone. Poznaj warunki terenu i pogody, wtedy twoje zwycięstwo będzie całkowite.

SUN TZU, *Sztuka wojny* (VI w.p.n.e.)

WSTĘP

Na prowadzenie działań bojowych wywiera wpływ wiele różnych czynników. Jednym z nich jest teren. Znajomość terenu i umiejętność jego wykorzystania jest jednym z silniejszych atutów w rękach każdego dowódcy. Potwierdzeniem tej tezy są przykłady z historii wojen. Teren i jego naturalne właściwości wywierały zawsze zasadniczy wpływ na końcowe efekty prowadzonych działań bojowych. Wiele przykładów świadczy też o tym, że nieznajomość terenu i niedocenywanie przez dowódców i sztaby jego właściwości przesądziło o poniesionej porażce w bitwie czy przegranej kampanii.

Wydana w 1938r. instrukcja „**Decyzja dowódcy i jej powstanie**” autor A. Reek¹ pisał: *„Teren stanowi ramy planu działania, w których rozwijają się różne położenia bitwy”*.

Publikacja ta w około 30% swojej objętości poświęcona była analizom terenu. Zawierała rozdziały o znaczących tytułach „teren i ogień artylerii”, „teren i gazy bojowe”, „teren i pory roku” i inne.

Wybitny polski dowódca gen. F. SKIBIŃSKIEGO, we wszystkich swoich opracowaniach mocno akcentował znaczenie terenu, z bardzo często cytowanym „prawem wycinka terenu” na czele.

Jaka jest rola terenu we współczesnych działaniach bojowych?

Postępujący w coraz szybszym tempie rozwój środków walki, wzrastające możliwości pokonywania trudnego terenu przez pododdziały, budzi pewne wątpliwości co do roli terenu na współczesnym i przyszłym polu walki. Czy jego znaczenie ze względu na szybki rozwój

¹ A. REEK, *Decyzja dowódcy i jej powstawanie*, Wojskowy Instytut Naukowo - Oświatowy, Warszawa, 1938r.

techniki wojskowej, coraz szersze przenoszenie działań bojowych do trzeciego wymiaru maleje, jest takie samo a może rośnie?

Odpowiedź na te pytania nie jest łatwa, jest to problem bardzo złożony, wymagający wielu badań i przemyśleń. W niniejszym opracowaniu zostaną przedstawione niektóre aspekty wykorzystania terenu w hipotetycznych działaniach na obszarze kraju.

Przedmiotem rozważań w niniejszym opracowaniu jest ocena wpływu warunków terenowych na przygotowanie i prowadzenie współczesnych działań bojowych. Ich szybki rozwój, przewidywana duża dynamiczność, spowodowały konieczność konkretniejszego niż dotąd oparcia ich na podstawach naukowych. Takie podejście wynika między innymi z konieczności coraz szerszego wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej do prowadzenia analiz i symulacji uwzględniających realne warunki występujące na hipotetycznym polu walki.

Podczas prowadzonych badań wykorzystano aktualne opracowania teoretyczne, doświadczenia z prowadzonych ostatnio ćwiczeń oraz wiedzę pracowników naukowo-dydaktycznych i specjalistów wojskowych.

Uzyskane rezultaty badań będące treścią niniejszego opracowania stanowić będą podstawę do prowadzenia dalszych badań, dotyczących praktycznych kwestii prowadzenia działań bojowych w specyficznych warunkach terenowych występujących na obszarze kraju i zostaną opublikowane w kolejnych opracowaniach.

Rozdział 1. PROCEDURA BADAWCZA

1.1. Cel badań

Przedmiotem wojskowych badań naukowych jest walka zbrojna¹. Działania taktyczne prowadzone w różnych warunkach terenowych naszego kraju są częścią walki zbrojnej, a ponadto charakteryzują się określoną specyfiką wynikającą ze sposobu wykorzystania taktycznych właściwości terenu w interesie prowadzonych działań. Właśnie ta specyfika jest przedmiotem szczególnego zainteresowania badacza, gdyż ona ma decydujący wpływ na odmienność prowadzenia działań taktycznych w porównaniu z ogólnie znanymi zasadami działania związków taktycznych (oddziałów) w tzw. warunkach "normalnych".

W minionym okresie problematykę wykorzystania taktycznych właściwości terenu poruszano raczej pod kątem prowadzenia działań zaczepnych, traktując obronę w tym terenie drugoplanowo. Odzwierciedleniem takiego poglądu była również jednostronnie realizowana praktyka szkoleniowa wojsk. Zmiany zachodzące w technice wojskowej oraz przeobrażenia strukturalno-organizacyjne są dodatkową przyczyną dezaktualizacji obecnego stanu wiedzy związanej z zasadami wykorzystania terenu.

Istotnym problemem dnia dzisiejszego jest również sposób wykorzystania map topograficznych. Traktowanie są najczęściej jak swoistego rodzaju podkład, bez większego zagłębiania się w treści na niej zawarte, wykorzystywane bardzo często jedynie jako układ siatki kilometrowej, ułatwiającej zachowanie norm operacyjno-taktycznych.

Współcześnie coraz większe znaczenie odgrywa walka o czas. Doświadczenia z przeprowadzonych ćwiczeń w ostatnich latach wskazują na zwiększanie się obszarów działania dla poszczególnych ZT czy oddziałów. W kategoriach oceny terenu i nie tylko, nie da się tych dwóch prawidłowości pogodzić bez wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej.

Przedstawiony powyżej stan teorii i praktyki prowadzenia działań bojowych w różnorodnych warunkach terenowych wskazuje na pilną potrzebę zweryfikowania istniejących poglądów oraz sformułowania znowelizowanych zasad wykorzystania taktycznych właściwości terenu w przygotowaniu i prowadzeniu działań bojowych. Koniecznym też jest

¹ E. WIŚNIEWSKI, *Metodyka wojskowych badań naukowych*, Warszawa 1983, s.25

wniesienie nowych wartości do koncepcji² wykorzystania taktycznych właściwości terenu w prowadzeniu działań bojowych w specyficznych warunkach terenowych kraju we współczesnych i przyszłościowych uwarunkowaniach. Rangę tego problemu podnosi fakt, że jest on jednym z istotnych elementów, który może przyczynić się do stworzenia sprawnego i efektywnego systemu obronnego państwa.

Zasadniczym celem opracowania jest:

a) w wymiarze poznawczym:

uporządkowanie dorobku teorii i praktyki wykorzystania taktycznych właściwości terenu w interesie prowadzonych działań bojowych oraz jej wzbogacenie przez wniesienie nowych wartości związanych z prowadzeniem działań obronnych we współczesnych uwarunkowaniach.

b) w wymiarze praktycznym:

określenie podstaw efektywnego wykorzystania taktycznych właściwości terenu we współczesnych działaniach w specyficznych warunkach terenowych naszego kraju oraz umożliwienie właściwego doboru treści kształcenia kadr i wojsk w okresie pokoju.

Z tak sformułowanego celu wynika, że wypracowanie wymienionych koncepcji wymaga twórczego wykorzystania dotychczasowego dorobku myśli wojskowej oraz uwzględnienia wszystkich czynników pozwalających na doskonalenie działań bojowych z perfekcyjnym wykorzystaniem taktycznych właściwości terenu. Wymienione koncepcje miały niejako dwie płaszczyzny - pierwsza obejmowała współczesne, ogólnie uznane zasady prowadzenia działań bojowych, druga natomiast określała wpływ taktycznych właściwości terenu na prowadzenia działań bojowych, (w danym środowisku) z jednoczesnym dążeniem do zapewnienia wysokiej efektywności tych działań.

² Por. J. KOZIELECKI., Koncepcja transgresyjna człowieka, Warszawa 1987, s.13.

Autor dzieli twierdzenie naukowe na teorie, koncepcje i wizje.

Teorie muszą być uzasadnione za pomocą trafnych metod eksperymentalnych.

Koncepcji nie można w pełni uzasadnić, nie pozwalają one formułować niezawodnych przewidywań.

W wizjach dominują twierdzenia spekulatywne niedostatecznie uporządkowane i nie uzasadnione.

1.2. Problemy i hipotezy badawcze

Na podstawie obecnego stanu wiedzy na rozważany temat i stosownie do określonego celu pracy przyjęto, iż główny problem badawczy może być wyrażony w postaci następującego pytania:

O jakie koncepcje wykorzystania właściwości taktyczne terenu należy uzupełnić teorię walki, aby zapewnić możliwie najwyższą skuteczność realizacji zamierzonych celów w obronie terytorium kraju?

Rozwiązanie tak określonego problemu głównego wymagało zbadania wielu problemów szczegółowych, które rozważane oddzielnie charakteryzowały się pewną odrębnością, a ujmowane razem stanowiły racjonalnie i logicznie uporządkowaną całość. Rozwiązanie problemu sprowadzało się do uzyskania odpowiedzi na podproblemy wyrażone w postaci następujących pytań:

- ⇒ Jaki jest dotychczasowy stan wiedzy dotyczącej wpływu terenu na prowadzenia działań bojowych w różnych warunkach terenowych kraju?
- ⇒ Jaki jest stan wiedzy, sposób podejścia do tego problemu armiami NATO, mając na względzie plany przystąpienia Polski do tego paktu?
- ⇒ W jaki sposób warunki terenowe wpłyną na organizację i prowadzenie współczesnych działań bojowych w specyficznych warunkach terenowych kraju?
- ⇒ Jak powinny być zorganizowane działania bojowe w różnych warunkach terenowych kraju pod kątem przekreślenia przewidywanych celów działania potencjalnego przeciwnika?
- ⇒ Jakie istnieją możliwości i kierunki doskonalenia wykorzystania taktycznych właściwości terenu w interesie prowadzonych działań bojowych w różnych warunkach terenowych kraju?

Uzyskanie naukowo uzasadnionych odpowiedzi na powyższe pytania, pozwoli jednocześnie rozwiązać dostrzeżone problemy lub wskazać sposoby ich rozwiązania. Wymaga to jednak zastosowania i przeprowadzenia odpowiedniej procedury badawczej, której oczekiwanym efektem jest hipoteza naukowa. Nie zakładano, iż będzie ona całkowicie

odkrywcza, gdyż stan wiedzy na temat wykorzystania właściwości taktycznych terenu w działaniach taktycznych prowadzonych w specyficznych środowiskach kraju opiera się na dorobku teoretycznym powstałym w wyniku wieloletnich doświadczeń. Dostrzec jednak można, że problematyka ta była bardzo rzadko odrębnie i całościowo rozważana. Czyniono to niejako w uzupełnieniu opracowań tematów zasadniczych, które dotyczyły przeważnie wypracowania ogólnych teorii prowadzenia działań bojowych w warunkach terenu równinnego, tzw. warunkach "normalnych".

Wymieniona wiedza stanowi jednak podstawę do formułowania hipotetycznych przewidywań ze znacznym prawdopodobieństwem potwierdzenia ich prawdziwości. Dotyczą one obszarów teorii wymagających nowego spojrzenia lub uzupełnienia w postaci rozwiązań tych problemów szczegółowych, które nie były dotychczas rozważane lub nie przystają do współczesnych uwarunkowań.

Autor, opierając się na dotychczasowej wiedzy o działaniach taktycznych prowadzonych w różnych warunkach terenowych kraju oraz uwzględniając współczesne uwarunkowania, przyjął - na podstawie wstępnych ocen - następującą hipotezę roboczą:

Możliwość precyzyjnego wykorzystania różnorodnych właściwości taktycznych terenu, które z racji prowadzenia działań na obszarze kraju powinny być doskonale znane, umożliwia prowadzenie skutecznych działań taktycznych nawet w warunkach ilościowej, jak i technologicznej przewagi przeciwnika.

Na podstawie oceny obecnej wiedzy na podjęty temat sądzić można, że całokształt problematyki wykorzystania właściwości taktycznych terenu w interesie prowadzonych działań w różnorodnych warunkach terenowych kraju, jest niezwykle trudny do naukowo uzasadnionego opracowania. Trudność ta wynika z odmienności wielu specyficznych środowisk występujących na obszarze kraju oraz przeznaczenia i możliwości wielowariantowego użycia sił i środków, w rozważanych obszarach, bez wyraźnych priorytetów ukierunkowujących na przyjmowanie (opracowywanie) określonej koncepcji działania.

Hipotetycznie zakładana, konieczność bardzo efektywnego i precyzyjnego wykorzystaniu różnorodnych warunków terenowych występujących na obszarze w wielowariantowych działaniach bojowych, przyczyni się do wypracowania efektywnych koncepcji walki służących osiągnięciu zamierzonych celów w wymiarze taktycznym i operacyjnym.

1.3. Metody badań

Złożona struktura przedstawionych problemów naukowych i konieczność sprawdzenia słuszności wymienionych hipotez, wymagała zastosowania zróżnicowanych metod badawczych ujętych w następujące etapy procedury badawczej:

- ⇒ wstępny - określenie stanu wiedzy dotychczasowej;
- ⇒ teoretyczny - poświęcony sformułowaniu hipotezy roboczej;
- ⇒ praktyczny - polegający na weryfikacji przyjętej hipotezy;
- ⇒ końcowy - zawierający syntezę wyników badań;
- ⇒ kontynuacyjny- wytyczający kierunki dalszych badań.

Wybór oraz zastosowane metody badawcze uwarunkowane były charakterem badanych problemów, skromnością merytoryczną literatury przedmiotu, koniecznością prowadzenia badań z uwzględnieniem etapu badań oraz istniejących warunków i możliwości.

W całości badań, jako podstawową metodę - sposób podejścia - przyjęto podejście systemowe. Oznacza to, że podział badań postrzegano jako system. Wyróżniono w nim poszczególne podsystemy i elementy, dostrzegając równocześnie ich wzajemne powiązania. Wymienione podejście zostało wzbogacone o podejście historyczne, strukturalne i funkcjonalne. Metoda - podejście historyczne oprócz zastosowana w "czystej" formie, została również wykorzystana w innych etapach badań, jej elementy przewijają się w całej procedurze badań.

Dobór pozostałych metod badawczych wynikał z możliwości ich zastosowania przy jednoczesnym dążeniu do uzyskania wyników o wysokiej wartości naukowej. Pozostaje jednak w tym względzie pewna wątpliwość powodowana obawą przed niepełnym udokumentowaniem optymalizacji prezentowanych koncepcji. Wymieniona wątpliwość może być jednak wyjaśniona podczas kontynuacji badań tej problematyki w przyszłości.

W celu bezpośredniego rozwiązania pozostałych problemów stosowano metody - sposoby działania, a wśród nich zarówno metody empiryczne jak i teoretyczne.

Z metod empirycznych stosowano głównie badanie wniosków z przeprowadzonych ćwiczeń, badanie sądów (opinii) w wywiadach z ekspertami oraz obserwację naukową. Umożliwiły one uzyskanie materiału badawczego weryfikowanego w trakcie konsultacji i wywiadów prowadzonych z oficerami Akademii Obrony Narodowej, Sztabu Generalnego oraz wybranych jednostek organizacyjnych Wojska Polskiego.

Metody teoretyczne były stosowane we wszystkich etapach badań. Umożliwiały przetworzenie zebranego materiału empirycznego. Najczęściej stosowano analizę, syntezę, uogólnienie, porównanie, abstrahowanie i analogie. Za pomocą tych metod, na podstawie literatury dotyczącej przygotowania i prowadzenia działań w różnorodnych warunkach terenowych kraju, starano się ustalić kierunki przeobrażeń w rozważanym obszarze.

Jak zostało już zaznaczone w trakcie badań, nie dokonywano klasycznego podziału na metody teoretyczne i empiryczne, gdyż one w procesie badawczym zazębiały się i uzupełniały. Metody te stanowiły ogólnonaukowe podstawy metodologiczne formułowania poglądów autora. W celu bezpośredniego rozwiązania wyszczególnionych problemów stosowano zarówno metody empiryczne jak i teoretyczne.

Bieżąca działalność naukowo-dydaktyczna została wykorzystana do prowadzenia dyskusji ukierunkowanej z nauczycielami akademickimi oraz obserwacji wybranych fragmentów ćwiczeń dowódczo-sztabowych i szkieletowych.

Wykorzystano również sprawozdania grup badawczych ćwiczeń oraz wyniki osobistej obserwacji autora. Wartościowe okazały się informacje z przeprowadzonych eksperymentów naukowych w trakcie prowadzonych ćwiczeń ze słuchaczami AON, takimi jak: SUDETY-95 i SUDETY -96 czy MAZURY-95 i MAZURY -96. Korzystano również, w szerokim zakresie, z wyników badań prowadzonych w trakcie ćwiczeń z wojskami, w tym z wnioskami z ćwiczenia pk. "KLON - 95"³. Zwrócenie znacznej uwagi na temat i badania w ćwiczeniu "KLON-95" wynika z dążności do wykorzystywania najnowszych doświadczeń oraz z faktu, iż nauczyciele akademicki i studenci Akademii Obrony Narodowej mieli możliwość wzięcia czynnego udziału w tym ćwiczeniu.

³ Sprawozdanie z badań przeprowadzonych podczas wieloszczeblowego ćwiczenia dowódczo-sztabowego z oznaczonymi wojskami WOW pk. "KOLON-95", WOW, Warszawa 1995

Uwzględniając dążenie naszego Kraju do wstąpienia do NATO, integracji naszej armii z armiami tego układu, starano się w jak największym stopniu w trakcie prowadzonych badań uwzględniać procedury natowskie, doświadczenia z prowadzonych tam ćwiczeń oraz rozwiązania prezentowane w zachodnich wydawnictwach.

Autor pragnie podkreślić, że jego zainteresowanie problematyką wykorzystania właściwości taktycznych terenu w interesie prowadzonych działań jest wieloletnie. Problem efektywnej umiejętności wykorzystania terenu w aspekcie przygotowania i prowadzenia działań w różnych (specyficznych) warunkach terenowych i klimatycznych pola walki jest głównym problem kilkuletnich naukowych dociekań. Pierwszą próbą wyrażenia poglądów autora na powyższy temat, był szereg artykułów⁴ opublikowanych na łamach periodyków wojskowych. Kolejnym krokiem była napisana w 1993r. rozprawa doktorska dotycząca obrony rzek granicznych⁵. Następnie autor brał też czynny udział w pracach zespołu powołanego do opracowania tematu badawczego "Organizowanie i prowadzenie powietrzno-łądowych działań taktycznych, pk. Taktyka ogólna"⁶. Przeprowadzone w trakcie opracowania tego tematu badania i uzyskane wyniki (z którymi autor w pełni się utożsamia) stanowiły pierwszy etap weryfikacji opracowywanego problemu. Opracowanie i przeprowadzenie eksperymentu naukowego w trakcie ćwiczenia MAZURY-95⁷ i MAZURY-96, pozwoliło na dalsze doskonalenie warsztatu metodologicznego i weryfikację przyjętych rozwiązań.

Przedmiotem rozważań tego opracowania są teoretyczne i praktyczne kwestie prowadzenia działań bojowych w różnych warunkach terenowych kraju. Zadaniem naukowca w mundurze jest wątpić, ale wątpić w konstruktywny sposób, dlatego w niniejszym opracowaniu główny nacisk położono na te kwestie, które takie wątpliwości wzbudzały. Takie podejście, pomimo starań autora w kierunku całościowego ujęcia problemu, mogło spowodować, że niektóre kwestie zostały pominięte.

⁴ Np. A. BUJAK, Właściwości organizacji obrony przeszkód wodnych, Myśl Wojskowa 1990, nr 3.

⁵ A. BUJAK, Właściwości obrony rzek granicznych przez pułk zmechanizowany (na przykładzie Odry), AON, Warszawa 1994.

⁶ Organizowanie i prowadzenie powietrzno-łądowych działań taktycznych, pk. Taktyka ogólna., AON, Warszawa 1994.

⁷ A. BUJAK., Działania bojowe oddziału w terenie lesisto-jeziornym, pk. Obrona., AON. Warszawa 1995.

1.4. Wykładnia niektórych terminów.

W treści zawartej w poszczególnych podrozdziałach można znaleźć wiele terminów niekiedy różnie interpretowanych w materiałach źródłowych. Przedstawienie ich wykładni niewątpliwie wpłynie na zrozumienie przedstawianych kwestii w dalszej części opracowania.

Ponadto można zauważyć, iż niektóre problemy mieszczące się w temacie opracowania zostały pominięte lub zawężone. Dlatego też w niniejszym podrozdziale uznano za celowe przedstawienie wyjaśnień uzasadniających przyczyny wprowadzenia świadomych ograniczeń.

Środowisko to wszystko co nas otacza, a więc przyroda, infrastruktura, hydrosfera, atmosfera czyli całokształt oddziaływań świata zewnętrznego na istotę żywą, które pod wpływem sił przyrody i działalności człowieka ulega ciągłym zmianom. Środowisko będzie więc cechą ściśle związana z polem walki, charakteryzującą je. Zgodnie z definicją, środowisko obejmuje obszar, na którym pododdziały, oddziały i związki taktyczne prowadzą walkę lub na który przeciwnik oddziałuje uderzeniem ogniowymi.⁸

Teren to dowolna część powierzchni ziemi (przestrzeni) uważana za podstawową część powierzchni ziemi (przestrzeni); uważana za podstawową część składową teatru działań wojennych. Elementami terenu są rzeźba terenu i pokrycie terenu.⁹

Klimat to wieloletni układ charakterystycznych dla danego obszaru stanów pogody, obserwowanych w ich naturalnym następstwie w dostatecznie długim okresie (powyżej 30 lat); warunki klimatyczne przejawiają się przez elementy klimatu, do których należą: nasłonecznienie, temperatura, wilgotność, zachmurzenie, opady, ciśnienie atmosferyczne itp.¹⁰

Numeryczny model terenu - jest to numeryczna reprezentacja powierzchni terenowej, utworzonej przez zbiór odpowiednio wybranych punktów (x, y, z) powierzchni oraz algorytmy interpolacyjne umożliwiające odtworzenie jej kształtu w określonym obszarze.

Mapa wektorowa jest modelem przedstawiającym rzeczywistość geograficzną, w którym położenie, wielkość i kształt poszczególnych obiektów geograficznych zobrazowane są przez symbole powierzchniowe, liniowe i punktowe. Symbole te tworzone są

⁸ Leksykon wiedzy wojskowej, MON, Warszawa 1979, s. 317

⁹ Leksykon wiedzy wojskowej, MON, Warszawa 1979, s. 454.

¹⁰ Popularna encyklopedia powszechna, Kraków 1995, tom VIII, s. 165

z ukierunkowanych odcinków (wektorów), określonych przez dwie pary współrzędnych. Z tak sprzężonymi symbolami mogą być sprzęgnięte tekstowe i multimedialne informacje opisowe.

Pod pojęciem "normalny" według słownika języka polskiego¹¹ należy rozumieć: "zgodny z normą, wzorem, przepisem, taki jak powinien być naturalny, przeciętny, zwykły".

Warunki normalne (przeciętne) w literaturze przedmiotu najczęściej definiowane są następująco¹²:

- ◆ temperatura otoczenia waha się w granicach od -5°C do 30°C;
- ◆ teren jest równinny lub pocięty wzniesieniami, których wysokość względna (rzeczywista) nie przekracza 50 m, a ich stoki są dogodne do pokonywania przez czołgi i BWP;
- ◆ pokrycie terenu (tj. zalesienie, wody, zabudowa, itp.) nie przekracza 50% rozpatrywanej powierzchni;
- ◆ grubość pokrywy śnieżnej nie przekracza 15 cm.

Warunki szczególne w terminologii wojskowej wprowadzono dość dawno. Należy przypuszczać, że uczyniono to w celu wyeksponowania odmienności prowadzenia działań w różnych środowiskach walki, które odbiegały od warunków uznawanych za "normalne". W słowniku pojęcie "szczególny" jest zdefiniowane: "odznaczający się, charakteryzujący się czymś osobliwym, zwracający czymś uwagę; niezwykły, wyjątkowy, specjalny, nieprzeciętny, osobliwy"¹³.

Porównując dwie przytoczone definicje można zauważyć, że w wypadku "warunków szczególnych" brak w niej jasno określonych kryteriów i dlatego najczęściej porównuje się je do warunków uznawanych za "normalne". W związku z tym najczęściej wyróżniano¹⁴:

- ◆ działania bojowe w terenie zabudowanym (zurbanizowanym);
- ◆ działania bojowe w górach;
- ◆ działania bojowe w lesie;
- ◆ działania bojowe na wybrzeżu morskim;

¹¹ Mały słownik języka polskiego, PWN, Warszawa 1968, s. 458.

¹² Organizowanie i prowadzenie powietrzno-lądowych działań taktycznych pk. Taktyka Ogólna, AON, Warszawa 1994, s.119.

¹³ Słownik języka polskiego, tom III, PWN, Warszawa 1981, s. 398

¹⁴ Por.: Taktyka Ogólna. Podręcznik, Warszawa 1988, s. 196.

- ◆ działania bojowe w zimie;
- ◆ działania bojowe w nocy (warunkach ograniczonej widoczności).

W celu określenia warunków prowadzenia działań bojowych, jak wynika z literatury przedmiotu, współcześnie przyjmowanymi punktami odniesienia są: teren, pora roku i doby.¹⁵

W prezentowanych rozważaniach zostanie zastosowany również termin "specyficzny". Jest on definiowany: właściwy wyłącznie komuś lub czemuś, charakterystyczny dla kogoś lub czegoś, swoisty; specyficzne właściwości, warunki, zadania.¹⁶

15 Por. Z. ŚCIBIOREK, *Rozważania o obronie.*, Warszawa 1993, s. 83.

16 *Słownik języka polskiego*, tom III, PWN, Warszawa 1981, s. 285.

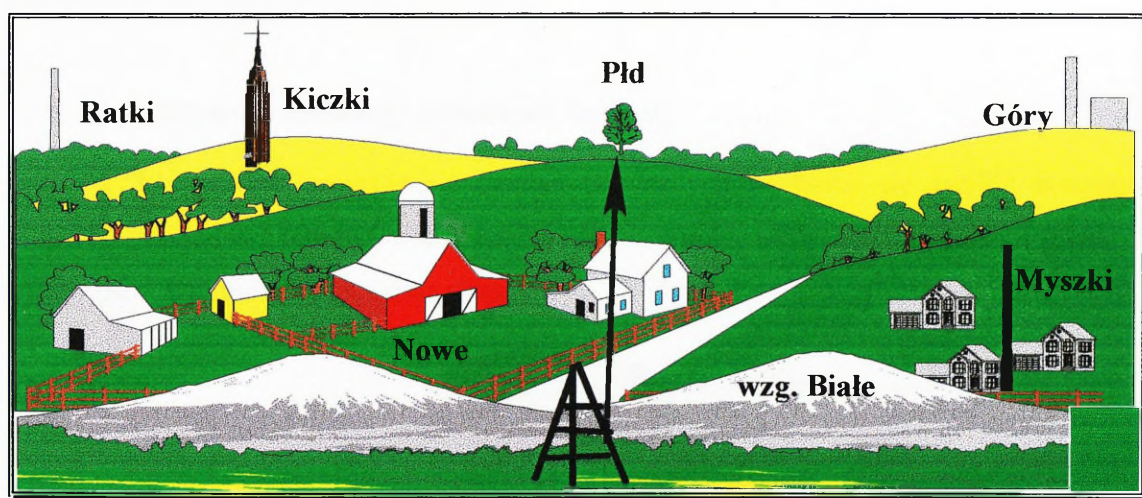
Rozdział 2. CHARAKTERYSTYKA TERENU I JEGO ZNACZENIE W HISTORII SZTUKI WOJENNEJ

2.1. Charakterystyka terenu

Pojęcie terenu i jego charakterystyczne cechy są różnie definiowane w literaturze wojskowej. Warto więc na wstępie przytoczyć stosowne definicje, porządkujące niejako problematykę będącą przedmiotem rozważań.

W "Leksykonie wiedzy wojskowej" sprecyzowano, że teren (środowisko) to dowolna część powierzchni ziemi (przestrzeni) uważana za podstawową część składową teatru działań wojennych. Elementami terenu są rzeźba i pokrycie terenu.¹

Z kolei w podręczniku "Topografia wojskowa" zapisano, że teren jest to dowolnej wielkości obszar powierzchni lądowej Ziemi wraz z rzeźbą i pokryciem.



Rys. 1. Rzeźba terenu

Rzeźbę terenu tworzą wszelkiego rodzaju nierówności w postaci form wypukłych i wklęsłych występujących na powierzchni Ziemi. Pokrycie terenu stanowią przedmioty naturalne i sztuczne. Do naturalnych zalicza się wszystkie te przedmioty, które powstały w wyniku oddziaływania czynników przyrodniczych, jak np. lasy, zarośla, łąki, rzeki, jeziora itp., a do sztucznych te obiekty, które powstały dzięki pracy ludzkiej, jak np. osiedla, drogi,

¹Leksykon wiedzy wojskowej, Warszawa 1979, s. 454

koleje, kanały, zbiorniki wodne itp.² Natomiast w wydawnictwie "Teren i taktyka" zapisano, że pod określeniem terenu w znaczeniu wojskowym rozumie się zwykle dowolną część powierzchni Ziemi z jej rzeźbą i pokryciem.³

Dla potrzeb prowadzonych rozważań została przyjęta następująca definicja terenu:

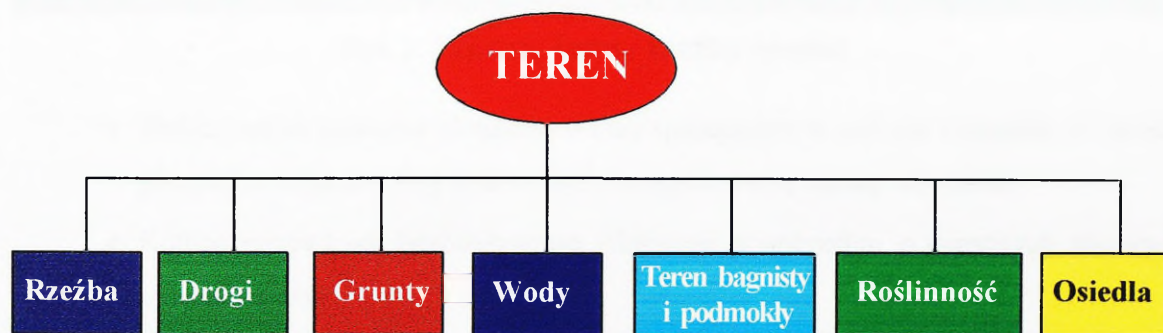
Terenem z punktu widzenia taktycznego nazywamy dowolny wycinek obszaru Ziemi wraz z rzeźbą i pokryciem oraz właściwościami przyrodniczymi (pora roku, klimat itp.).

Pamiętać stale należy, że aktualnie warunki terenowe w dużym stopniu zależą od pory roku, klimatu, pogody i stopnia zniszczenia działaniami wojennymi.

W czasie prowadzenia działań taktycznych teren może stanowić jeden z bardziej istotnych czynników osiągnięcia powodzenia, a zatem musi być uwzględniany podczas podejmowania wszelkich decyzji. Może on bowiem w wielu wypadkach ułatwić bądź utrudnić prowadzenie działań bojowych.

2.2. Główne elementy składowe terenu.

Dla potrzeb prowadzenia działań taktycznych wyróżnia się zwykle następujące składowe terenu (rys.2.): rzeźbę, drogi, grunty, wody, teren bagnisty i podmokły, roślinność w tym głównie lasy oraz osiedla.

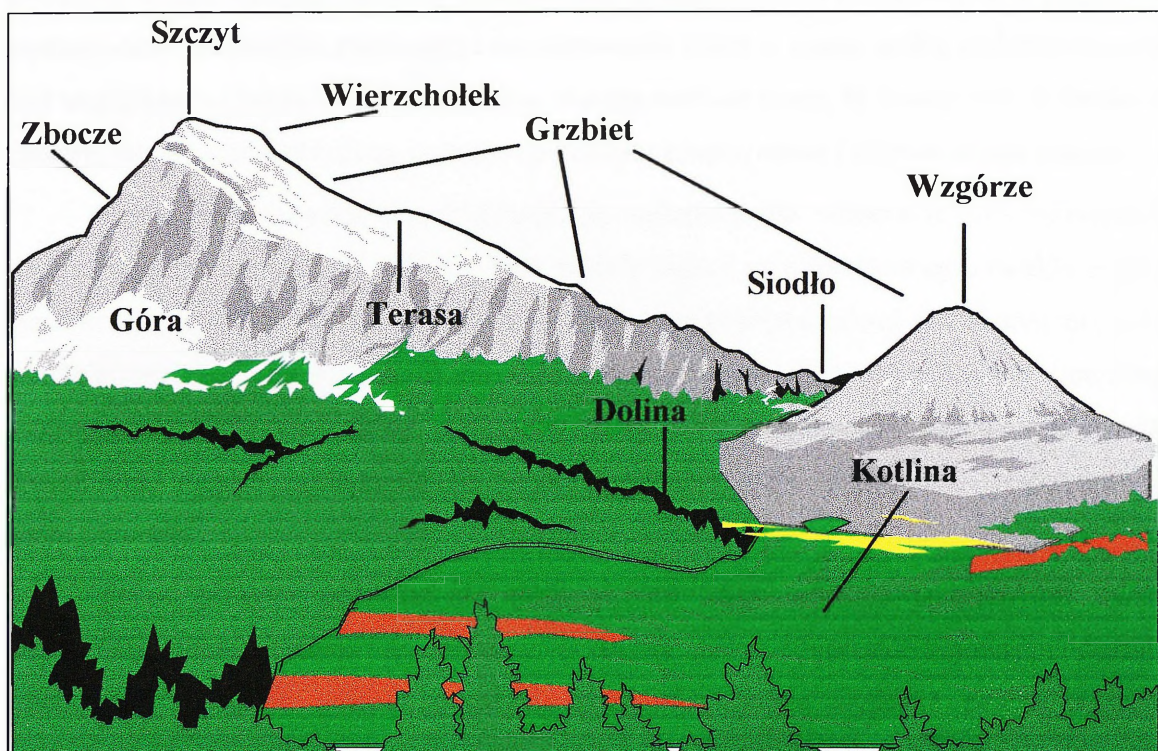


Rys. 2. Główne elementy składowe terenu

²Topografia wojskowa, Warszawa 1983, s.31.

³S. KOZIEJ, W ŁASKI, R. SZNAJDER, Teren i taktyka, Warszawa 1980, s.7.

Rzeźba terenu. Rzeźba terenu to inaczej mówiąc ukształtowanie jego powierzchni. Składa się z różnorodnych form wypukłych i wklęsłych. Ich wielkość i częstotliwość występowania na danym obszarze oraz wzajemne powiązania decydują o charakterze rzeźby terenu. Typowymi formami rzeźby terenu są: góra, dolina, kotlina, grzbiet, terasa oraz siodło. Część z nich ilustruje rysunek 3, na którym dodatkowo zaznaczono niektóre elementy góry.



Rys. 3. Typowe formy rzeźby terenu

- ◆ Dolina jest to podłużne obniżenie o dnie spadającym w jednym kierunku. W terenie górzystym wąskie doliny o urwistych brzegach noszą nazwę wąwozów.
- ◆ Kotliną nazywa się bezodpływową wklęsłość powierzchni o łagodnych zboczach i szerokim dnie.
- ◆ Z kolei grzbiet jest to podłużna wypukłość powierzchni Ziemi, położona na zboczu. Linia łącząca najwyższe położone punkty na grzbiecie nazywa się linią grzbietową, a teren z niej opada w dwu przeciwnych kierunkach.
- ◆ Terasa to spłaszczenie poziome lub lekko nachylona powierzchnia na zboczu doliny górskiej lub rzecznej.
- ◆ Siodło jest to obniżenie grzbietu powstałe między dwoma sąsiednimi wzniesieniami.

Teren pod względem rzeźby zgodnie z literaturą przedmiotu dzieli się na: równinny, falisty, pagórkowaty, górski i wysokogórski,⁴ ze względów praktycznych uwzględniając teren naszego kraju właściwiej jest dzielić teren na: równinny, pagórkowaty i górzysty.

Teren równinny charakteryzuje się następującymi właściwościami: dobre warunki obserwacji i ostrzału (jeżeli nie jest zakryty); stwarza dogodne warunki do użycia wszystkich rodzajów wojsk; umożliwia stosunkowo łatwy wybór kierunku głównego uderzenia i osiągnięcia szybszego tempa natarcia; utrudnia maskowanie, przegrupowanie skryte wojsk w ciągu dnia, wykonywanie manewrów, ewakuację i zaopatrywanie wojsk w czasie walki; rozbudowa terenu pod względem inżynieryjnym wymaga dość dużego nakładu pracy. W terenie tym, o ile nie jest zakryty, łatwo rozprzestrzeniają się toksyczne środki przemysłowe i bojowe środki trujące.

Teren pagórkowaty charakteryzuje się następującymi właściwościami taktycznymi: stwarza dogodne warunki do ochrony oraz obrony ludzi i sprzętu bojowego; zwykle ułatwia maskowanie; jego pokonywanie na przełaj może być na pewnych odcinkach utrudnione; może utrudniać na pewnych wycinkach prowadzenie obserwacji i ognia na wprost; umożliwia prowadzenie walki wszystkimi rodzajami wojsk. Teren ten nie utrudnia w zasadzie prowadzenia działań zaczepnych, ale może stwarzać dogodne warunki do organizowania walki obronnej.

Teren górzysty odznacza się następującymi właściwościami taktycznymi: stwarza szczególnie dobre warunki do ochrony i obrony ludzi i sprzętu bojowego; warunki maskowania w takim terenie są zwykle dobre lecz mogą wystąpić pewne trudności w prowadzeniu obserwacji i prowadzeniu ognia z broni płaskotorowej; pokonywanie terenu przez wojska pancerne i zmechanizowane jest możliwe przeważnie tylko szlakami komunikacyjnymi; ograniczone są możliwości manewrowania wojskami; przełęcze i bramy mogą być łatwo zabarykadowane, co bardzo utrudnia ich pokonywanie; w kotlinach i dolinach może długo utrzymywać się skażenie terenu przemysłowymi środkami toksycznymi i środkami trującymi.

Drogi i węzły komunikacyjne. W warunkach prowadzenia bardzo manewrowych działań bojowych szczególnego znaczenia nabierają drogi i węzły komunikacyjne. Gęsta sieć dróg ułatwia szybkie przegrupowywanie wojsk, wykonywanie manewrów i rozwijanie wojsk do walki, zaopatrywanie walczących wojsk w sprzęt bojowy

⁴ Terenoznawstwo, MON, Warszawa 1965.

i materiały potrzebne do prowadzenia walki, a także sprawną i szybką ewakuację rannych, uszkodzonego sprzętu bojowego, ludności cywilnej oraz niektórych urządzeń zakładów przemysłowych. Oprócz liczby dróg i kierunku ich przebiegu ważne są także ich rodzaj i aktualny stan. Decydujące znaczenie ma tu ich przelotowość, to znaczy możliwość intensywnego i szybkiego poruszania się po nich pojazdów mechanicznych.

Grunty odgrywa ważną rolę podczas pokonywania terenu na przełaj i wykonywania objazdów zniszczonych odcinków dróg, w dużym stopniu wpływa na rozbudowę terenu pod względem inżynierskim i na stopień niszczenia po uderzeniach ogniowych przeciwnika. Grunt może być piaszczysty, gliniasty, piaszczysto-gliniasty, ilasto-gliniasty, ilasty, lessowy, czarnoziem., żwirowy i skalisty. Wygląd i stan gruntu zależy od pory roku, zagospodarowania i zniszczeń wojennych. Ze względu na twardość grunt można dzielić na: miękki (np. piasek, glina z piaskiem), średni (np. glina, margiel itp.), twardy (np. gliny łupkowe, grunty zamrożone itp.), bardzo twardy (np. skały granitowe, bazaltowe, piaskowce, wapienie itp.).

Wody. Duże znaczenie wód w działaniach bojowych jest spowodowane faktem, że ciągle jeszcze duża ilość sprzętu bojowego nie może ich pokonywać w pław, stanowią więc naturalną przeszkodę zatrzymującą ich ruch. Rzeki płynące w naszym kraju w większości południkowo bez względu na swoje parametry będą powodować zmniejszenie (zahamowanie) tempa natarcia, a tym samym stwarzać dogodniejsze warunki do niszczenia wojsk i sprzętu bojowego. Jeziora odgrywają większą rolę w działaniach bojowych wówczas, gdy występują w dużych zespołach (np. pojezierza) lub są dużych rozmiarów. Przeszkody te będą kanalizować ruch przeciwnika.

Teren bagnisty i podmokły jest jedną z najtrudniejszych przeszkód naturalnych. W terenie bagnistym wojska muszą poruszać się prawie wyłącznie drogami, co może w znacznym stopniu utrudnić przekraczalność terenu. Teren bagnisty jest jednym z najtrudniejszych obszarów do prowadzenia działań bojowych. Dlatego każde działanie wojsk w tym terenie musi być poprzedzone dokładnym rozpoznaniem. W przeciwnym razie można "uwięzić" w bagnach cały sprzęt bojowy. Znaczenie terenu bagnistego i podmokłego jako przeszkody naturalnej w dużej mierze zależy od pory roku, pogody i zatopienia przez sztuczne zalanie wodą. Najwięcej bagien występuje na pojezierzach i w dolinach rzek.

Roślinność. Największe znaczenie w działaniach bojowych odgrywają lasy, które ułatwiają ochronę i obronę ludzi i sprzętu bojowego, stwarzają dogodny warunki do maskowania, dostarczają budulca w postaci drewna oraz zmniejszają siłę rażenia środków ogniowych przeciwnika, utrudniają utrzymywanie łączności i dowodzenie wojskami. W lasach istnieje duże zagrożenie pożarowe, a obrona przeciwpożarowa jest utrudniona. Utrudniona jest zwykle również orientacja topograficzna. Tak więc lasy mają wiele zalet, ale stwarzają również wiele przeszkód i trudności. Większe znaczenie dla działania wojsk mają jedynie duże obszary leśne.

Teren zabudowany. Miasta i osiedla, zwłaszcza w rejonach wysoko uprzemysłowionych, będą wywierać duży wpływ na działania bojowe wojsk. Znaczenie terenu zabudowanego w walce polega między innymi na tym, że stwarzają dogodny warunki do ochrony ludzi i sprzętu bojowego przed ogniem przeciwnika. Umożliwia dobre maskowanie, dogodny warunki do bytowania żołnierzy, zwłaszcza w zimie. Utrudnia jednak prowadzenie obserwacji i ostrzału. Utrudniony i ograniczony jest także manewr wojskami, pokonywanie, dowodzenie i utrzymanie łączności (zwłaszcza wzrokowej) itp. Ponadto istnieje zagrożenie pożarowe, toksyczne środki przemysłowe i środki bojowe utrzymują się bardzo długo.

2.2.1. *Teren i jego formy według terminologii niemieckiej*

Dowolną część powierzchni ziemi z jej ukształtowaniem pionowym oraz znajdującymi się na niej naturalnymi i sztucznymi obiektami terenowymi nazywamy **terenem**.

Teren wywiera zasadniczy wpływ na prowadzenie działań bojowych wojsk. Może on ułatwić albo utrudnić maskowanie, obserwację, prowadzenie ognia, orientację, manewr oraz użycie sprzętu technicznego. Może wpływać korzystnie na wykonanie własnych zadań bojowych lub utrudniać ich wykonanie, tak samo wpływa na sprawność działań przeciwnika.

Rozróżnia się formy terenu (pionowe), pokrycie i rodzaje gruntów.

Formy terenu - to wzniesienia, zagłębienia (obniżenia), równiny oraz formy pośrednie.

Do grupy wzniesień terenowych zalicza się góry, tereny góryste, wzgórza, fałdy terenowe. Najwyższe partie górskie (góry) to szczyty (wierzchołki), wydłużony łańcuch górski nazywamy jest grzbietem lub grzbietem górskim. Wcięcie między dwoma wzniesieniami lub ciągami górskimi określa się jako siodło. Fałda terenowa jest rozciągniętą, niewysoką

wyniosłością terenową i dzieli się na dwa rodzaje: naturalną lub usypaną w wyniku działalności ludzkiej (tama, wał, nasyp, hałda i inne).

Zagłębienia terenowe to: doliny, niecki, wąwozy (parowy), kotły, doły i rowy. Najczęściej zapewniają one dobrą ochronę przed obserwacją naziemną i utrudniają obserwację z powietrza. Wznoszące się lub opadające strony wzniesień lub wgłębień nazywa się stokami (zbozcami). Dzieli się je według:

- form:
 - * jednostajne; * wklęsłe; * wypukłe; * tarasowate;
- dostępności:
 - * nadające się do ruchu kołowego; * nadające się tylko do ruchu pieszego; * nadające się jedynie do wspinaczki
- położenia (według miejsca stania obserwatora):
 - * zbocze przednie; * zbocze przeciwne; * zbocze tylne⁵.

Równiny: znajdują się w terenie nizinnym (płaskim) i jako płaskowyże w terenie górskim.

Na podstawie głównych form terenowych powierzchnia ziemi na obszarze działania dzielona jest na:

- teren górski;
- teren górzysty;
- teren pagórkowaty;
- teren falisty;
- teren pocięty;
- teren płaski (równinny).

Przez **pokrycie terenu**⁶ ogólnie rozumie się: szatę roślinną, miejscowości, drogi komunikacyjne, mosty, wody i inne.

⁵ W polskiej terminologii topograficznej takie określenia nie występują. „Vorderhang” - to u nas zbocze (stok), „gegenhang” to przeciwstok (przeciwzbocze).

⁶ Zamiennie używana jest nazwa „Geländebedeckung” - terenu pokrycie lub „bedeckung” - pokrycie.

Rozpatrując szate roślinną szczególną uwagę zwraca się na lasy, które dzieli się na:

- ze względu na gatunek drzew:
 - * las liściasty * las iglasty; * las mieszany;
- ze względu na wiek drzew:
 - * szkółkę leśną; * młodnik; * dragowinę; * wysokopienny;
- ze względu na gęstość drzew:
 - * las rzadki; * las gęsty; * bory (puszcze);
- ze względu na kształt drzew:
 - * kulisty; * szpiczasty.

W lasach mogą występować zarośla (krzaki) i podszyt.

W zależności od gęstości szaty roślinnej teren określa się jako:

- otwarty;
- porośnięty;
- zakryty.

Zabudowę (miasta) określa się według wielkości, rodzaju urządzenia i przeznaczenia.

Rozróżnia się miasta: duże, średnie, małe i wioski. Występują też pojęcia: kolonia, folwark, grupa budynków (domy), pojedynczy budynek (dom), fabryka, kościół, kaplica, młyn, majątek ziemski, pojedyncze gospodarstwo, obora, stodoła i inne. Budynki różnią się rodzajem konstrukcji, rodzajem użytego materiału, liczbą pięter, formą dachu, kominami, itp.

Szlaki komunikacyjne dzielą się na: autostrady, drogi i tory kolejowe a czasami także rurociągi. Drogi (szosy) dzielą się na: drogi ulepszone, drogi polne, drogi leśne, drogi dla pieszych, przesieki, ścieżki oraz powstające w wyniku ruchu po bezdrożach drogi na przełaj. Szlaki kolejowe są: jedno, dwu oraz wielotorowe, normalne lub wąskotorowe.

Mosty, ze względu na konstrukcje, dzielone są na: mosty na filarach, mosty jarzmowe, mosty wiszące, mosty kratownicowe. Ze względu na użyty materiał budowlany wyróżnia się: mosty drewniane, mosty betonowe, mosty kamienne i mosty żelazne. Według przeznaczenia mosty dzieli się na: kolejowe, drogowe i dla pieszych (kładki).

Wody dzieli się ze względu na możliwy ruch wody (stojące i bieżące) oraz ze względu na zakres działań człowieka (naturalne i sztuczne).



WODY		
Naturalne obiekty wodne:		Sztuczne obiekty wodne:
<ul style="list-style-type: none"> • <u>stojące</u> 	<ul style="list-style-type: none"> * morza; * jeziora; * stawy; * sadzawki. 	<ul style="list-style-type: none"> * kanały; * jeziora zaporowe; * baseny portowe.
<ul style="list-style-type: none"> • <u>bieżące</u> 	<ul style="list-style-type: none"> * rzeki; * strumienie; * rowy. 	

Rozgałęzione ujścia rzeki nazywa się deltą, płytkie przekraczalne wody to brody.

W terenie występują różne rodzaje **gruntów**, wyróżnia się grunty:

- piaszczyste;
- gliniaste;
- orne (lekkie lub ciężkie);
- podmokłe;
- kamieniste;
- skały.

2.3. Wpływ terenu w działaniach bojowych w historii sztuki wojennej

Od najdawniejszych czasów, kiedy ludzkość rozpoczęła organizować wyprawy wojenne, właściwości terenu były zawsze mniej lub bardziej zręcznie wykorzystywane dla osiągnięcia ostatecznego sukcesu. Pierwsza znana praca jaka ukazała się na temat odpowiedniego wykorzystania terenu dla celów militarnych napisana została w VI w. przez stratega Maurycjusza⁷ w traktacie "Strategikon".

Uzyskiwane doświadczenia w zakresie wykorzystania terenu, zastosowano jednocześnie do przeobrażania i przystosowywania właściwości terenu do prowadzonych działań. Już w armii asyryjskiej utworzone zostały specjalne oddziały wyszkolone w zakresie budowy dróg i mostów.

⁷ Cesarz bizantyjski (509-602r.), który utrwalił panowanie Bizancjum w Afryce i Italii.

Rzymianie bardzo dobrze potrafili wykorzystać właściwości terenu do wyboru i umocnienia stanowisk mających na celu ochronę i obronę obozów wojskowych. Fakt, że byli nie do pokonania za swoimi umocnieniami, pozwalał ich dowódcom ustalać czas stoczenia bitwy. Przykładem świadczącym o umiejętności wykorzystywaniu terenu do działań wojennych jest organizacja szeregu linii obronnych wzdłuż przeszkód wodnych. Np. około 5 roku naszej ery, będące w obronie legiony rzymskie rozłożyły się na prawym brzegu Renu, gdzie stworzono cały system urządzeń obronnych złożonych z poszczególnych umocnionych punktów połączonych między sobą drogami.⁸ Cesarze Imperium Rzymskiego rozbudowywali rubież obronne zwane limesami, w ich skład włączono przeszkody wodne takie jak Dunaj czy Ren.⁹ Cesarz Justynian nakazał odbudować na Dunaju stare i wznieść nowe wielkie twierdze.

Już w czasach prehistorycznych, tereny górskie z ich naturalnymi przeszkodami uważano za obszary obronne. Z czasem zaczęto intensyfikować ich naturalne właściwości obronne przez blokowanie wąskich przejść górskich olbrzymimi głazami specjalnie do tego celu przygotowanymi.

W XIII w. Mongołowie stosowali sztuczne wylewy rzek i zmiany koryta rzek. Wykorzystywano wszelkie wyniosłości jako stanowiska, które polepszały warunki użycia ówczesnych technicznych środków walki i powiększały ich zasięg działania, miotania pocisków.

Wielu wodzów potrafiło nie tylko docenić znaczenie terenu oraz warunków meteorologicznych, ale również odpowiednio wykorzystać je. Najlepszym przykładem jest bitwa nad zamrzniętym jeziorem Ładoga. W bitwie tej Aleksander Newski założył, że najdogodniejszym obszarem do przyjęcia bitwy na drodze marszu naciągających wojsk zakonu kawalerów mieczowych będzie wysoki brzeg i sama tafla jeziora. Szczęólnego podkreślenia wymaga niekonwencjonalne wykorzystanie terenu i warunków atmosferycznych. Aleksander Newski ustawił szyki bojowe swoich wojsk tyłem do stromego brzegu jeziora wydzielając najlepsze drużyny na skrzydła tworząc w ten sposób zasadzkę. Uderzające klinem rycerstwo zakonu mieczowego bez trudu przełamało szyki obrońców lecz cały impet uderzenia został zatrzymany przez stromy spadzisty brzeg. Większość rzutów ugrupowania bojowego wojsk zakonu zderzała się z sobą, w wyniku czego powstał olbrzymi chaos w ich sztykach. Zwarte szyki na skrzydłach wojsk Newskiego nie pozwoliły na rozwinięcie powodzenia na skrzydłach.

⁸ E. RAZIN, *Historia sztuki wojennej*, tom 1, Warszawa 1958, s. 473.

⁹ M. ROGALSKI, M. ZABOROWSKI, *Fortyfikacje wczoraj i dziś*, Warszawa 1978, s. 27.

Uderzeniem od tyłu najlepszych drużyn Newski dodatkowo stłoczył ciężko zbrojne rycerstwo zakonu, co doprowadziło do załamania pokrywy lodowej i zatopienia sił zakonu.

Innym przykładem mogą być zmagania prusko - austriackie w 1866r., kiedy to polem bitwy stały się Sudety. Pod Nachodem spotkały się dwie potencjalnie równe armie. Druzgoczące zwycięstwo armii pruskiej było wynikiem lepszego dowodzenia i umiejętności wykorzystania warunków terenowych. Austriacy bronili potoków górskich i niewielkich rzek, które mogły być forsowane prawie wszędzie. Nie bronili natomiast przełęczy i wąwozów zamykających wyjścia z gór w efekcie czego przegrali wojnę. Okazało się, że w górach trzeba nie tylko umieć wojować, ale również wojska powinny być do tego odpowiednio przygotowane.

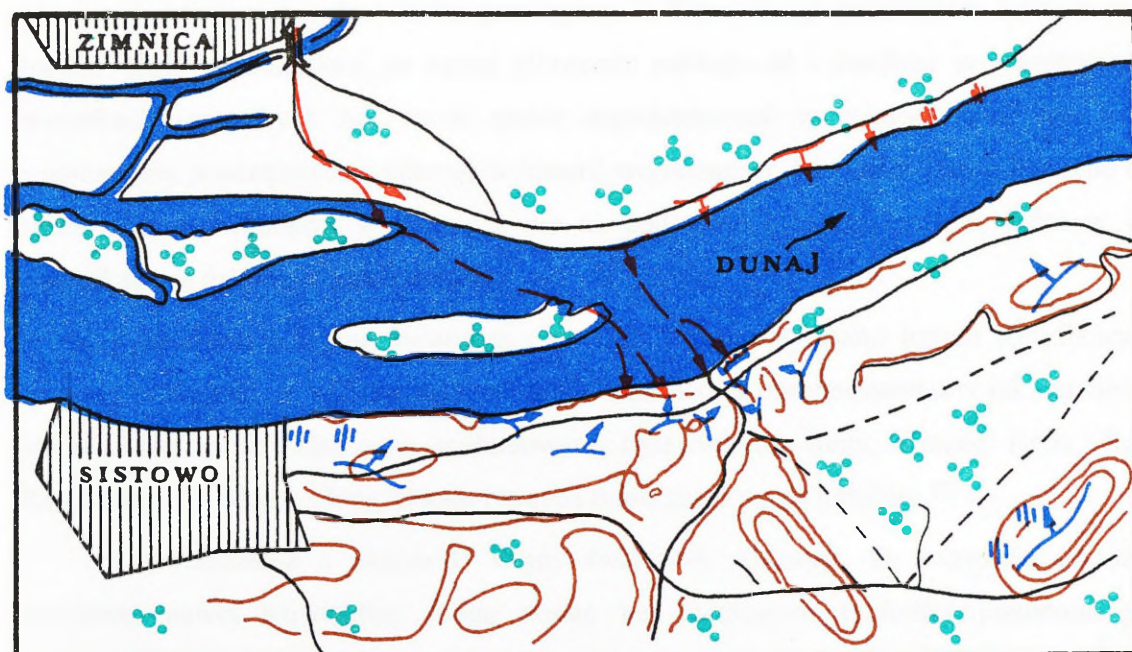
Do momentu powstania armii i rozwoju środków walki w XVII w. wojny rozstrzygano przy pomocy jednej walnej bitwy. Miejsca gdzie były rozgrywane, wielokrotnie przesądzały o ich wyniku. Jedną z przyczyn klęski Napoleona pod Waterloo była zła ocena terenu bitwy, niedostrzeżenie jednego rowu zmieniło przebieg bitwy i całej kampanii.

Wraz z rozwojem broni palnej, rozwijały się też umiejętności wykorzystania naturalnych właściwości ochronnych terenu, rozpoczęto wykonywanie rozbudowy fortyfikacyjnej.

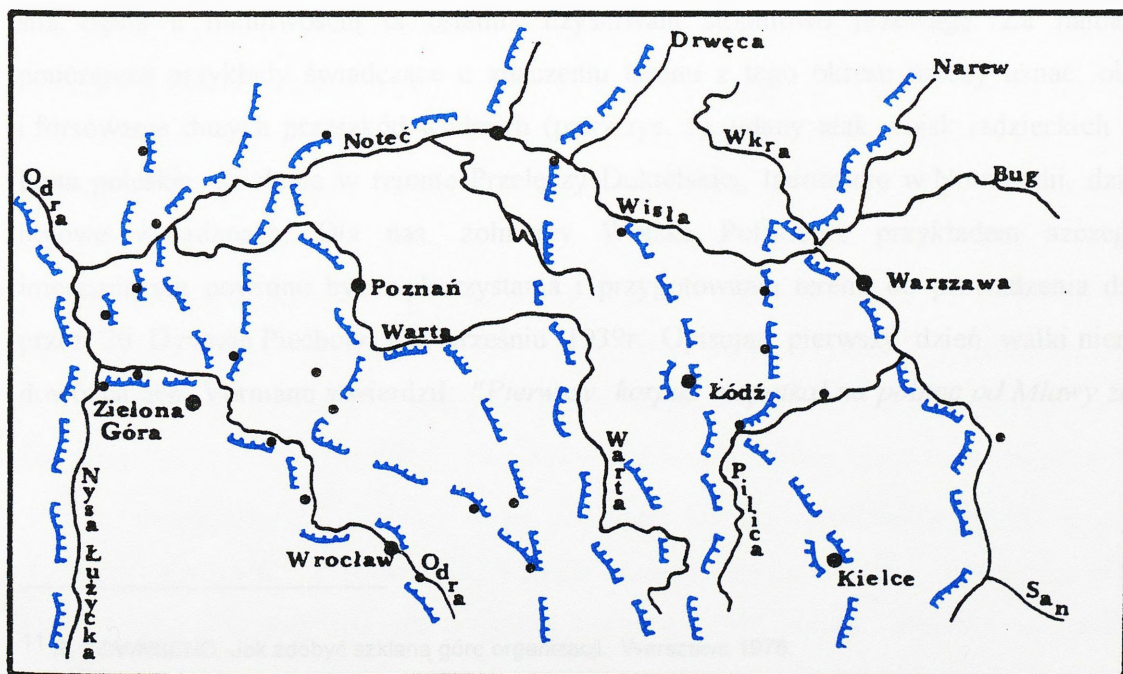
Podczas wojny siedmioletniej (1756 - 1764), szczególnie w czasie bitwy pod Kunersdorfem (12.VIII.1759) wystąpiły pierwsze elementy obrony polowej. Zmienia się też w zasadniczy sposób wykorzystanie terenu, zakres jego oceny. Wtedy też powstają pierwsze zwarte dzieła na temat wykorzystania ukształtowania terenu i jego form, a jednym z nich było dzieło gen. Chrzanowskiego "O przyrządzeniach mostów i przepraw w czasie wojny" (Paryż 1842)¹⁰ traktujące o forsowaniu.

Umiejętność oceny terenu, wykorzystania lub przewyciężenia jego form zaczyna odgrywać coraz większe znaczenie. W coraz większym stopniu potrafiono wykorzystać zdobyte wcześniej doświadczenia lub opisane sposoby wykorzystania terenu w interesie prowadzonych działań bojowych. Przekładem tego może być sposób wykorzystania Dunaju w wojnie rosyjsko-tureckiej w latach 1877-1878r (rys. 4.).

¹⁰ K. KOŁOMAŃSKI, Pokonywanie przeszkód wodnych, Wojskowy Przegląd Techniczny 1985, nr 2, s. 50.



Rys. 4. Wykorzystanie Dunaju do prowadzenia obrony przez armię turecką
(wojna rosyjsko-turecka 1877-1878r.)



Rys. 5. Wykorzystanie przeszkód wodnych do organizacji rubieży obrony
przez armię niemiecką (styczeń 1945r.)

Ciągle jednak popełniano jeszcze wiele błędów lub niedoceniano znaczenia właściwości taktycznych terenu. W bitwie pod Marną zginęło milion ludzi ponieważ źle oceniono właściwości rzeki i terenu przyległego.¹¹ Bitwa ta jest przykładem, który w sposób bardzo dobitny udowadnia, że nawet olbrzymie nakłady sił i środków w niesprzyjających warunkach terenowych nie są w stanie zagwarantować zwycięstwa. Jest też jednym z najbardziej pouczających wydarzeń w historii wojskowości, udowadniającym potrzebę oceny rzeczywistych warunków w terenie a nie na podstawie map czy opisów, które w wielu wypadkach są dalekie od doskonałości.

Po pierwszej wojnie światowej zbyt dużą rangę przypisano liniom fortyfikacyjnym. Budując je starano się wykorzystać naturalne właściwości obronne terenu w jak największym stopniu. Np. Linia Maginota rozbudowana była wzdłuż Renu, Kanału Renu, Kanału Ren-Rodan, Ill, Mozy, Cheis, Othain i innych mniejszych rzek i kanałów.¹²

Doświadczenia z okresu II wojny światowej wskazują, że wszystkie przeszkody terenowe, nawet największe, mogą zostać bez większych trudności pokonane przez nacierającego. Za tą pozorną łatwością w pokonywaniu np. szerokich przeszkód wodnych, kryły się wielomiesięczne przygotowania i stałe doskonalenie sprzętu oraz sposobów prowadzenia walki w specyficznych warunkach terenowych.¹³ Sprzęt bojowy został udoskonalony do tego stopnia, że w odróżnieniu od I wojny światowej w pojedynku pomiędzy siłą ognia a ruchliwością ta ostatnia uzyskiwała stopniowo przewagę. Za najbardziej pouczające przykłady świadczące o znaczeniu terenu z tego okresu należy uznać: obronę i forsowanie dużych przeszkód wodnych (patrz rys. 5), udany atak wojsk radzieckich przez błota poleskie, działania w rejonie Przełęczy Dukielskiej, lądowanie w Normandii, działania bojowe w Ardenach. Dla nas, żołnierzy Wojska Polskiego, przykładem szczególnie interesującym powinno być wykorzystania i przygotowania terenu do prowadzenia działań przez 20 Dywizję Piechoty we wrześniu 1939r. Opisując pierwszy dzień walki niemiecki dowódca gen. Vormann stwierdził: *"Pierwszy korpus napotkał na północ od Mławy znaną*

¹¹ R. TOWNSEND, Jak zdobyć szklaną górę organizacji., Warszawa 1976.

¹² M. ROGALSKI, M. ZBOROWSKI, Fortyfikacje wczoraj i dziś, MON, Warszawa 1978, s. 96 i dalej.

¹³ Przygotowania do forsowania Renu w ramach operacji "Plunder" trwały od końca stycznia do 23 marca 1945r.; F. SKIBIŃSKI, O sztuce wojennej na północno-zachodnim teatrze działań wojennych 1944-1945, Warszawa 1977, s. 349

nieprzyjacielską pozycję umocnioną, opartą z obu stron o błota i nie mógł jej przełamać, mimo użycia czołgów i sztukasów. Wojska korpusu zaległy, poniosły ciężkie straty”¹⁴.

W okresie powojennym nastąpił dalszy poważny wzrost manewrowości sprzętu bojowego, szczególnie możliwości pokonywania przeszkód wodnych wplaw i po dnie. Niewspółmiernie wzrosły też możliwości ogniowe. Zachodni specjaliści oceniają, że w latach 1945-1985 siła rażenia i zasięg broni wzrosły ponad 260 razy.

W konfliktach lokalnych, po zakończeniu drugiej wojny światowej wielokrotnie prowadzono walki w specyficznych warunkach terenowych. Prześledzenie zmian w sposobach prowadzenia tych działań, szczegółowa analiza wyników prowadzonych działań pozwoliła określić kierunki zachodzących przeobrażeń oraz odnaleźć i wykluczyć z dalszych rozważań błędne lub mniej efektywne rozwiązania. Analizie należy poddać konflikty w Korei, Wietnamie, Laosie, Kambodży, Afganistanie, na Bliskim Wschodzie, wojnę Irak - Iran oraz działania koalicji przeciw Irakowi. Za najbardziej istotne należy uznać działania na Bliskim Wschodzie, gdzie teren jest najbardziej zbliżony do występującego na obszarze kraju oraz działania w Kuwejcie z powodu ich aktualności.

Wyniki prowadzonych badań działań bojowych w specyficznych warunkach w tych konfliktach pozwalają na podkreślenie dwóch problemów.

Działania z tego okresu dobitnie udowadniają, że teren na współczesnym polu walki przestał być czynnikiem niezmiennym. Działania nowoczesnej, nawet tradycyjnej broni, dzięki olbrzymiej sile niszczenia mogą radykalnie zmienić pokrycie, a nawet rzeźbę terenu. We wcześniejszych okresach, również przystosowywano rzeźbę terenu do prowadzonych działań, np.: kopiąc fosy, ale nigdy nie robiono tego na tak dużą skalę. Zniszczenia, jakie powstawały w wyniku prowadzonych działań (ognia) potrafiły w istotny sposób zmienić warunki orientacji, prowadzenia ognia, obserwacji, maskowania, wpływały na przejezdność, a także możliwości użycia poszczególnych rodzajów wojsk i służb. W związku z tym należy pamiętać, że teren musi być rozpoznany nie tylko w celu ustalenia stanu faktycznego lecz także określenia zmian, jakie przeciwnik może ewentualnie osiągnąć w rezultacie oddziaływania środkami rażenia.

Ponadto zaczęto większą wagę przywiązywać do rozpoznania terenu z punktu widzenia możliwości prowadzenia różnego rodzaju własnych prac inżynierskich, jak i przeciwnika. Na przykład: wał z piasku usypany przez wojska izraelskie na wschodnim

¹⁴ R. JANUSZKIEWICZ., Bitwa pod Mławą 1939r., Warszawa 1987, s. 85.

brzegu Kanału Sueskiego, przekraczający wysokość 20 m,¹⁵ mający uniemożliwić jego sforsowanie okazał się - dzięki właściwie prowadzonej przez Egipcjan ocenie terenu - możliwy do pokonania przez wypłukanie przejść armatkami wodnymi.

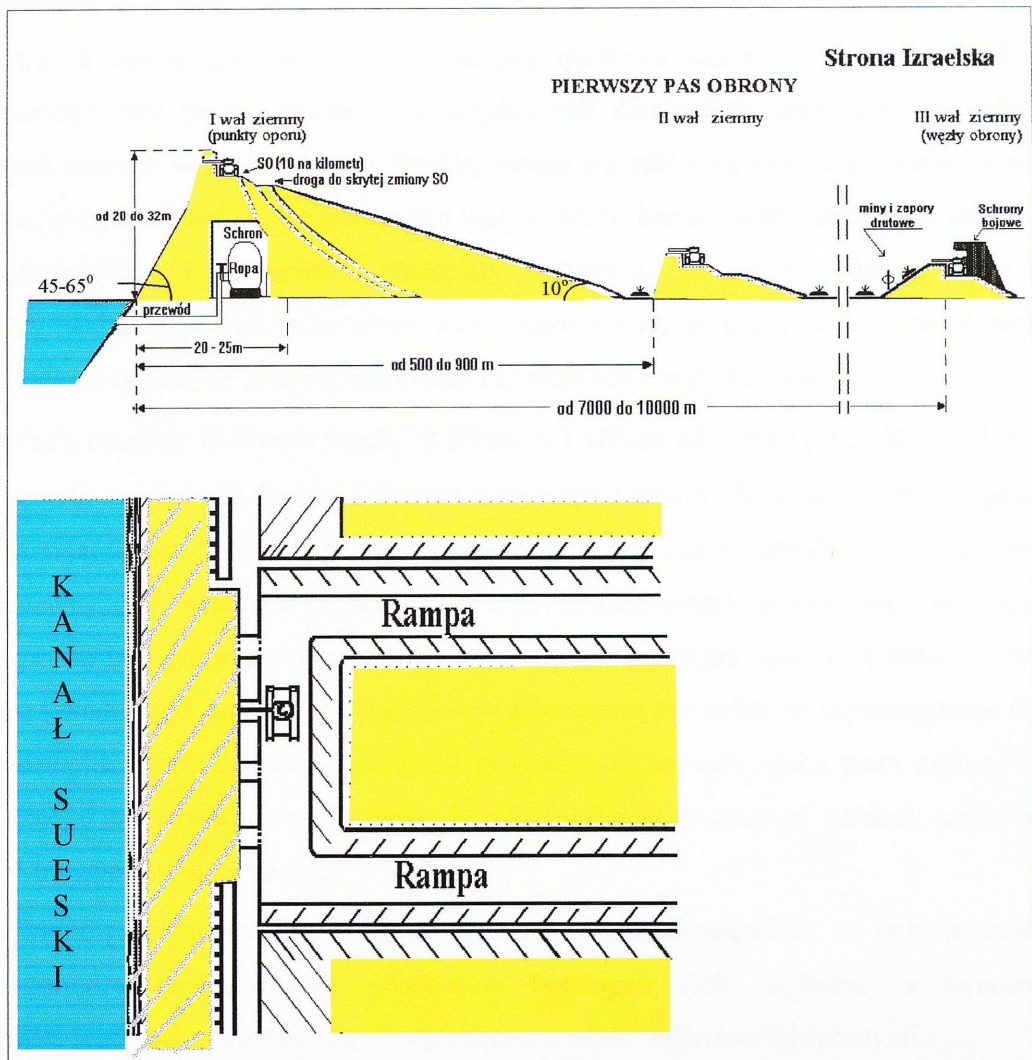
Można też przypuszczać, że wyniki działań prowadzonych w specyficznych warunkach terenowych w trakcie wielu konfliktów w okresie powojennym w zasadniczy sposób wpłynęły na koncepcje prowadzenia działań bojowych. Warunki prowadzenia działań na Półwyspie Indochińskim spowodowały, że przy całym zaangażowaniu sił zbrojnych USA, główny ciężar walki z Wietkongiem spoczywał na barkach piechoty amerykańskiej. Przebieg tych działań skłania do postawienia tezy, że w trudnych warunkach terenowych przewaga techniczna ma drugoplanowe znaczenie. Można przypuszczać, że dostrzeżona znaczna dysproporcja między możliwościami ogniowymi i manewrowymi wojsk w tej wojnie oraz fakt, że wojska lądowe przez swoją ograniczoną ruchliwość nie były w stanie wykorzystać skutków ognia, stał się podwaliną powstania koncepcji działań powietrzno-lądowych.

Przykładem wpływu warunków terenowych na organizację działań bojowych obejmujących ten okres, jest obrona Kanału Sueskiego przez wojska izraelskie w październiku 1973r. Warta szczególnego podkreślenia jest precyzja przygotowania obrony przez wojska izraelskie. Oprócz przygotowania dwóch linii obrony, usypania trzech wałów z piasku wszystkie elementy rzeźby terenu (wzgórza, wąwozy, itp.) mające wpływ na prowadzenie obrony (walki) zostały do niej przygotowane, zintensyfikowano również ich naturalne cechy obronne (rys.6). Poszczególnym rejonom, odcinkom dróg zostały nadane nazwy, które usprawniły dowodzenie, szybkość i precyzję działania.

Jednym z najbardziej interesujących przykładów prowadzenia działań bojowych w specyficznym środowisku z tego okresu należy uznać działania bojowe w wojnie Irak - Iran w rejonie błot Hovezy, które rozciągały się na wschód od rzeki Tygrys na odcinku około 100 km i głębokości ponad 20 km. Obrona iracka była dobrze przygotowana. Pasy suchego terenu, brzegi kanałów i wyjścia z wody zaminowano, na wielu wysepkach urządzono dobrze rozbudowane stanowiska ogniowe, na płytszych wodach ustawiono zasieki.¹⁶ Dla zapewnienia dużej manewrowości części elementów ugrupowania bojowego przyjęto szereg niekonwencjonalnych rozwiązań. Organizowano odwody przeciwpancerne z pododdziałów

¹⁵ J. A. BAKER, Israel after the Jom Kippur War Zahal Reflects on the Lessons, Jurnal of the Royal United Services Institute of Defence Studies, lipiec 1974.

¹⁶ Rzeź na bagnach, Tłumaczenie z Newsweek , z 1.V.1985.



Rys. 6. Sposób przygotowania Kanału Sueskiego do działań wojennych w 1973r.

czołgów przewożonych na trajlerach (prędkość przegrupowania 60-80 km/h), czy też obsługa przeciwpancernych pocisków kierowanych na motocyklach.¹⁷ Pierwsza część operacji "Badar" była bardzo udana, przełamano obronę 10 DPanc, zdobyto przyczółek na rzece Tygrys. Irańczycy wykorzystali czynnik zaskoczenia uderzając przez osiemnastokilometrową przestrzeń bagna w miejscu najsłabiej bronionym na szybkich 8 osobowych łodziach motorowych i rozpoczynając operację nocą. Początkowy sukces został jednak zaprzeczony przez brak

¹⁷ Der irakische-iranische Krieg. Österreichische Militarische Zeitschrift, Wiedeń, Zeszyt 1985, nr 5.

odpowiedniego zabezpieczenia tych działań w tak trudnym terenie. Rysunek nr 7 prezentuje wpływ jednego z elementów rzeźby terenu - przeszkód wodnych - na działania wojenne w trakcie ośmiu lat tej wojny.

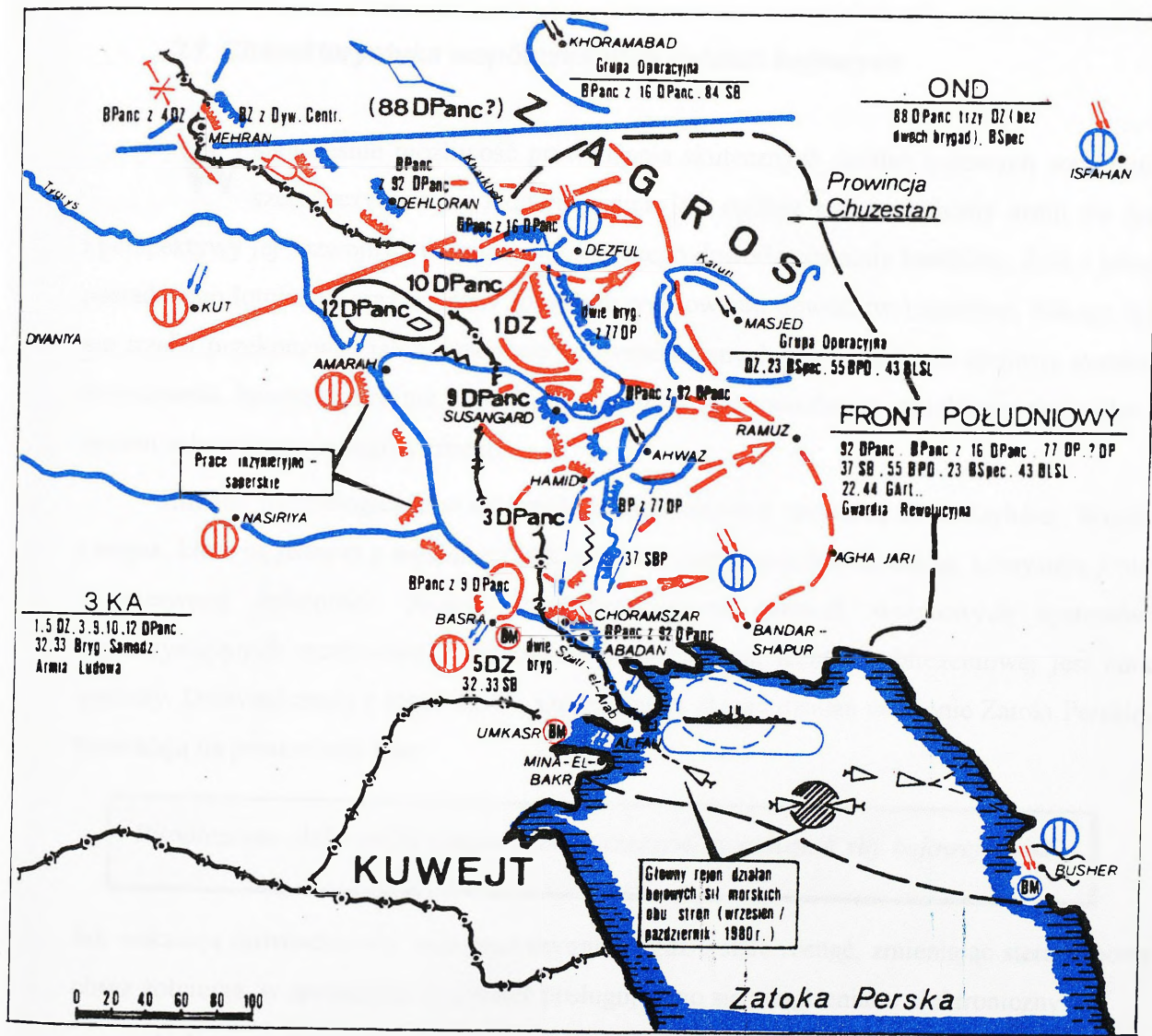
Nie trzeba szukać gór, błot, czy też innych trudnych warunków terenowych aby wykazać znaczącą rolę rzeźby terenu w prowadzonych działaniach bojowych. Za jeden z największych sukcesów wojny w Zatoce Perskiej uważa się znikomą ilość strat poniesionych przez wojska Sprzymierzonych. Na sukces ten wpływ miało bardzo dużo czynników między innymi profesjonalizm i jakościowe parametry uzbrojenia.¹⁸ Ale to właśnie otwarty umożliwiający wgląd na kilka kilometrów teren pozwolił na wykorzystanie tych atutów, niszczenie środków bojowych przeciwnika (irackich) poza ich zasięgiem ognia.

W trakcie operacji "Pustynna Burza" 2 BPanc z 1 DPanc 27 lutego po godzinie 12.00 nawiązała kontakt ogniowy z iracką 2 BPanc z dywizji Medina. Zniszczono 36 czołgów irackich otwierając ogień z 3000 m.¹⁹ Wprawdzie Irakijczycy odpowiedzieli ogniem, ale ich ogień był niecelny. Taki efekt pojedynku ogniowego wynikał przede wszystkim z przewagi technicznej po stronie amerykańskiej (lepsze systemy prowadzenia ognia). Trzeba jednak również mieć świadomość, że to właśnie ukształtowanie terenu pozwoliło na wykorzystanie tej przewagi, pozwoliło stronie amerykańskiej na prowadzenie celnego ognia poza zasięgiem ognia skutecznego czołgów irackich. W ciągu 40 minut walki zniszczono 61 irackich czołgów T-72 oraz 34 transportery opancerzone.

Omówione przykłady z historii sztuki wojennej dowodzą niezbicie, że istnieje ścisła zależność pomiędzy prowadzonymi działaniami bojowymi (ich rodzajem) a terenem w szczególności jego specyficznymi dla danego obszaru właściwościami taktycznymi.

¹⁸ K. PIĄTKOWSKI, *Wojna w zatoce - próba podsumowania.*, Technika Wojskowa 1991, nr 3, s. 3.

¹⁹ J. BIZIEWSKI, *Pustynna Burza, część II*, Altair, Warszawa 1994, s. 25.



Rys. 6. Działania w rejonie przeszkód wodnych. Wojna Irak - Iran 1980-88

Rozdział 3. ZNACZENIE I ROLA TERENU NA WSPÓŁCZESNYM POLU WALKI.

3.1. Charakterystyka współczesnych działań bojowych

Współcześnie możliwość prowadzenia skutecznych działań bojowych warunkuje szereg czynników. Jednym z nich jest ogólny stan techniczny armii (w tym i perspektywy jej rozwoju) a w szczególności, czego dowodzą ostatnie konflikty, ilość i jakość posiadanego lotnictwa oraz zakres i sposób przygotowania dowództw i sztabów. Nikogo też nie trzeba przekonywać jakie znaczenie we współczesnych warunkach ma sprawny system rozpoznania, łączności czy też warunkujący możliwość prowadzenia jakichkolwiek działań - system zabezpieczenia logistycznego.

Zmiany technologiczne w ostatnich dziesięcioleciach zachodzą coraz szybciej. Wojsko i wojna, które są jednym z najsilniejszych motorów napędowych tych zmian, korzystają z nich w pierwszej kolejności. Stopień zautomatyzowania różnych wojskowych systemów, wykorzystujących możliwości współczesnej elektronicznej techniki obliczeniowej jest coraz większy. Doświadczenia z ostatnich lat, szczególnie z okresu działań w rejonie Zatoki Perskiej, pozwalają na postawienie tezy:

Współczesna elektronika stanowić może rzeczywisty mnożnik siły bojowej wojsk.

Jak wskazują doświadczenia, rola tego czynnika będzie stale rosła, zmieniając stereotypowy obraz żołnierza, w specjalistę swobodnie posługującego się urządzeniami elektronicznymi.

Należy oczekiwać, że przyszłe działania bojowe będą się charakteryzować dążeniem do uzyskania zaskoczenia przeciwnika, dużą intensywnością prowadzonych zmagania, działaniami prowadzonymi na kierunkach, ale za to na dużych przestrzeniach oraz pulsacyjnością działań. Działania bojowe prowadzone będą w wymiarze powietrzno-lądowym, gdzie rola i znaczenie czynnika powietrznego będzie stale rosła. Przewidywany, hipotetyczny obraz pola walki, zakłada duży dynamizm działań bojowych, brak wyraźnie zarysowanej linii frontu oraz występowanie znacznych luk, a to z kolei zwiększać będzie możliwości wtargnięcia

śmigłowców i innych zgrupowań lądowo-powietrznych w głąb ugrupowania obronnego przeciwnika¹.

W rodzących się koncepcjach prowadzenia działań bojowych można wyraźniej zauważyć dążenie do poszerzania palety możliwych form i sposobów oddziaływania na system walki strony przeciwnej.

Do działania na poszczególnych kierunkach będą tworzone silne i w pełni autonomiczne zgrupowania pancerno-zmechanizowane, które jeszcze bardzo długo spełniać będą zasadniczą rolę, mimo prowadzenia powietrzno-lądowych działań. To one wykorzystując skutki różnorodnego oddziaływania ostatecznie będą rozbijać siły przeciwnika i nie dopuszczać do opanowania przez przeciwnika terenu lub go odzyskiwać po utraceniu. Należy więc sądzić, że bardzo częstą formą prowadzenia działań bojowych będzie bój spotkaniowy.

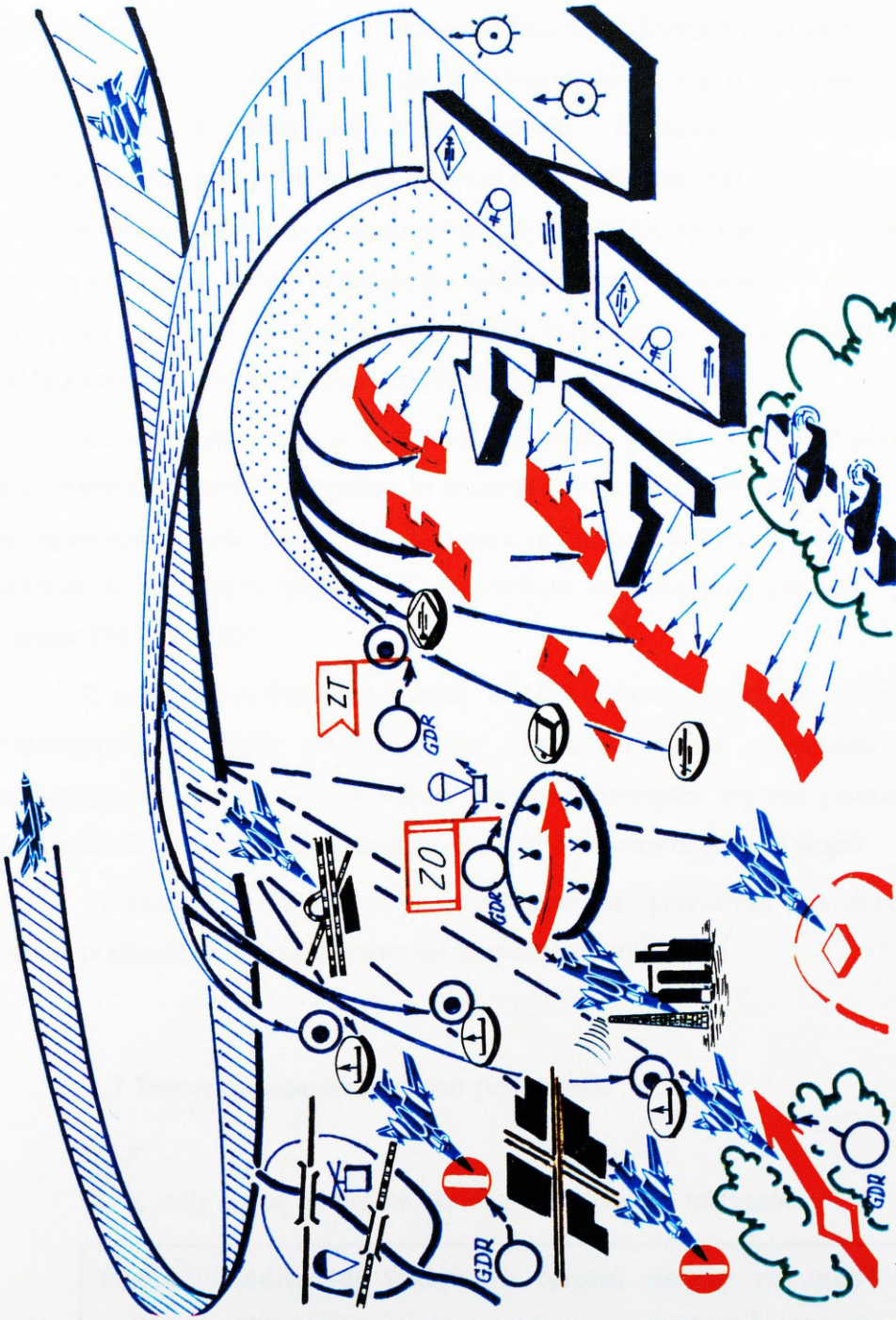
Charakterystyczny dla przyszłych działań będzie ich ogniskowo-przestrzenny charakter, a warunkować to będą dwa czynniki. Pierwszy to precyzyjne, prowadzone w czasie rzeczywistym rozpoznanie, z rozpoznaniem kosmicznym włącznie. Drugi to zsynchronizowanie działań rzutu lądowego i powietrznego z selektywnie wykonywanymi uderzeniami ogniowo-elektronicznymi.

Celem tak zorganizowanych działań będzie oddziaływanie na przeciwnika nie tylko od czoła, ale również wewnątrz jego ugrupowania. Tworzone ogniska walki, uderzenia wykonywane w różnych miejscach, zmuszą przeciwnika do podziału sił i środków innego niż planowany, tym samym dezorganizując wcześniej opracowane plany walki.

W dynamicznie prowadzonych działaniach bojowych, przy szybko zmieniającej się sytuacji jednym z najistotniejszych problemów będzie umiejętność szybkiego przejmowania inicjatywy. Trzeba umieć maksymalnie wykorzystać wszystkie błędy przeciwnika, a w naszych warunkach wykorzystać atut, że jeżeli zajdzie taka konieczność będziemy walczyć na naszej polskiej ziemi.

Są podstawy aby przypuszczać, że część walczących wojsk zostanie okrążona lub powinna przejść do prowadzenia działań nieregularnych. Istotnym problemem jest więc przygotowanie zawczasu odpowiedniego systemu zaopatrywania tych wojsk. Rozpatrując ten problem pamiętać należy, że w wielu wypadkach długo utrzymywane ogniska walki mogą stać

¹ Por. Z. ŚCIBIOREK, W. KACZMAREK, Przyszła wojna, Warszawa 1996r.



Rys. 8. Powietrzno-lądowy wymiar współczesnej walki

się pomostami podczas wykonywania zwrotów zaczepnych, w znacznym stopniu przyspieszając tempo tych działań.

Stale rośnie precyzja i siła uderzeń ogniowych i elektronicznych. Współczesne systemy rozpoznawczo-uderzeniowe nie tylko pozwalają na wykonanie precyzyjnych uderzeń w ciągu kilkunastu sekund, ale ich siła rażenia stale rośnie a jej skuteczność jest coraz częściej porównywana do taktycznej broni jądrowej. Wykorzystanie techniki obliczeniowej, elektronicznych systemów monitorowania pola walki, pozwala na wykonanie uderzeń bez potrzeby wchodzenia w głąb ugrupowania przeciwnika, na bardzo duże odległości, z dużą precyzją i przy coraz mniejszym uzależnieniu od warunków pogodowych. Należy przypuszczać, że od uderzeń tych systemów w połączeniu z uderzeniami lotnictwa i silnym oddziaływaniem elektronicznym rozpoczną się działania wojenne.

Celami, które będą w pierwszej kolejności niszczone będą między innymi systemy dowodzenia i kontroli. Spowoduje to znaczne utrudnienia w dowodzeniu wojskami i przerwy w łączności. Należy oczekiwać, że walka informacyjna będzie jednym z najważniejszych elementów przyszłych zmagania. W terminologii amerykańskiej pojawił się nawet specjalny termin: INFOWOJNA.

Z powyższych rozważań wynika, że obok zwiększających się możliwości trakcyjnych i manewrowych wojsk powiększa się nieustannie skala potencjalnych zagrożeń dla wykonujących zadania bojowe wojsk. Na dzień dzisiejszy nie ma podstaw aby sądzić, że w przyszłości powstaną korzystniejsze warunki do manewru (ruchu) wojsk.

Przedstawiona charakterystyka współczesnych i przyszłych działań bojowych stanowić będzie podstawę do dalszych rozważań dotyczących roli terenu

3.2 Teren na współczesnym polu walki

Każdy rodzaj terenu ma określone właściwości taktyczne.

Przez właściwości taktyczne terenu należy rozumieć wpływ poszczególnych jego elementów na możliwości i organizację prowadzenia walki, w tym szczególnie na sposób użycie sprzętu bojowego.

Z prowadzonych analiz wynika, że właściwości taktyczne terenu są wielkością zmienną, zależą przede wszystkim od rodzaju walki (obrona, natarcie) i możliwości taktyczno-technicznych użytego sprzętu bojowego.

Aby szybko i właściwie można było ocenić teren w walce należy poznać wpływ terenu na działanie bojowe wojsk, opanować odpowiednią metodę oceny tego terenu oraz bardzo dobrze znać możliwości sprzętu bojowego w pokonywaniu przeszkód terenowych (np. wodnych) i stan profesjonalizmu żołnierzy, którzy nimi kierują.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w działaniach bojowych teren wpływa przede wszystkim na:

- ◆ możliwości prowadzenia obserwacji, wykonania ognia oraz działania środków walki;
- ◆ właściwości obronne i ochronne, zwłaszcza przed systemami uzbrojenia o bardzo dużych możliwościach rażenia;
- ◆ możliwości prowadzenia natarcia i przełamania silnej obrony przeciwnika;
- ◆ organizację obrony - zapewniając jej dużą trwałość i aktywność;
- ◆ pokonywanie terenu drogami i na przełaj;
- ◆ wybór stanowisk ogniowych i organizację systemu ognia w powiązaniu z systemem zapór inżynierskich i infrastrukturą taktyczną terenu;
- ◆ wybór stanowisk dowódczo-obszernych, organizację systemu dowodzenia i łączności;
- ◆ rozmieszczenie różnych urządzeń i środków do prowadzenia walki;
- ◆ stopień skażenia środkami trującymi i promieniotwórczymi;
- ◆ zaopatrywanie i ewakuację;
- ◆ sprawność techniczną sprzętu bojowego;
- ◆ utrzymanie w dyspozycji fizycznej żołnierzy;
- ◆ zapewnienie warunków sanitarnych i zdrowotnych;
- ◆ warunki orientowania się w terenie bez mapy i według mapy.

Na podstawie doświadczeń i analizy potrzeb należy przyjąć, że ocena terenu będzie obejmować: rozpoznanie terenu i zbior informacji o nim; analizę elementów składowych terenu; formułowanie wniosków z analizy, które w największym stopniu dotyczyć będą sposobu i zakresu zabezpieczenia bojowego danego rodzaju działań.

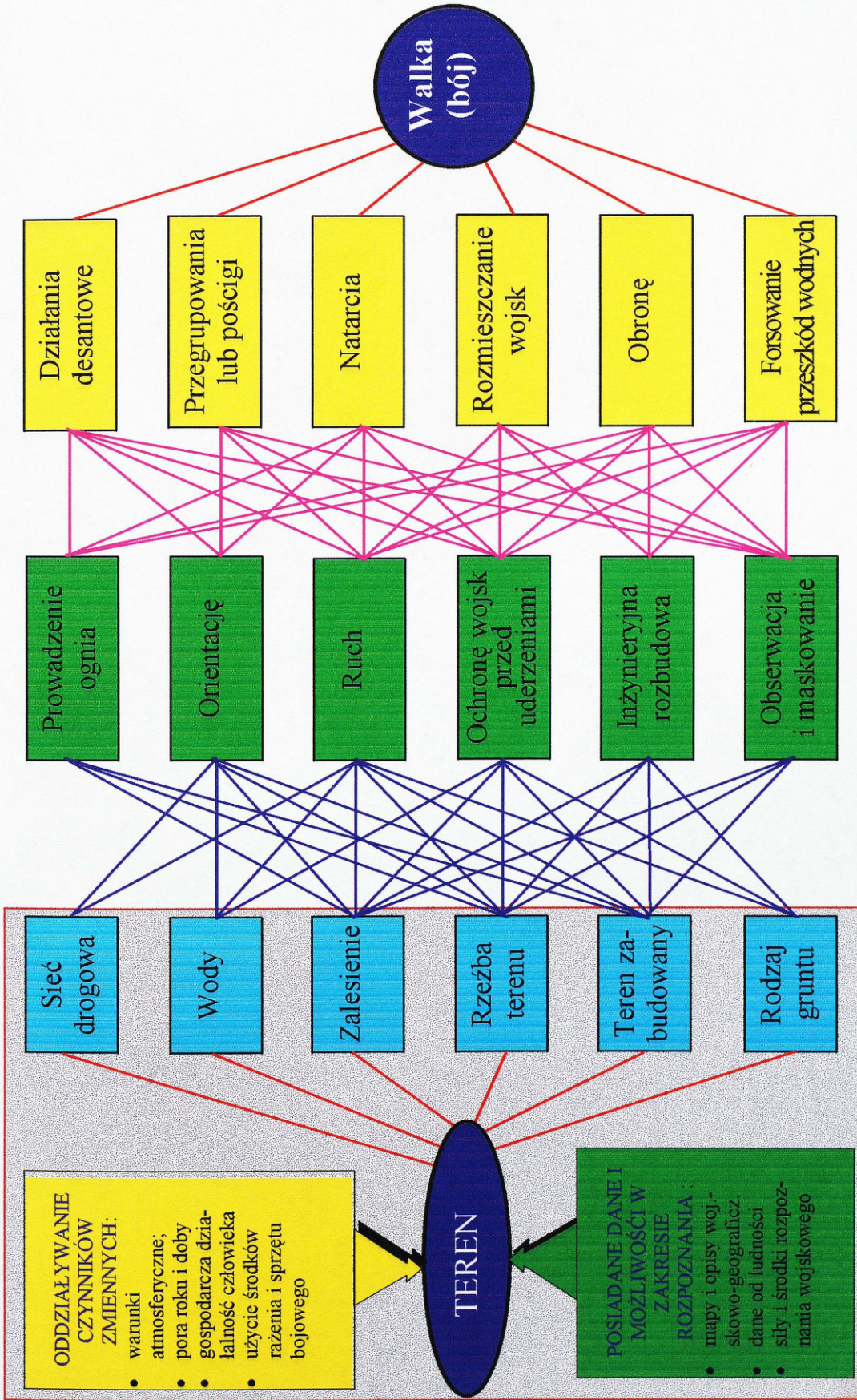
W trakcie oceny terenu należy wyróżnić i ocenić wszystkie jego elementy składowe. Analizując **rzeźbę** należy rozważyć: rodzaje, wielkość i charakter form rzeźby; dominujące punkty terenu; ogólny kierunek nachylenia stoku i jego stopień nachylenia. Analizując pokrycie terenu ocenić: **drogi** - liczbę, rodzaje i kierunki przebiegu dróg, charakter terenu przylegającego do dróg, odcinki dróg, gdzie mogą wystąpić znaczne utrudnienia (mosty, nasypy, przełęcze, itp.); **grunty** - rodzaj gruntów i ich charakter; **wody** - częstotliwość występowania (rzek, jezior, kanałów) i ich charakter (głębokość, prędkość prądu, występowanie brodów, charakter brzegów, itp.); **tereny bagniste i podmokłe** - wielkość powierzchni i ich charakter (głębokość bagna, rodzaj pokrycia roślinnością i jego spoistość, występowanie dróg, grobli, itp.); **roślinność** - wielkość powierzchni (zajmowanej przez lasy, sady, zakrzaczenia) i jej charakter (gęstość, grubość, wysokość, rodzaj poszycia, itp.); **teren zabudowany** - wielkość i charakter zabudowy, jej struktura i stopień uprzemysłowienia.

Prowadząc wszelkie rozważania dotyczące terenu należy pamiętać, że poszczególnych elementów terenu nie można jednak traktować statycznie, ponieważ podlegają one oddziaływaniu takich czynników jak: warunki atmosferyczne, pora roku, gospodarcza działalność człowieka, a w czasie działań bojowych użyciu środków walki i sprzętu bojowego. W zależności od miejsca i czasu teren może w różny sposób oddziaływać na prowadzenie działań. Np. wiele rzek w okresie suszy będzie można bez trudu pokonać w bród, w okresie wiosennych roztopów i ulewnych deszczy - staną się poważnymi przeszkodami dla ruchu wojsk.

Oceniając naturalne warunki terenowe trzeba umieć dostrzegać wzajemne zależności pomiędzy poszczególnymi jego elementami. Pominięcie lub zlekceważenie któregoś z nich może spowodować wyciągnięcie błędnych wniosków, a to z kolei może stać się bezpośrednią przyczyną nie wykonania otrzymanego zadania. Zależności te zostały przedstawione na rys. 9.

Zasadniczym i zarazem najdokładniejszym sposobem oceny terenu jest jego rozpoznanie, które polega na zebraniu i przestudiowaniu niezbędnych danych o charakterze i właściwościach terenu drogą bezpośredniego wglądu² i porównaniu go z mapą. W warunkach bojowych rozpoznanie terenu najczęściej prowadzone będzie równocześnie z rozpoznaniem przeciwnika, chociaż nie należy wykluczyć możliwości powstania sytuacji,

² Pogląd ten może budzić pewne kontrowersje, biorąc pod uwagę procedury NATO gdzie zakłada się ograniczenie wszelkich rekonesansów w terenie do minimum (patrz podrozdział 3.3).



Rys. 9. Związki i zależności zachodzące pomiędzy elementami terenu, jego właściwościami taktycznymi i prowadzonymi działaniami bojowymi.

gdy rozpoznanie terenu stanowić będzie zasadniczy cel działania niektórych elementów rozpoznania. Do wykonania tych zadań trzeba już dzisiaj przygotować siły i środki.

Należy podkreślić jeszcze dwie kwestie.

Hipotetyczne działania bojowe będziemy prowadzili na obszarze naszego kraju, a tego atutu zmarnować nam nie wolno. Powinny być, zgodnie zresztą z tradycją z okresu II Rzeczypospolitej, prowadzone badania terenu na szeroką skalę, w wyniku których powinny być sporządzone opisy wojskowo-geograficzne przystające do współczesnych i przewidywanych wymogów pola walki. W obszarach odpowiedzialności poszczególnych związków taktycznych i oddziałów z ich ukształtowaniem teren szczegółowo należy zapoznać dowódców wszystkich szczebli.

Współcześnie coraz większe znaczenie odgrywa walka o czas. Doświadczenia z przeprowadzonych ćwiczeń w ostatnich latach wskazują na zwiększanie się obszarów działania dla poszczególnych ZT czy oddziałów. W kategoriach oceny terenu i nie tylko, nie da się tych dwóch prawidłowości pogodzić bez wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej.

Właściwości taktyczne terenu w formie tabelarycznej przedstawiono w załączniku nr 1

3.3. Teren w procedurach NATO³

3.3.1. Militarne aspekty terenu

W NATO przyjęto, że każdy teren charakteryzują cechy mające militarne aspekty, które znane są powszechnie pod skrót **OCOKA**. Poszczególne litery tego skrótu oznaczają:

- ◇ **O** - obserwacja i pole ognia /FofF/
- ◇ **C** - ukrycie i osłona
- ◇ **O** - przeszkody
- ◇ **K** - teren kluczowy
- ◇ **A** - drogi podejścia, korytarze ruchu /powietrzne i lądowe/

³ Materiał ten został opracowany dzięki udostępnieniu materiałów źródłowych przez Pana płk. dr. hab. L. CIBOROWSKIEGO i Pana kpt. dypl. R. POLKO.

Obserwacja i pole ognia /FofF/

Obserwacja to według interpretacji regulaminu FM-34-130 możliwość dokonania przeglądu konkretnego obszaru w celu wykrycia określonych celów - zarówno poprzez wykorzystanie optycznej, jak i elektronicznej „linii widzenia”. Prowadzi się ją między innymi przy użyciu: systemów radiowych, radarowych, rozpoznania elektronicznego (SIGINT), namierzania, zakłócania, jak też i systemów optycznych. FofF obejmuje również wpływ terenu na skuteczność uzbrojenia. Skuteczność broni do prowadzenia ognia bezpośredniego jest w znaczący sposób uzależniona od terenu w rejonie położenia celu. Opracowane pola ognia przedstawiają obszary, które mogą zostać przykryte skutecznym oddziaływaniem środków ogniowych z określonych punktów terenowych

Zasadniczym problemem jest możliwość prowadzenia obserwacji przez dowódcę pola walki, która uzależniona jest od oddziaływania terenu i pogody na systemy uzbrojenia stosowane na polu walki, tj. LOS /linia obserwacji/. LOS dla systemów naziemnych jest zwykle ograniczone do rejonu bezpośredniej walki. Problem ten dotyczy również powietrznych systemów pola walki oraz tras dolotów samolotów.

Obserwacja obejmuje wpływ terenu na możliwości prowadzenia rekonesansu, nadzoru i osiągnięcia /zdobycia/ celu. Odnosi się to do optycznej i elektronicznej linii obserwacji /LOS/. Ludzki wzrok /wzmocniony „uzbrojony” w przyrządy elektronooptyczne/ bądź też nie zarówno na ziemi jak i w powietrzu wymaga do prowadzenia obserwacji LOS. Środki i broń do zwalczania celów obrony powietrznej wymagają odpowiedniej LOS z ich stanowisk do głównych powietrznych dróg podejścia /lotnictwa/. W tym wypadku powinna być rozważona relacja pomiędzy przewidywaną wysokością celu, a poziomem przyległego terenu.

Te rodzaje broni potrzebują LOS /linii obserwacji/ do celu. Poprzez analizy LOS, analityk określa jak teren wpływa na optyczną i elektroniczną LOS. Wpływ ten przedstawiają graficznie opisy /„overlays”/ linii obserwacji /LOS/.

Opisy, folie /„overlays”/ widzialności horyzontalnej lub FofF wiążą wpływ roślinności i pochyłości terenu na LOS. Kiedy informacja ta jest przedstawiona graficznie, stają się wówczas widoczne względne możliwości broni do prowadzenia ognia bezpośredniego, łączności oraz systemów wykrywania i zbierania wiadomości o celach. Ten opis, folia pomaga z dużą precyzją rozpoznawać teren kluczowy. Do wykonania analiz LOS, jako minimum, analityk musi mieć określony punkt początkowy i wysokość.

UKRYCIE I OSŁONA

Maskowanie (przed obserwacją i ogniem z ziemi i z powietrza) stanowi ochronę przed obserwacją, zaś ukrycia - przed oddziaływaniem środków ogniowych. Maskowanie ma żywotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa działań oraz dla skuteczności zabiegów mających wprowadzić przeciwnika w błąd i pozwolić uzyskać czynnik zaskoczenia. Zarówno maskowanie jak i ukrycia chronią przed ogniem przeciwnika i występują w ścisłej współzależności z możliwościami prowadzenia obserwacji i ognia, są one określane zarówno dla wojsk własnych, jak i przeciwnika.

Lotnictwo śmigłowcowe - skrzydłowe, zaprzyjaźnione i przeciwnika próbuje wykorzystać teren, dymy i inne czynniki utrudniające widzialność do ukrycia swojego działania przed obserwacją naziemną. Wysiłki te obejmują kluczenie po przeciwnych stokach wzgórz i wykorzystanie roślinności jako tła powiększającego skuteczność maskowania lotniczego. Przeciwnie stoki umożliwiają również śmigłowcom ukrycie się przed bronią do prowadzenia ognia bezpośredniego. Wysoka prędkość, niska wysokość /loty „nap-of-the-earth”-NOE/ usypiające czujność, zaskakujące uspioną czujność przeciwnika na ziemi - powiększają żywotność śmigłowców i lotnictwa skrzydłowego przez skrócenie czasu na reakcję lądowych sił zbrojnych przeciwnika i jego broni służącej do obrony powietrznej. Śmigłowce rozwijające mniejszą prędkość, wykonujące loty na wysokościach konturowych i NOE, wykorzystują maskujące właściwości terenu nawet na większych odległościach dla maskowania ruchu lotnictwa w pobliżu silnych zgrupowań obrony powietrznej.

Ukrycia są szczególnie ważne w środowisku walki na tyłach. Wrażliwe na uderzenia tyłowe obszary zabezpieczające dowodzenie, kontrolę i komunikację /C³/ oraz wspierające jednostki muszą być chronione przed obserwacją przeciwnika z powietrza i ziemi. Ukrycia możliwe do wykorzystania przez desanty powietrzne /„airborn”/, siły atakujące z powietrza, partyzantów, terrorystów oraz siły specjalnego przeznaczenia i agentów - które mogą działać na obszarach tyłowych również rozważane są w pierwszej kolejności. Ukrycia są także głównym przedmiotem rozważań dla zapewnienia bezpieczeństwa obszarów tyłowych, kontrwywiadu, i działań mylących. Osłona może być rozważana przy założeniu obrony przed przeciwnikiem systemów broni dalekiego zasięgu, ich wpływ na bezpieczeństwo misji przeciwnika oraz ich ochrona skłaniają siły zbrojne przeciwnika do działania na obszary tyłowe.

Zamknięte przykrycia maskujące umożliwiają ukrycie przed obserwacją powietrzną i z wyniosłości terenowych. Latem i w okresie deszczowym oraz zimą i o suchej porze opisy /„overlays”/ tych przykryć /„sklepień”/ porównują ich wzrost w maksymalnym i minimalnym stadium.

PRZESZKODY

Przeszkody są naturalnymi i sztucznymi właściwościami terenu, które zatrzymują, dezorganizują lub powodują zmianę kierunku ruchu wojsk. Ich wpływ na manewrowość czyni z nich jeden z najważniejszych przedmiotów rozważań w czasie analiz terenu. Ocenia się możliwości manewrowe sił własnych i przeciwnika oraz wpływ terenu na wykonanie tych manewrów (tego ruchu). Istotne znaczenie w prowadzonych rozważaniach ma ocena wpływu na nie warunków atmosferycznych, szczególnie w zakresie manewru /ruchu/ po bezdrożach.

Należy ocenić, gdzie znajdują się przeszkody w ruchu naziemnym i powietrznym oraz jaki wpływ na całość operacji /działań/ będzie miało ich usuwanie, pokonanie lub obejście. Ocenia się również jak przeszkody wpłyną na system broni obrony powietrznej oraz na rozmieszczenie jednostek zabezpieczenia działań bojowych i CSS /jednostki rodzajów wojsk wspierające działania bojowe/.

TEREN KLUCZOWY

Teren kluczowy⁴, to jakakolwiek część obszaru, której zajęcie lub kontrolowanie zwiększa przewagę taktyczną (bądź też zmniejsza możliwość uzyskania takiej przewagi przez przeciwnika). Jest on zależny (rozpatrywany) pod kątem szczebla dowodzenia, zadania, przeciwnika oraz sytuacji. Duże znaczenie w rozważaniach dotyczących terenu kluczowego mają obszary zwiększające czy też ograniczające możliwości manewrowe. Te odcinki terenu kluczowego, od których opanowania bądź też sprawowania nad nimi kontroli uzależnione jest wykonanie zadania nazywane są terenem decydującym.

Każdy teren, który powiększa lub obniża zdolność do uzyskania panowania w walce /inicjatywy i przewagi/ - zarówno przez siły zbrojne zaprzyjaźnione jak i przeciwnika - może być terenem kluczowym. Przykładami kluczowego terenu mogą być:

⁴ Teren który ma poważne znaczenie strategiczne dla mnie i dla wroga, zwany jest terenem kluczowym" - SUN TSU. Sztuka wojny, Warszawa 1994r.
Teren, „który ma niezwykle wpływ na wykonanie zadania”.- Regulamin Sił Lądowych Stanów Zjednoczonych FM-34-130 HQ. Washington 1989, s. 4-11 do 4-12.

- ◇ mosty;
- ◇ rejony przepraw /brody/;
- ◇ przewyższenia terenowe;
- ◇ punkty blokowania /tłumienia, osaczenia, „duszenia”/;
- ◇ skrzyżowania dróg;
- ◇ punkty kontrolne umożliwiające przegląd /lustrację/ sytuacji.

POWIETRZNE I NAZIEMNE DROGI /TRASY/ PODEJŚCIA/

Drogi podejścia to trasy, które wykorzystują wojska do osiągnięcia celu (obiektu) działań czy też terenu o znaczeniu kluczowym. Drogi podejścia zawierają „korytarze ruchu”, czyli obszary wewnątrz dróg podejścia umożliwiające ruch i manewr. Pozwalają one siłom zbrojnym posuwać się zgodnie z przyjętymi zasadami działania i zmaterializować takie zasady walki jak: zmasowanie, pęd, uderzenie i szybkość.

Drogi podejścia są oceniane według następujących kryteriów:

- ◇ manewr środkami wsparcia;
- ◇ dostęp do terenu kluczowego i sąsiednich dróg podejścia;
- ◇ stopień skanalizowania;
- ◇ ukrycie i osłona;
- ◇ obserwacja i Foff;
- ◇ przeszkody.

Naziemne drogi podejścia powinny być wystarczająco szerokie i zawierać korytarze ruchu wystarczające do wsparcia szybkiego ruchu i manewru wojsk wzdłuż całej ich trasy. Przeszkody powinny być możliwe do ominięcia lub pokonania w rozsądnych granicach czasowych bez większej pomocy specjalistycznej. Ukrycie i osłona w rejonie dróg jest ważne szczególnie dla tych wojsk, które nie mają przewagi powietrznej.

W czasie operacji obronnych drogi podejścia i korytarze ruchu, które przeciwnik mógłby wykorzystać do ataku będą głównym przedmiotem rozważań, z priorytetem od najbardziej do najmniej prawdopodobnych i analizowane poprzez określenie największych sił przeciwnika, które zgodnie z jego doktryną mogą wspierać działanie. W czasie operacji zaczepnych, oś natarcia zaprzyjaźnionych staje się najważniejsze, ocenia się je z priorytetem od najbardziej do najmniej nadających się do wspierania ataku.

Powietrzne drogi podejścia i korytarze ruchu powietrznego powinny stwarzać warunki do zastosowania czujników penetrujących przestrzeń powietrzną, lotnictwa atakującego i wojsk przerzucanych drogą powietrzną. Dobra trasa podejścia zwiększa żywotność lotnictwa i skuteczność rażenia broni pokładowej, gdy wykorzystana jest w tym celu prędkość i impet uderzenia. Rodzaj terenu w przyjaznym (opanowanym) obszarze decyduje o powietrznych korytarzach ruchu, przez które atakujące lotnictwo musi wchodzić i opuszczać pole bitwy. Poprzez analizowanie terenu celem określenia potencjalnych obszarów zainteresowania przeciwnika przy jednoczesnym wyborze takich obszarów, których ukształtowanie terenu zaciemnia przeciwnikowi obraz, dowódca ma możliwość rozmieszczenia środków obrony powietrznej w sposób uniemożliwiający rekonesans, czy też skuteczny atak lotnictwa przeciwnika wykonującego zadania w tym obszarze.

Tyłowe powietrzne drogi podejścia są analizowane pod względem ich możliwości wsparcia szybkiego przeniesienia elementów zagrożenia na tyłach na obszar bitwy oraz ich możliwości utrzymywania szybkiego wsparcia pierwszych rzutów przez zaprzyjaźnione elementy na obszarach tyłowych. Również w pierwszej kolejności rozważane są drogi podejścia i korytarze ruchu umożliwiające przeciwnikowi szybki manewr na tyły własnych wojsk. Analizując te drogi dowódca obszaru tyłowego może sprawnie rozmieścić swoje elementy ugrupowania, w taki sposób aby dostarczały najbardziej efektywnego wsparcia przy jednoczesnym zapewnieniu możliwie maksymalnie zabezpieczenia przed potencjalnym napadem przeciwnika.

Drogi podejścia i korytarze ruchu są niezbędne dla procesu rozpoznawczego przygotowania pola walki (IPB). Stanowią one podstawę do scalania /integrowania/ przeciwnika, pogody i terenu. Nakreślają obszary, w których prawdopodobne jest wystąpienie przewidywanych działań przeciwnika i dyktują trasy z których muszą korzystać atakujące siły aby osiągnąć swoje bliższe /początkowe/, następne i końcowe zadania /cele/. Opis /zobrazowanie/ dróg podejścia nie kończy się na przedniej linii własnych wojsk /FLOT/ lub linii styczności. Drogi podejścia są przewidywane poprzez rejon bitwy do znanych lub oczekiwanych celi.

Końcowym efektem rozważań związanych z określaniem przez G2(S2) dróg podejścia (kierunków działania) jest wykonanie przez niego kombinowanej folii /„overlays”/ przeszkód terenowych lub folii /„overlays”/ dróg podejścia. Jeśli na kombinowanej folii /„overlays”/ przeszkód terenowych określono obszary uniemożliwiające czy też ograniczające ruch (manewr), to wykonanie drugiej z wymienionych folii /„overlays”/ jest znacznie uproszczone.

3.3.2. Analiza terenu

Analizy terenu są prowadzone w ramach tzw. „Rozpoznawczego przygotowania pola walki” (IPB). Prowadzona jest ocena obszaru działań bojowych, która się dzieli na trzy charakterystyczne strefy: działania, oddziaływania i zainteresowania (rys. 10). W ramach prowadzonej analizy każdej z tych stref prowadzona jest między innymi ocena terenu.

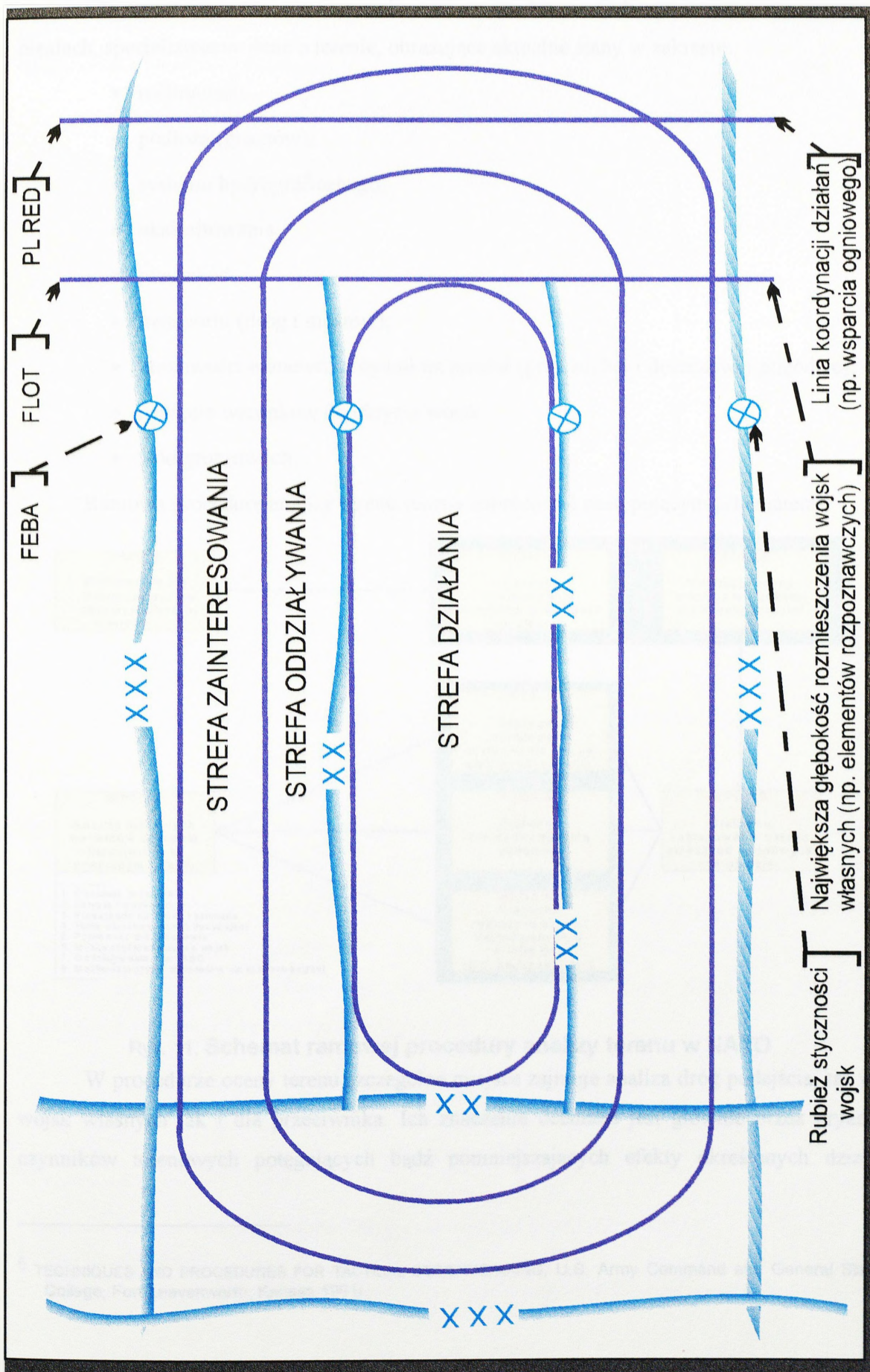
W siłach zbrojnych NATO, teren analizowany jest zawsze pod kątem:

wyodrębnienia tych wszystkich elementów, których uwzględnienie jest niezbędne w procesie przygotowania walki i prowadzi do jednoznacznego wyjaśnienia wszelkich niejasności co do wpływu tych elementów na przebieg działań.

Oceny terenu ukierunkowane są na wyodrębnienie jego pozytywnych i negatywnych cech na prowadzenie działań, tak przez własne wojska (NATO), jak i przeciwnika. Analizy terenu ściśle związane są z analizami pogody. Na ich podstawie wyodrębniany jest pozytywny i negatywny wpływ na prowadzenie działań bojowych, a ich głównym zadaniem jest określenie możliwości manewru (ruchu), prowadzenia ognia i utrzymania łączności. Dokładna analiza terenu zastępuje rekonesans, którego na szczeblach wyższych od batalionu nie prowadzi się. Również na szczeblu batalionu i niżej, rekonesans prowadzony jest jedynie wtedy, gdy brak jest styczności z przeciwnikiem i ponadto, gdy dowódca dysponuje odpowiednio dużą ilością czasu, co zdarza się jedynie w nielicznych przypadkach.

Amerykański regulamin FM-34-130 podaje, że teren powinien być zawsze analizowany w pięciu aspektach, określanych w terminologii amerykańskiej skrótem OCOKA. Celem tej analiza jest przedstawienie wniosków dotyczących:

- możliwości obserwacji i pól ognia (Observation and fields of fire)
- warunków maskowania i ukrycia (Concealment and cover)
- przeszkód terenowych (Obstacles)
- terenów kluczowych (Key terrain)
- dróg podejścia (naziemnych i powietrznych kierunków działania) (Avenues of approach and mobility corridors)

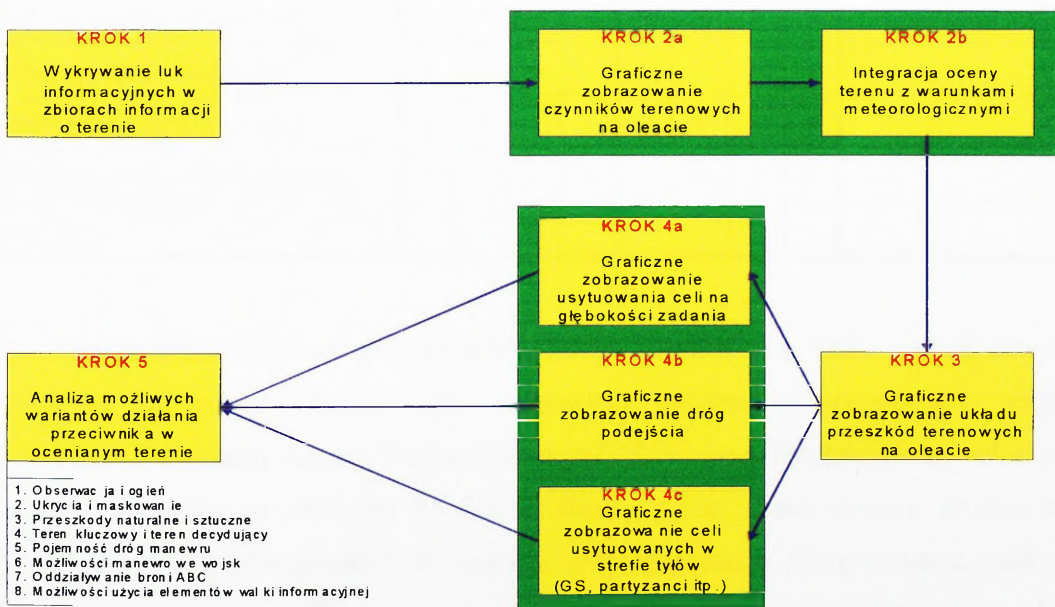


Rys. 10. PODZIAŁ OBSZARU POLA WALKI (wg. standardów NATO)

Dla wyjaśnienia wszelkich wątpliwości sporządza się (lub sprowadza), najczęściej na oleatach, specjalistyczne dane o terenie, obrazujące aktualne stany w zakresie:

- roślinności;
- podłoża (gruntów);
- systemu hydrograficznego;
- ukształtowania;
- przeszkód;
- transportu (dróg i mostów);
- możliwości manewru drogami na przełaj (przy suchej i deszczowej pogodzie);
- istnienia warunków do ukrycia wojsk;
- wód gruntowych.

Ramową procedurę analizy terenu można zobrazować następującym schematem⁵:



Rys. 11. Schemat ramowej procedury analizy terenu w NATO

W procedurze oceny terenu szczególne miejsce zajmuje analiza dróg podejścia, tak dla wojsk własnych jak i dla przeciwnika. Ich znaczenie oceniane jest głównie przez pryzmat czynników terenowych potęgujących bądź pomniejszających efekty określonych działań

⁵ TECHNIQUES AND PROCEDURES FOR TACTICAL DECISIONMAKING, U.S. Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas 1991r.

stosowanych w walce zbrojnej. Analizy te obrazowane są w formie tabelarycznej (AoACM)⁶, z zastosowaniem dwustopniowej skali ocen: „plus” (+) oraz „minus” (-), a ich treści uwzględniają następujące elementy:

MATRYCA PORÓWNYWANIA DRÓG PODEJŚCIA

Tabela 1

Czynniki terenowe	Drogi podejścia								Uwagi
	Własne				Przeciwnika				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
Obserwacja i ogień	+	-	+	-	-	+	-	+	
Ukrywanie i maskowanie	-	+	-	+	+	-	+	-	
Przeszkody	-	+	-	+	+	-	+	-	
Teren kluczowy i decydujący	+	-	-	+	-	+	+	-	
Możliwości manewrowe	+	+	+	-	-	-	-	+	
Tempo marszu	+	-	+	-	-	+	-	+	
Oddziaływanie broni ABC	-	+	-	-	+	-	+	+	
Utrzymywanie łączności	+	-	+	-	-	+	-	+	
Możliwości nadzorowania	+	-	+	-	-	+	-	+	
Działania niekonwencjonalne	+	-	-	-	-	+	+	+	
Inne									

Analiza terenu prowadzona jest przez Sekcję inżynierską, która oprócz aktywnego uczestnictwa w procesie analitycznym, odpowiada jeszcze za wytwarzanie względnie prowadzenie z Obronnej Agencji Kartograficznej (DMA)⁷ specjalistycznych danych o terenie, obrazujących (zwykle na oleatach). Produktem finalnym fazy oceny obszaru, analizy terenu oraz warunków meteorologicznych w procesie rozpoznawczego przygotowania pola walki /IPB jest powstanie zmodyfikowanej „overlay” /folii⁸ powiązanych przeszkód tj. MCOO (Modified Combinet Obstacles Overlay) (rys. 12).

⁶ Avenue of Approach Comparison Matrix -tabela „Matrycą porównywania dróg podejścia”.

⁷ Patrz: FM-34-130 s. 4-7.

⁸ Zakres i sposób przedstawienie informacji w MCOO według standardów NATO przedstawia załącznik nr 2.

Dokonując porównania zakresu zadań i czynności realizowanych przez oficera (komórkę) G2(S2) w SZ NATO, z tymi które w zakresie analiz terenu wykonywane są w siłach zbrojnych RP, stwierdzić należy, że w naszych SZ analiz te są prowadzone w mniejszym zakresie. Wysilek związany z tym procesem rozproszony jest na zbyt wiele komórek organizacyjnych, co powoduje, że uzyskiwane efekty są często niewspółmiernie niskie w stosunku do wniesionego nakładu pracy. Osobnym problemem jest brak w naszych siłach zbrojnych odpowiedników natowskiego zautomatyzowanego systemu zbierania informacji o terenie.

3.4. Teren w ujęciu informatycznym

Wszelkie zmiany dokonywane w siłach zbrojnych są wdrażane tylko wtedy, gdy ich zastosowanie gwarantuje większą niż dotychczas precyzję rażenia i krótszy czas reakcji ogniowej. Współcześnie podstawę tych zmian stanowi coraz szersze wprowadzanie do wojsk urządzeń elektronicznych.

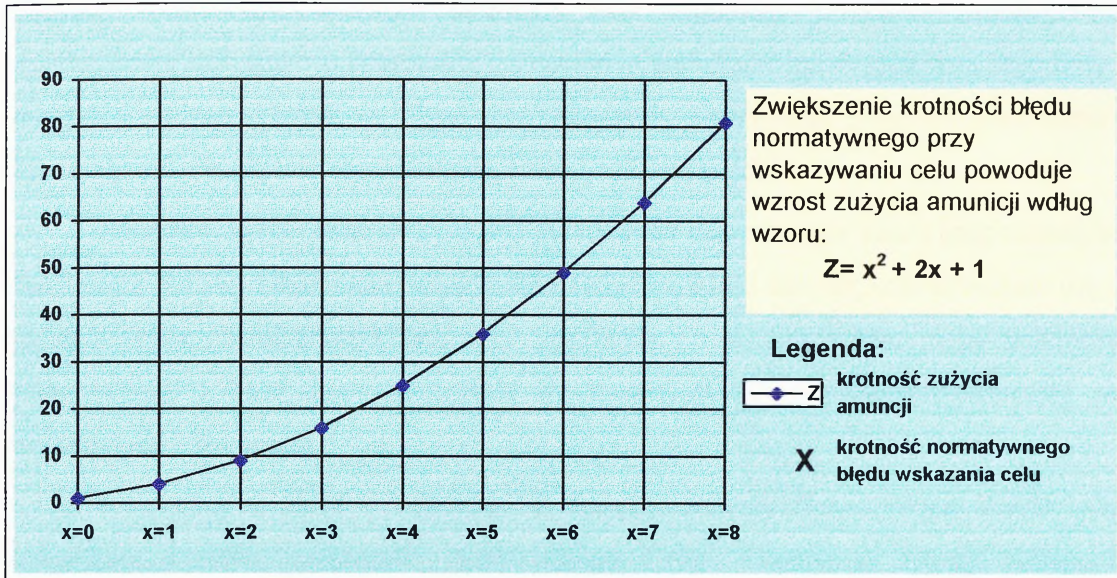
Główną dziedziną gdzie ich zastosowane jest coraz większe jest walka informatyczna, która zgodnie z opiniami wielu specjalistów wojskowych nabiera pierwszoplanowego znaczenia⁹. Problematykę tą dobrze obrazuje następujący przykład. Z przeprowadzonych badań wynika, że jednokrotny wzrost błędu normatywnego przy wskazywaniu celu powoduje czterokrotnie większe zużycie amunicji, od normy określonej dla danego środka ogniowego (rys. 13). W takich samych proporcjach wzrastają koszty i czas prowadzenia ognia¹⁰.

Walka informacyjna to także informacje dotyczące terenu. Współcześnie konieczność natychmiastowej oceny szybko zmieniającej się sytuacji wymaga takich wiadomości o terenie, których już nie możemy dostarczyć za pomocą ręcznych metod¹¹.

⁹ Por.: Poglądy rosyjskich specjalistów na przyszłą wojnę, Military Review 1994, nr 7.

¹⁰ Działania operacyjne (podręcznik), praca zbiorowa, wyd. AON, s. 126-127.

¹¹ M. HEWISH, Exploitation terrain - Automation Supports Battlefield Demands, Defence Review 1992 nr 10, s. 1045-1048.



Rys. 13. Wzrost zużycia amunicji przy wzroście błędów w wskazywaniu celu

Jedynie zintegrowany informatycznie proces zbierania danych o terenie z automatycznym procesem ich przetwarzania i rozsyłania informacji będzie w stanie zapewnić odpowiednią szybkość i precyzję, pozwalającą na podjęcie właściwej decyzji - w myśl zasady, że współczesna elektronika stanowić może „rzeczywisty mnożnik siły bojowej wojsk”. Takie systemy nie tylko już istnieją, ale z dużym powodzeniem są wykorzystywane w działaniach wojsk w krajach NATO. W naszej armii są również szeroko prowadzone prace nad takimi programami.

Ogólnie zakłada się, że automatyczne systemy powinny przyjmować, zmieniać format, gromadzić, odzyskiwać uaktualniać, manipulować i zagęszczać cyfrowe dane o terenie po to, aby wyprodukować kilka do kilkunastu rodzajów materiałów topograficznych. Do takich materiałów zalicza się najczęściej: mapy poruszania się po terenie, horyzontalne wykresy terenu, mapy ukryć, mapy pogody, strefy lądowania, mapy brodów i mostów, itp. Zakłada się, że tego typu materiały powinny być tworzone w ciągu około 5 minut, w postaci wydruków lub zbiorów komputerowych gotowych do przesłania pocztą informatyczną.

W naszych siłach zbrojnych w tym względzie prace trwają od niedawna. Powstają programy, które numeryczny model terenu¹² wykorzystują do projektowania położenia

¹² Numeryczny model terenu - jest to numeryczna reprezentacja powierzchni terenowej, utworzonej przez zbiór odpowiednio wybranych punktów (x, y, z) powierzchni oraz algorytmy interpolacyjne umożliwiające odtworzenie jej kształtu w określonym obszarze.

instalacji radarowych, urządzeń łączności oraz lokalizacji pocisków ziemia-powietrze, projektowania tras dowozu (transportu), sterowania pociskami itp. Przykładem tego typu prac może być opracowywany w Wojskowej Akademii Technicznej program komputerowego wspomaganie planowania rozmieszczenia stacji zakłócających¹³.

Tworzone są pierwsze arkusze komputerowych map nowego wzoru (odpowiadających standardom NATO) i budowane ściśle z nimi związane banki danych, umożliwiające uzyskanie szczegółowych charakterystyk obszaru i obiektów. Dzięki sprzężeniu mapy wektorowej¹⁴ (numerycznej) z bazą danych uzyskuje się możliwość przeprowadzenia szerokiej analizy interesującego nas terenu.

Wykonana w skali 1:1 000 000 Przeglądowo-Geograficzna Mapa Polski posiada następujące warstwy tematyczne: Administracja; Drogi; Ekonomia; Grunty; Koleje; Lasy; Lotniska; Okręgi wojskowe; Osiedla; Osnowa; Przemysł; Teren; Wody.

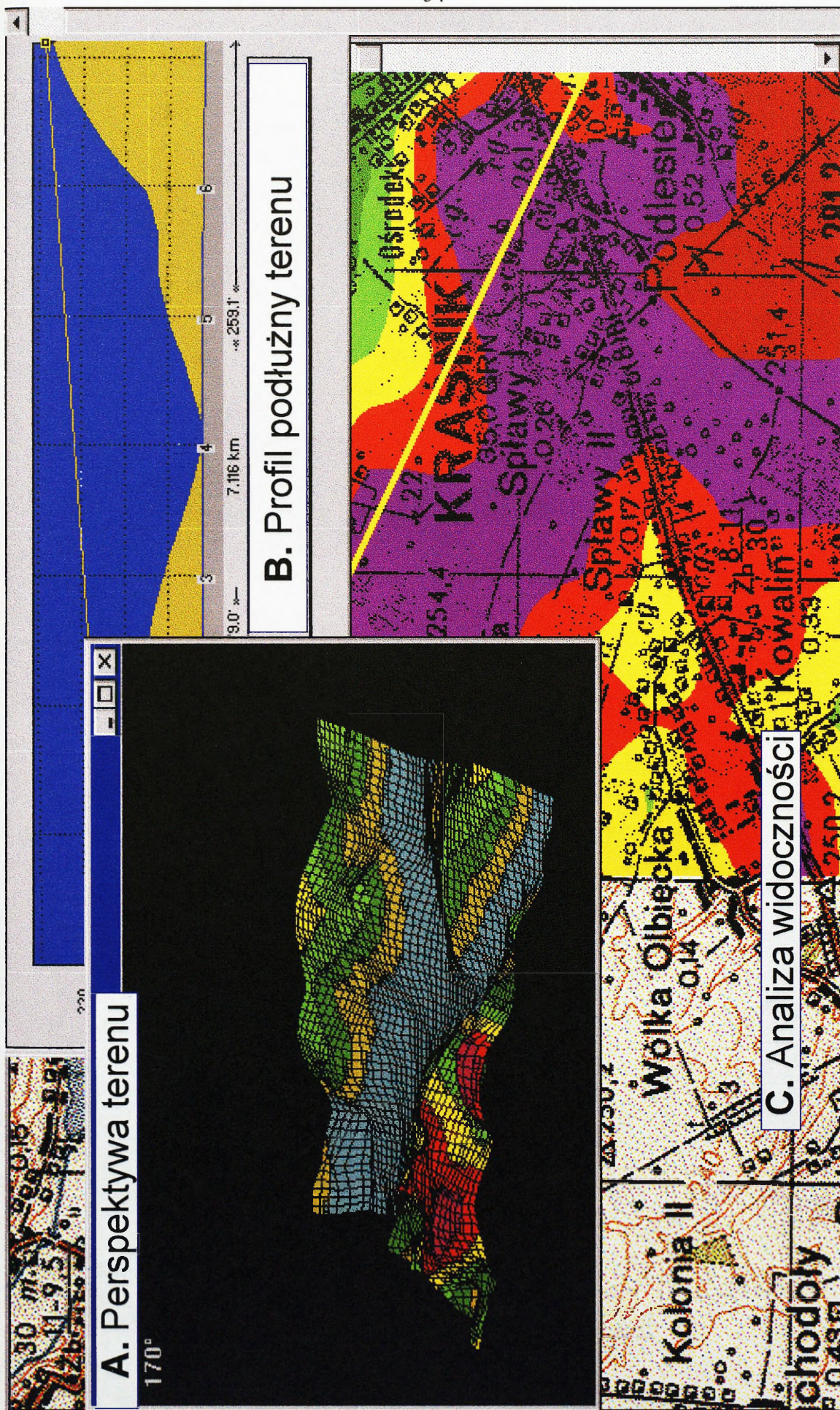
Zastosowanie map wektorowych:

- mapa podkładowa w zautomatyzowanych systemach dowodzenia;
- operacyjna ocena terenu;
- zbór informacji o obronnym przygotowaniu terytorium kraju;
- pomoc w wyborze optymalnego rejonu działań bojowych;
- pomoc w wyborze optymalnej trasy przemieszczenia wojsk;
- pomoc w ocenie demograficznych zasobów kraju pod kątem zabezpieczenia mobilizacyjnego.

Skala 1:50000 jest podstawową skalą mapy wektorowej. Oby objąć cały obszar kraju musi powstać ok. 1320 takich map, na dzień dzisiejszy powstało dopiero około 20 takich map. Prace nad wektorową mapą operacyjną w skali 1: 250000 według standardu NATO rozpoczęto dopiero w 1996r. Elementy standardu NATO tej mapy obejmują: kody terenu, kody atrybutów, system odniesienia WGS-84, system współrzędnych UTM. Wykonano już

¹³ M. AMANOWICZ, P. GAJEWSKI, W. KOŁOSOWSKI, M. WNUK, Komputerowe wspomaganie planowania rozmieszczenia stacji zakłócających. Artykuł opublikowany w materiałach z I Konferencji Naukowo - Technicznej, WAT wew. 2355/95.

¹⁴ Mapa wektorowa jest modelem przedstawiającym rzeczywistość geograficzną, w którym położenie, wielkość i kształt poszczególnych obiektów geograficznych zobrazowane są przez symbole powierzchniowe, liniowe i punktowe. Symbole te tworzone są z ukierunkowanych odcinków (wektorów), określonych przez dwie pary współrzędnych Z tak sprzężonymi symbolami mogą być sprzęgnięte tekstowe i multimedialne informacje opisowe.



Rys. 14. Wektrowa mapa terenu - przykład analizy terenu

arkusze Wałbrzych, Olsztyn, rozpoczęto Bydgoszcz. Polska składa się z 29 arkuszy takiej mapy, zakończenie prac planuje się w 1998r.

Dla porównania. W siłach NATO wykorzystywany jest zautomatyzowany system zbierania informacji o terenie (CTISs), umożliwiający wykonanie w bardzo krótkim czasie - do 5 minut - szczegółowych analiz terenu między innymi pod względem: przejezdności, optycznych i radiowych widoczności horyzontalnych, naturalnie i sztucznie tworzonych ukryć, stref dogodnych do lądowania, stanu dróg, mostów i przepraw przez przeszkody wodne. Środki te również obejmują oprogramowanie, które pomaga dowódcom dokonać wyboru celów, określić skuteczność rażenia własnego uzbrojenia, rozmieszczać sensory, podejmować decyzje do obrony przed środkami rażenia BMR, stosować dymu i środki maskujące oraz rozmieszczać pola minowe.¹⁵

Na zakończenie tej części opracowania autor pragnie podkreślić, że Wojsko Polskie wypracowało dobre, nie odbiegające od zachodnich, systemy analiz i ocen terenu. Zastrzeżenia natomiast budzi sposób wdrażania ich w praktyce. Na postęp będzie można liczyć dopiero wówczas, gdy rozważania teoretyczne natrafią na właściwe rozwiązania organizacyjne, tak w znaczeniu strukturalnym, jak i czynnościowym.

Osiągnięcia w zastosowaniu techniki obliczeniowej do analizy terenu zostały przedstawione na rys. 14 oraz w załączniku nr 3.

¹⁵ M. HEWISH, Wykorzystanie informacji o terenie -automatyzacja wspomaga działania bojowe., Przegląd Informacji, dokument nr: COMNAV 4022, str. 2 - 50

Rozdział 4. WPŁYW TERENU NA PROWADZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH

Każdy dowódca i sztab musi szczegółowo rozpatrzyć teren pod kątem jego przydatności w prowadzeniu określonych działań bojowych. Wnikliwa ocena terenu pozwoli wyciągnąć wnioski dotyczące ugrupowania wojsk, rozmieszczenia stanowisk ogniowych i odwodów, pomoże ustalić rejony skupienia głównego wysiłku oraz sposób dowodzenia wojskami. Uogólniając można powiedzieć, że umiejętne wykorzystanie terenu może znacznie ułatwić wykonanie otrzymanych zadań.

Oceniając teren należy uzyskać odpowiedź na trzy pytania:

1. W jakim stopniu teren ułatwia lub utrudnia wykonanie postawionego zadania?
2. W jaki sposób najlepiej wykorzystać właściwości taktyczne terenu w interesie prowadzonych działań?
3. Gdzie i w jakim zakresie zmienić jego naturalne właściwości?

4.1. Teren w działaniach obronnych.

Przewaga, jaką w danym miejscu i czasie ma jedna z walczących stron, zmusza stronę drugą do przejścia do obrony. Z tego też względu powodzenie w walce obronnej zależy bardziej od umiejętnego dowodzenia niż od posiadanych sił. Wyrównać szansę z przeważającymi siłami nacierającego można jedynie przez wszechstronne uwzględnienie i jak najlepsze wykorzystanie wszystkich elementów sytuacji bojowej.

Szczególnie istotną rolę odgrywać w tym względzie będzie sztuka wykorzystania terenu.

Teren jest bowiem naturalnym sprzymierzeńcem obrońcy, trzeba uczynić z niego element "niejako" walczący.

Duże znaczenie ma zatem znajomość wpływu terenu na możliwości i sposoby prowadzenia walki obronnej, a wszechstronne studiowanie terenu jest nieodzownym warunkiem prawidłowej oceny sytuacji przy podejmowaniu decyzji do obrony.

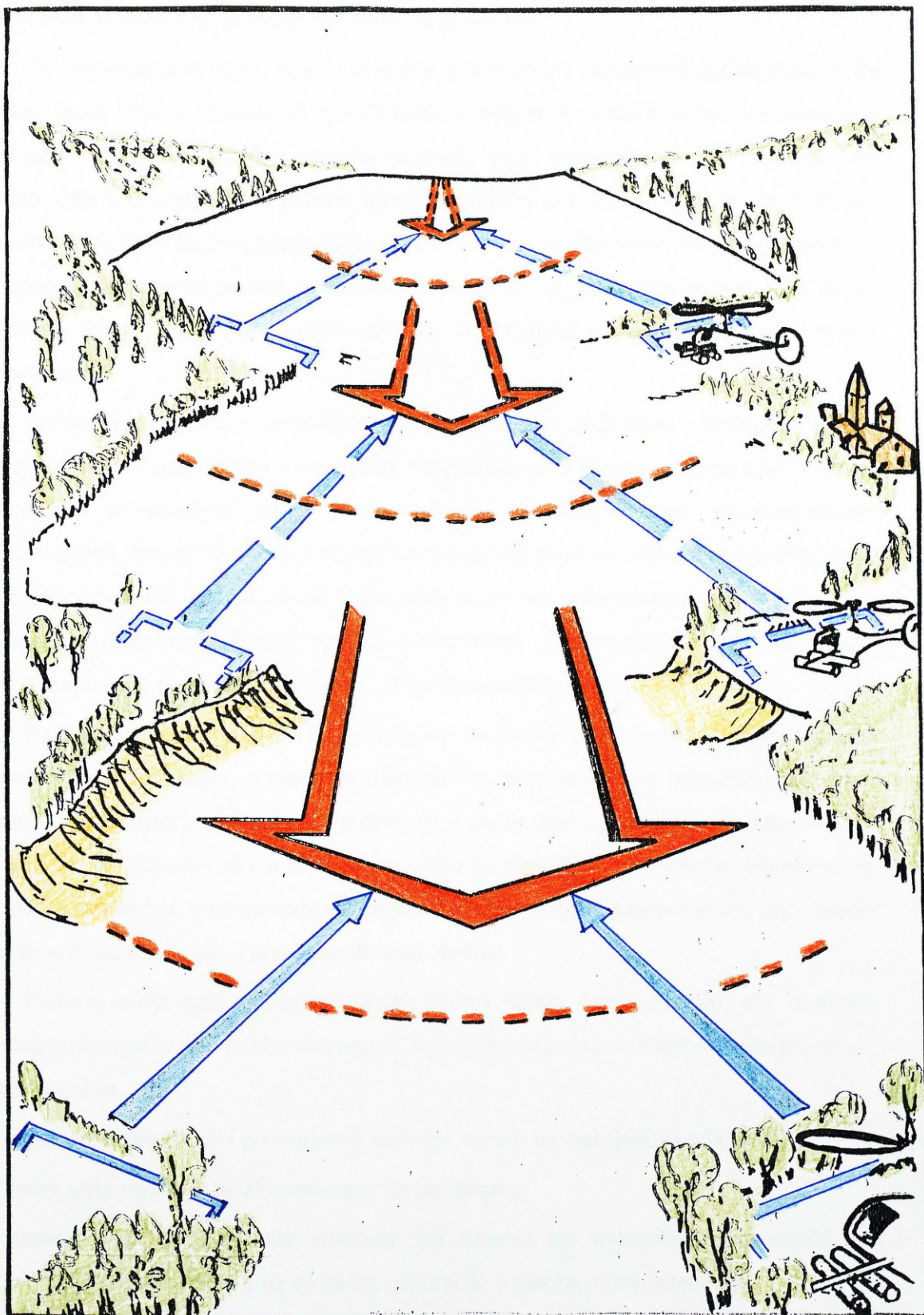
Najdokładniejszym sposobem oceny terenu jest rekonesans, który powinien pozwolić na porównanie i uaktualnienie wcześniej zebranych i przestudiowanych danych o charakterze i właściwościach terenu z mapy i opisów wojskowo-geograficznych. Mając na względzie przyjmowanie przez naszą armię procedur natowskich - należy oczekiwać znacznego ograniczenia tej formy oceny terenu.

Oceniając teren w obronie należy zwrócić uwagę na:

- ⇒ dogodne warunki do organizowania punktów oporu i rozbudowy inżynieryjnej terenu;
- ⇒ występowanie przeszkód naturalnych przed przednim skrajem i w głębi obrony;
- ⇒ zakres i sposób zintensyfikowania naturalnych właściwości obronnych w interesie prowadzonych działań;
- ⇒ możliwości wykorzystania terenu do prowadzenia aktywnych działań;
- ⇒ przekraczalność terenu od strony przeciwnika;
- ⇒ dogodne podejścia wojsk przeciwnika do przedniego skraju obrony;
- ⇒ dominujące wzniesienia w rejonie obrony i przed przednim skrajem;
- ⇒ warunki maskowania, obserwacji i prowadzenia ognia na przednim skraju i w głębi obrony;
- ⇒ skryte drogi w rejonie obrony, dogodne kierunki i rubieże do wykonania manewrów, zwrotów zaczepnych;
- ⇒ naturalne ukrycia dla siły żywej i sprzętu bojowego przed ogniem przeciwnika.

Najdogodniejsze warunki w prowadzeniu walki obronnej stwarza teren górzysty, lesisto-jeziorny i bagienny. Tego rodzaju warunki terenowe znacznie utrudniają przeciwnikowi prowadzenie działań zaczepnych, ruch wojsk przeciwnika będzie odbywał się siłą rzeczy po istniejących drogach i przejściach które mogą być łatwo zamknięte przez broniącego się.

Na każdym obszarze bez względu na typ terenu występują miejsca niedostępne lub trudno dostępne, połączone ciaśninami, co utrudnia prowadzenie działań zaczepnych i zmuszać będzie przeciwnika do skupienia na małej przestrzeni znacznej ilości wojsk oraz działania na oddzielnych kierunkach. Pogarsza to organizację współdziałania i zmniejsza odporność wojsk na uderzenia ogniowe. Czynniki te najczęściej będą niejako rekompensować broniącemu się niekorzystny stosunek sił i środków. Dlatego też po otrzymaniu zadania o przejściu do obrony dowódcy wszystkich szczebli wraz z podległymi im dowództwami



Rys. 15. Sposób wykorzystanie terenu w działaniach obronnych

muszą precyzyjnie przestudiować teren na równi z innymi elementami sytuacji bojowej - w nakazanym pasie (rejonie) obrony i na ustaloną głębokość.

Oceniając teren w pasie, rejonie działania wojsk należy odnaleźć wszelkie przeszkody terenowe, które będą w jakikolwiek sposób kanalizowały ruch wojsk przeciwnika, utrudniały mu manewr oraz w naturalny sposób rozcinały jego ugrupowanie lub zmuszały do ześrodkowania większych sił na jednym kierunku bądź w określonym rejonie. Teren należy rozpoznać od siebie w stronę przeciwnika i od przeciwnika na głębokość całego ugrupowania. Taki sposób rozpoznania terenu umożliwia prawidłową ocenę i dostrzeżenie tych części składowych terenu, które mają wpływ zarówno na działanie wojsk własnych jak i wojsk przeciwnika.

Znanym i powszechnie cytowanym jest stwierdzenie, że jednym z głównych atutów obrońcy jest możliwość wyboru i narzucenia przeciwnikowi miejsca stoczenia walki. Jest to współcześnie w pewnym sensie truizm, który nie będzie miał odzwierciedlenia w rzeczywistości. Ponieważ obrońca nie będzie miał pełnej swobody wyboru rejonu (obszaru), które byłoby korzystne tylko dla niego. Najczęściej obrońca będzie zmuszony prowadzić walkę w kierunkach dogodnych dla nacierającego (oczywiście poza wypadkami gdy nacierający wybierze trudniejszy dla siebie teren w celu osiągnięcia zaskoczenia).

Na podstawie oceny kierunków uderzenia przeciwnika, których jednym z zasadniczych determinantów będzie teren, zostanie ustalany główny wysiłek obrony. Konsekwencją tego, powinno być przyjęcie określonej koncepcji "sterowania" poczynaniami przeciwnika, stosownie do posiadanych sił i środków oraz czasu na zorganizowanie obrony. Podstawą tej koncepcji powinno być maksymalne wykorzystanie przeszkód terenowych przez siły i środki wydzielone do działania przed przednim skrajem obrony.

Podczas wytyczania przedniego skraju obrony należy dążyć do tego, aby możliwie najpełniej wykorzystać walory obronne terenu, wybierając przede wszystkim rubieże terenowe, które zapewniają:

- możliwość obserwacji i prowadzenia ognia na wprost na maksymalną odległość;
- pełne wykorzystanie możliwości ogniowych obrońcy;
- naturalne ukrycia dla wojsk własnych lub łatwość ich wykonania (sztucznych), co umożliwia maskowanie oraz zwiększa odporność wojsk na ogień przeciwnika
- umożliwić w miarę skryty manewr wojsk.

W tym względzie duże znaczenie ma wykorzystanie takich przeszkód terenowych jak rzeki, kanały, jeziora, strefy (rejon) zniszczeń i pożarów oraz obszary depresyjne.

Istniejące przed przednim skrajem przeszkody terenowe stosownie do posiadanych możliwości materiałowych i czasu należy umiejętnie "wkomponowanie" w system obrony. O ile będzie to tylko możliwe należy zintensyfikować ich naturalne walory obronne, łącząc je z systemem typowych zapór inżynierskich (takich jak: zapory minowe, zawały, niszczenia itp.).

Umiejętność wykorzystania naturalnych właściwości terenu w walce obronnej jest praktycznie efektywnym przygotowaniem uprzednio przyjętego ugrupowania bojowego i zorganizowanego systemu ognia do istniejących warunków. Bez powiązania i wykorzystania tych wzajemnie warunkujących się czynników trudno mówić o racjonalnych przedsięwzięciach taktyczno-ogniowych w czasie organizowania walki obronnej, jak również w trakcie jej prowadzenia.

Prowadząc rozważania nad tą problematyką należy dostrzegać istotne różnice wynikające z warunków, w jakich wojska przechodzą do obrony. Inne możliwości pod względem wykorzystania i "przystosowania" terenu do walki obronnej będą istnieć w warunkach organizowania obrony bez styczności a inne w czasie organizowania obrony w bezpośrednie styczności z przeciwnikiem.

Do przygotowania poszczególnych pozycji obrony powinny być wykorzystane dogodnie rubieże terenowe. Szczególnie istotne jest to w wypadku organizowania **pozycji przedniej**, ze względu na jej specyficzne znaczenie w systemie obrony, a w szczególności w przyjętym ugrupowaniu bojowym. Jedną z zasadniczych funkcji tej pozycji, mającej na celu zmniejszenie skutków ogniowych uderzeń przeciwnika, jest pozorowanie przedniego skraju obrony. Musi więc być zorganizowana na takiej rubieży terenowej, która w ocenie nacierającego może być brana pod uwagę jako ewentualna rubież przedniego skraju obrony, a wykonane różne prace i działania pozoracyjne, powinny utwierdzić nacierającego w takiej ocenie. Najkorzystniejsze warunki do organizowania takiej pozycji istnieją w terenie zakrytym, pociętym ze sporą liczbą naturalnych przeszkód.

W podobny sposób powinno się wyznaczać i urządzić **kolejne rubieże (pozycje obrony)**. Ich umiejscowienie, a zatem i głębokość obrony danego szczebla organizacyjnego wojsk, w dużym stopniu zależą będzie od istniejących w danym rejonie (kierunku) warunków terenowych, a w tym zwłaszcza przeszkód i rubieży terenowych dogodnych do obrony.



Oprac. mjr A. BUJAK

Rys. 16. OBRONA W TERENIE GÓRZYSTYM
(Schemat ideowy)

Jeśli teren jest dogodny dla obrońcy, to głębokość obrony może być mniejsza. W terenie natomiast umożliwiającym przeciwnikowi osiągnięcie wyższego tempa natarcia głębokość ta będzie z kolei musi być większa.

Ogromny wpływ wywierają naturalne właściwości terenu na organizację **systemu ognia**, musi on być ściśle powiązany z przyjętym ugrupowaniem bojowym i z systemem zapór i niszczeń. W myśl zasady, że na współczesnym polu walki naturalne przeszkody terenowe - stają się faktycznymi przeszkodami dla działania wojsk jedynie w wypadku gdy są bronione. Zaplanowane uderzenia ogniowe przed przednim skrajem i w głębi obrony oraz zorganizowany strefy ognia muszą więc również rubieże terenowe i zapory zgodnie z przyjętą koncepcją rozegrania walki obronnej.

Najczęściej przyjmuje się, że teren zapewnia dobre warunki prowadzenia działań obronnych, jeżeli odpowiada następującym wymaganiom:

- ◆ umożliwia wykrycie celów i ich ostrzał bronią piechoty na odległość co najmniej 400 m, a środkami przeciwpancernymi 2 km;
- ◆ stwarza - dzięki odpowiednio urozmaiconej rzeźbie i pokryciu - dogodne warunki do ochrony i obrony siły żywej i sprzętu bojowego przed ogniem przeciwnika, zwłaszcza przed systemami rozpoznawczo-uderzeniowymi;
- ◆ ułatwia maskowanie i skryty manewr;
- ◆ sprzyja, dzięki występowaniu przeszkód naturalnych, budowie zapór inżynierskich i wykorzystaniu infrastruktury taktycznej terenu;

Reasumując należy jeszcze raz podkreślić, że powodzenie walki obronnej w dużym stopniu zależeć będzie od umiejętnego wykorzystania właściwości taktycznych terenu, który w naturalny sposób sprzyja obrońcy, a jego właściwe "włączenie" w system obrony może znacznie „zwiększyć” siły obrońcy. Nie ulega też wątpliwości, że skuteczność prowadzonych działań obronnych w specyficznych warunkach terenowych będzie w dużym stopniu uzależniona od sposobu zabezpieczenia tych działań.

4.2. Teren w działaniach zaczepnych.

Teren jest jednym z głównych czynników warunkujących możliwości i sposoby prowadzenia działań zaczepnych, jego wpływ na działanie wojsk należy rozpatrywać w wielu różnych aspektach. W natarciu jednym z najbardziej istotnych problemów jest odpowiedź na pytanie:

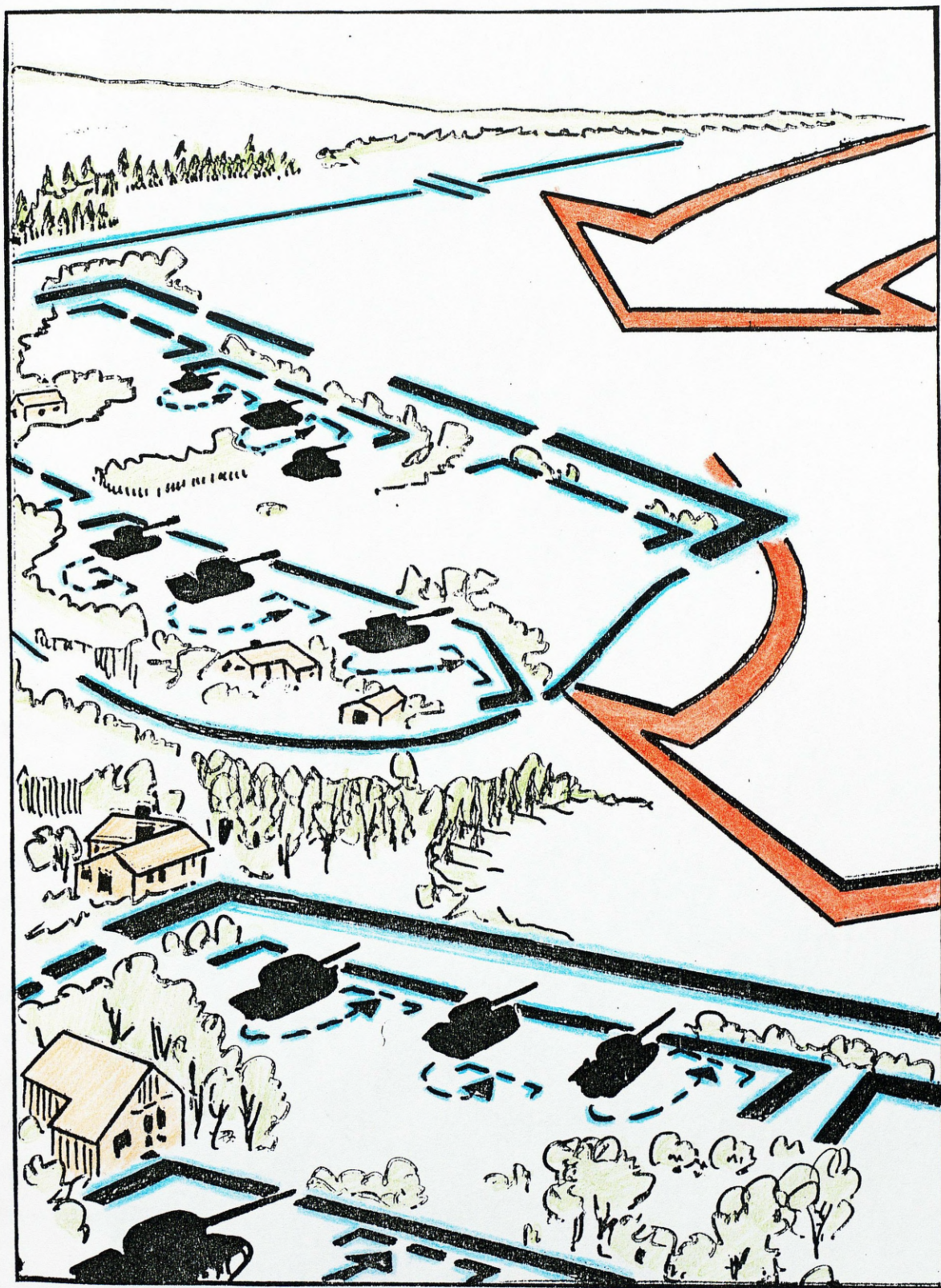
O ile wybrany i odpowiednio przygotowany teren zwiększa możliwości obrońcy?

Im teren jest dogodniejszy do obrony, tym nacierający, aby zyskać powodzenie musi mieć większą przewagę. W terenie trudnym do prowadzenia natarcia (a dogodnym do prowadzenia obrony) zadanie dla nacierających sił powinno swym zasięgiem obejmować mniejszą ilość sił przeciwnika, co związane będzie z reguły z głębokością takiego zadania.

Oceniając teren w natarciu główną uwagę należy zwrócić na:

- ◆ charakter rzeźby, rodzaj pokrycia i drogi podejścia do rubieży ataku (rubieży rozwijania);
- ◆ rodzaj terenu na rubieży ataku (sposób jej zajmowania);
- ◆ teren na przednim skraju obrony przeciwnika (sposób wykonywania ataku na czołowe punkty oporu przeciwnika);
- ◆ charakter terenu w głębi obrony przeciwnika (wybór najdogodniejszego kierunku działania);
- ◆ możliwość przekraczania terenu drogami i na przełaj;
- ◆ warunki maskowania, obserwacji i prowadzenia ognia;
- ◆ warunki utrzymywania łączności i dowodzenia;
- ◆ warunki orientacji topograficznej.

Ukształtowanie i właściwości taktyczne terenu będą miały wpływ na takie elementy jak: szerokość pasa natarcia, wyznaczenie rubieży poszczególnych zadań (ich głębokość), kierunki uderzeń i ugrupowanie nacierających wojsk. Właściwości terenu w obszarze natarcia często narzucać będą konieczność tworzenia doraźnych, ale typowych dla walki w danym terenie elementów ugrupowania, wpływając również w znacznym stopniu na ich skład.



Rys. 17. Wykorzystanie pokrycia terenu w działaniach bojowych

Szerokość pasa natarcia determinowana jest koniecznością uzyskania niezbędnej przewagi nad broniącymi się siłami przeciwnika oraz warunkami terenowymi. Doświadczenia z okresu drugiej wojny światowej i powojennych konfliktów zbrojnych wskazują, że wraz ze wzrostem głębokości zadań zmniejszała się szerokość pasa natarcia. Istnieje więc pewna zależność między głębokością zadań i szerokością pasa natarcia. Można postawić tezę: przy danych możliwościach bojowych nacierającego, iloczyn wartości głębokości i szerokości pasa działania, jest wielkością względnie stałą¹. W warunkach gdy głębokość zadań będzie mniejsza, np. w terenie lesisto-jeziornym lub w górach, z reguły szerokość pasa natarcia będzie większa, co wcale nie oznacza, że nacierający będzie prowadził aktywne działania w całym wyznaczonym pasie.

Konieczność uzyskania przewagi przez nacierającego jest zasadniczym warunkiem zapewniającym skuteczność prowadzonych działań zaczepnych, a tym samym wywiera bardzo duży wpływ na szerokość pasa natarcia. Skupienie sił i środków w celu uzyskania zakładanej przewagi wymaga zapewnienia możliwości skrytego i bezpiecznego manewru oraz bezpiecznego rozmieszczenia elementów ugrupowania nacierających wojsk. Do tego celu wybiera się odpowiedni rejon (obszar) i to tym większy, im mniej na danym obszarze jest ukryć i osłon terenowych. Powinien to być teren, który zapewni cień radiolokacyjny, dający nacierającemu ukrycie (osłonę) przed obserwacją i ogniem obrońcy ale jednocześnie dostępny do działania wszystkich rodzajów wojsk.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że im teren bardziej otwarty, tym większe jest ryzyko związane ze ześrodkowaniem sił i nacieraniem w wąskich pasach. W terenie mniej dostępnym, maskowanie manewru wojsk jest łatwiejsze, ale za to trudniejsze ześrodkowanie potrzebnych sił, z reguły mniej celowe jest też prowadzenie natarcia w wąskich pasach. Wiąże się to z dużą ilością obszarów niedostępnych, występujących na obszarach trenu pociętego, zalesionego czy górzystego. W obszarach tych, aby umożliwić nacierającemu wykonanie manewru oskrzydlenia (obejścia) lub przenikania przez luki w ugrupowaniu obrońcy, celowym jest wyznaczanie mu szerszego pasa działania. Specyficznego potraktowania wymaga problem pasów natarcia w terenie zurbanizowanym, z reguły przyjmuje się, iż powinny one być węższe niż w innych warunkach, z uwagi na specyficzne właściwości tego terenu.

¹ S. KOZIEJ, Wpływ terenu na zadanie bojowe i ugrupowanie wojsk w natarciu., Myśl Wojskowa 1978, nr 4, s.21.

Szerokość pasa natarcia w mieście i innych warunkach terenowych powinna zapewnić nacierającym wojskom możliwości prowadzenia walki w sposób przystający do wymogów współczesnej bitwy powietrzno-lądowej. Chodzi tu głównie o możliwość unikania natarcia czołowego, frontального. Nacierający powinien "wyciągać" przeciwnika z umocnień, wykorzystując teren obchodzić go, atakować z różnych kierunków czyniąc walkę bardziej manewrową. Ponieważ manewr większymi siłami będzie często w danych warunkach terenowych utrudniony, główny jego ciężar spoczywa na niższych szczeblach dowodzenia, które do tego celu będą wykorzystywać jego specyficzne formy pokrycia (np.: ścieżki leśne, przesmyki międzyjeziorne, szlaki górskie) lub na grupach desantowo-szturmowych.

Pas natarcia ograniczają linie rozgraniczenia, które wyznacza się wzdłuż charakterystycznych, łatwo rozpoznawalnych przedmiotów terenowych, w miarę możliwości wzdłuż rubieży przeszkód terenowych, dzielących w sposób naturalny obszar działań oraz ułatwiających osłonę (ubezpieczenie) skrzydeł nacierających wojsk. Linie rozgraniczenia, którymi między innymi mogą być grzbiety terenowe, skraje miejscowości, skraje kompleksów leśnych itp., powinno ustalać się zawczasu, według wymagań reguły "wycinka terenowego"².

Rubież (głębokość) zadania bojowego, wpływ terenu na wartość tego wskaźnika można rozpatrywać przez pryzmat:

- ◆ wpływu terenu na możliwości i ugrupowanie broniącego się przeciwnika;
- ◆ wpływu terenu na ruch wojsk, czyli w konsekwencji na możliwe do osiągnięcia w danych warunkach tempo natarcia;
- ◆ wymagań taktycznych, jakim odpowiadać powinna rubież zadania bojowego.

Właściwie wybrany i odpowiednio przygotowany do obrony teren zwielokrotnia możliwości obrońcy. Obrońca zawsze będzie się starał dowiązać swe główne elementy ugrupowania do rubieży (rejonów, obiektów) dogodnych do obrony. Położenie tych rubieży w terenie określać będzie z reguły głębokość jego ugrupowania, wyznaczając tym samym rubież (głębokość) zadań dla nacierającego.

Głębokość zadania zależy także od stopnia obezwładniania przeciwnika. Będzie ono mniejsze w terenie osłabiającym działanie rażących czynników uderzeń ogniowych, np. w rejonach zurbanizowanych i w górach. W wielu wypadkach należy rozważyć nie tylko

² Prawo „wycinka terenu” sformułował F. SKIBIŃSKI, Z rozważań o taktyce, Wojskowy Przegląd Historyczny 1971, nr 4.

naturalne właściwości ochronne terenu, lecz również możliwość łatwiejszego wykonania (wykorzystania) sztucznych ukryć, zwiększających odporność obrońcy na ogień nacierającego np.: koliby skalne, piwnice, itp.

Głębokość zadań zależy również od możliwego do osiągnięcia w danych warunkach tempa natarcia, które uwarunkowane jest przede wszystkim wielkością przewagi uzyskanej nad przeciwnikiem oraz możliwościami manewrowymi wojsk, ich zdolnością do szybkiego i sprawnego poruszania się w danym terenie. Z badań wynika, że wzrost kąta wzniesienia od 5° do 30° zmniejsza tempo działania piechoty 4-krotnie, a tempo działania na pojazdach mechanicznych - 10-krotnie.³ Współczesny sprzęt bojowy nie zawsze może poruszać się w dowolnym terenie. Jego ruch, co potwierdzają doświadczenia z konfliktów lokalnych, kanalizowany jest wzdłuż dróg i odcinków terenu przejezdnego, obszarów dogodnych do organizacji dróg na przełaj. Działania zaczepne nie mogą jednak ograniczać się tylko do takiego terenu. Teren trudno dostępny i z licznymi przeszkodami zawsze będzie ograniczał tempo natarcia⁴, a przez to wpływał także na zmniejszenie głębokości zadań bojowych. Dla przykładu, las o średnicy drzew powyżej 20 cm i średnich odstępach między nimi 4 i mniej metrów jest nieprzejezdny dla samochodów i czołgów wszelkich typów⁵. W ich obszarze wojska mogą działać jedynie po spieszeniu, a sprzęt bojowy poruszać się jedynie po drogach i przesiekach.

Odzwierciedleniem wpływu terenu na tempo natarcia, przyjmowane w ćwiczeniach wojsk NATO przedstawia tabela 2. Np.: w terenie silnie pociętym i zakrytym tempo natarcia może być w przybliżeniu od 2 do 7 razy mniejsze niż w otwartym i niepociętym. Im większa jest przewaga nacierającego nad obrońcą, tym różnice w tempie natarcia między terenem otwartym i niepociętym są większe.

Pozwala to na sformułowanie następującego wniosku:

W warunkach dużej przewagi nacierającego nad obrońcą, z dwóch branych pod uwagę czynników; opór przeciwnika i "opór" terenu - drugi nabiera większego znaczenia.

³ Patrz rysunek nr 19, s. 77.

⁴ *Podczas drugiej wojny światowej konieczność forsowania w toku działań tylko jednej średniej przeszkody wodnej obniżała tempo natarcia średnio o 50%*- Z. GOŁĄB, *Początkowy okres wojny*. Warszawa 1972, s.148.

⁵ E. PIECHOWICZ, *Teren we współczesnych działaniach bojowych*, *Myśl Wojskowa* 1970, nr 10-11.

TEMPO NATARCIA ODDZIAŁÓW I PODODDZIAŁÓW PRZYJMOWANE
W ĆWICZENIACH NATO⁶

Tabela 2

Stosunek sił między nacierającym i obrońcą	Tempo natarcia (w m/h)		
	w terenie otwartym i niepociętym	w terenie półzakrytym i średnio pociętym	w terenie zakrytym silnie pociętym
Oddziały i pododdziały piechoty			
2:1	450	300	200
3:1	550	400	250
4:1	700	500	300
5:1	1100	800	450
Oddziały i pododdziały zmechanizowane i czołgów			
2:1	600	400	250
3:1	1100	750	300
4:1	2200	1325	350
5:1	3300	1500	500

Określając głębokość zadania bojowego w natarciu należy uwzględnić także wymagania natury taktycznej wobec rubieży, którą wojska w zadaniu mają opanować. Rubież ta powinna przede wszystkim obejmować takie obiekty i punkty terenowe, których zdobycie naruszy system obrony przeciwnika i stworzy dogodne warunki do rozwijania dalszych działań. Będą to głównie punkty dominujące nad danym obszarem, węzły dróg lub rubieże terenowe zapewniające panowanie nad ważnymi drogami i kierunkami dogodnymi do manewru, pozbawiające przeciwnika możliwości zorganizowania w pobliżu trwałej obrony lub niespodziewanego wykonania zwrotu zaczepnego. Po opanowaniu nakazanej rubieży nacierający powinien znaleźć się w korzystniejszym położeniu w stosunku do obrońcy lub co najmniej zminimalizować oddziaływanie terenu na jego korzyść. Ma to szczególne znaczenie w natarciu połączonym z koniecznością pokonywania różnorodnych przeszkód (rzek, pasm wzniesień, lasów) oraz w terenie, w którym przeciwnik ma możliwość wykorzystania do wzmocnienia trwałości swojej obrony dominujących i panujących nad danym obszarem obiektów (rejonów).

⁶ S. KOZIEJ, Wpływ terenu na zadanie bojowe i ugrupowanie wojsk w natarciu., Myśl Wojskowa 1978, nr 4, s.19.

W wyznaczonym pasie natarcia wojska nie prowadzą jednocześnie i równomiernie natarcia na całej jego szerokości. Im szerszy pas natarcia tym wyraźniej następuje skoncentrowanie działań w jednej z jego części, na jednym z kierunków, na którym wykonuje się główne uderzenie. W wypadku prowadzenia natarcia w specyficznych warunkach terenowych działania bojowe będą prowadzone z reguły na 2-3 kierunkach, z których jeden będzie **kierunkiem głównego uderzenia**.⁷

Przy wyborze **kierunku głównego uderzenia** bardzo istotną rolę odgrywają warunki terenowe. Powinno się go wyznaczać w takim terenie, który pozwala uzyskać zaskoczenie (co do miejsca i czasu uderzenia) oraz umożliwia użycie wszystkich rodzajów wojsk, zapewniając swobodę ich manewru. Analiza doświadczeń z konfliktów wojennych pozwala na postawienie tezy: większe zgrupowania powinny nacierać przede wszystkim tam, gdzie teren jest dogodny do szerokiego użycia wszystkich rodzajów wojsk (duża liczba dróg, dogodne warunki obserwacji i prowadzenia ognia), mniejsze jednostki (pododdziały) powinny atakować tam, gdzie przeciwnik jak najmniej się tego spodziewa, a więc w terenie trudnym lub mniej dogodnym do prowadzenia natarcia.

Na kierunku głównego uderzenia po stronie własnej powinien przeważać teren zakryty, umożliwiający skryte podejście i ześrodkowanie wojsk. Teren zapewniający dogodne warunki do manewru, z dużą ilością dróg, aby przeciwnik nie mógł zablokować ogniem zgrupowania uderzeniowego na podejściach lub na podstawach wyjściowych. Teren zakryty (częściowo zakryty) po stronie własnej umożliwia skryte przygotowanie uderzenia, maskowanie i wprowadzenie przeciwnika w błąd co do jego kierunku, stwarza dogodne warunki do wcześniejszego rozwinięcia elementów systemu rozpoznania i wsparcia ogniowego.

Teren po stronie przeciwnika wywiera bardziej zróżnicowany wpływ na wybór kierunku głównego uderzenia niż teren po stronie własnej. Współcześnie rozpatrywanie tego problemu jedynie punktu widzenia ruchu wojsk (teren łatwo dostępny, w miarę płaski, bez przeszkód, osłon i ukryć) wydaje się być dużym uproszczeniem. Pomijając fakt, że przeciwnik z reguły będzie w takim rejonie skupiał główny wysiłek obrony, trzeba pamiętać że możliwości prowadzenia skutecznego ognia współczesnych środków stale rosną. Nowoczesne, głównie

⁷ **Kierunek głównego uderzenia** - to pas terenu w granicach, którego ześrodkowuje się główne wysiłki wojsk i wykonuje zdecydowane uderzenie, zapewniające maksymalne rezultaty w danych warunkach sytuacji bojowej. Powinien on prowadzić najczulsze miejsce w obronie przeciwnika, aby ułatwić szybkie jej przełamanie i rozwinięcie natarcia w głąb, wyjście na skrzydła i tyły głównych sił obrony.

rakietowe, środki przeciwpancerne o dużym zasięgu, celności i skuteczności ognia bardzo komplikują sprawę uzyskania powodzenia podczas wykonywania uderzenia w terenie płaskim i otwartym. W takim terenie obrońca ma najlepsze warunki do wykorzystania w pełni swoich potencjalnych możliwości ogniowych i prowadzenia ognia na maksymalny zasięg posiadanych środków ogniowych⁸. Obrońca swoje środki ogniowe okopie, rozmieści w rejonach zapewniających możliwość otwarcia niespodziewanego ognia. Takie same możliwości ogniowe będzie miał również nacierający, lecz z reguły będzie on prowadził ogień w ruchu lub z przystanków, co zmniejszy skuteczność prowadzonego ognia. Dodatkowo rozstrzygnięcie tego problemu komplikuje coraz szerszy wymiar powietrzny działań, a szczególnie użycie śmigłowców bojowych, których działanie jest praktycznie niezależne od warunków terenowych.

Powyższe rozważania wskazują na małą zasadność prowadzenia natarcia w terenie otwartym, w sytuacji gdy przeciwnik zdarzył przygotować się do obrony. W celu uzyskania zaskoczenia, w wielu wypadkach bardziej celowe będzie wykonanie głównego uderzenia w terenie mniej dogodnym. Historia sztuki wojennej notuje wiele przykładów takiego właśnie działania. Dobrze przemyślane i zabezpieczone prowadziło z reguły do sukcesu⁹.

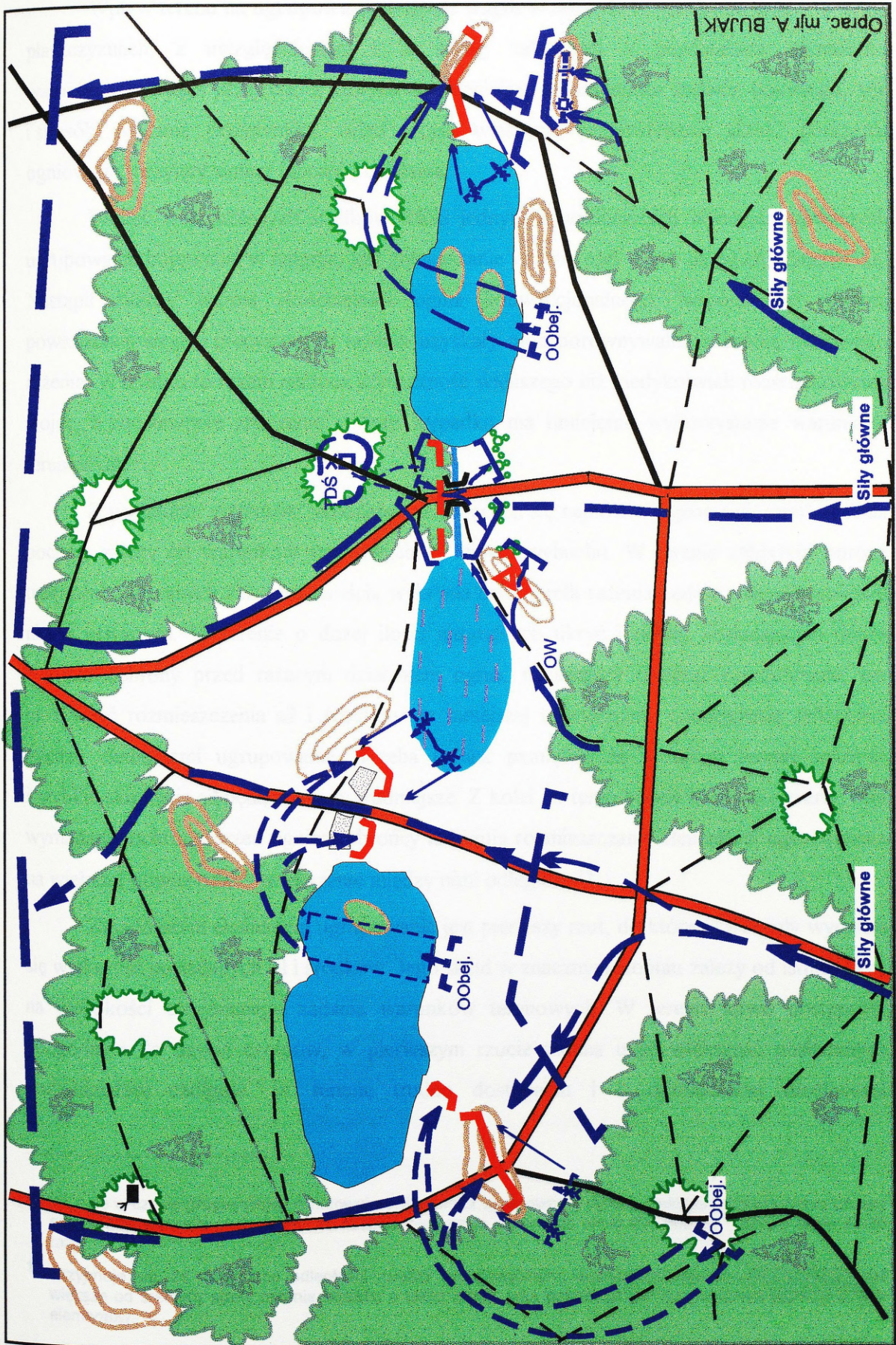
W celu wyrównania szans w pojedynku ogniowym z obrońcą, nacierający będzie wykorzystywał teren szukając ukryć, nacierając skokami od osłony do osłony. Główne uderzenie ma więc większe szansę powodzenia w takich warunkach, gdzie nacierający może również skorzystać z osłon terenowych, w terenie w miarę zakrytym, pofałdowanym, z dużą ilością pól martwych.

Często kierunek głównego uderzenia narzucają ważne obiekty, rejony i rubieże terenowe znajdujące się w głębi ugrupowania przeciwnika (duże węzły drogowe; panujące nad danym terenem wzgórza; góry, ciągi jezior, bagien dzielące na izolowane części obszar działań obrońcy, itp.). Obiekty te z reguły będą celami działań sił powietrzno-desantowych (taktycznych desantów śmigłowcowych), a ich działanie we współdziałaniu z siłami działającymi od czoła gwarantować będzie wykonanie otrzymanego zadania.

⁸ Wg badań zachodnioniemieckich przeciętna głębokość pola ostrzału w terenie słabo pofałdowanym i otwartym wynosi 2700 m; trzykilometrowe pole ostrzału może mieć około 30% stanowisk ogniowych. Natomiast w terenie bardziej zróżnicowanym, pokrytym na przemian lasami, miejscowościami i rejonami (polami) odkrytymi analogiczne dane wynoszą odpowiednio 1500 m i 5%.

H. WEIN, *Geländestatistik als Grundlage für die Erarbeitung von Führungsgrundsätzen.*, Kampftruppen 1977, nr 1.

⁹ Por. Operacja „Badar”, s. 30, 31.



Rys. 18. NATARCIE W TERENIE JEZIORNO-LESISTYM

Wpływ terenu na **ugrupowanie bojowe wojsk** w natarciu rozpatrywać należy w kilku płaszczyznach, z uwzględnieniem i w ścisłej zależności z pozostałymi czynnikami warunkujących jego przejęcie, z których najważniejsze to: charakter zadania bojowego, siły i sposób działania przeciwnika, skład wojsk własnych, przewidywane skutki porażenia ogniowego, przyjęty zamiar (sposób) działania.

Wobec współczesnych środków walki jednym z ważniejszych wymagań stawianych ugrupowaniu bojowemu w natarciu jest zmniejszanie wrażliwości wojsk na ogień przeciwnika. Nastąpił znaczny wzrost skuteczności ognia konwencjonalnego, współczesne systemy powierzchniowego i precyzyjnego rażenia uzyskały moc porównywalną z bronią masowego rażenia. Wszystko to razem narzuca konieczność większego niż kiedykolwiek rozśrodkowania wojsk, a podstawowe znaczenie w tym wypadku ma umiejętne wykorzystanie warunków terenowych¹⁰.

Z wyjątkiem systemów samonaprowadzających się najnowszej generacji, strefa rażenia pocisku zależy od warunków terenowych w rejonie wybuchu. W terenie zakrytym oprócz trudności związanych z w możliwością wykrycia celu, strefa rażenia będzie z reguły mniejsza niż w otwartym. W terenie o dużej ilości naturalnych ukryć i osłon, posiadającym dobre warunki ochrony przed rażącym działaniem ognia, nacierający tworząc ugrupowanie, ma możliwość rozmieszczenia sił i środków na mniejszej powierzchni, zmniejszenia odległości między elementami ugrupowania. Trzeba jednak pamiętać, że w takim terenie manewr i szybkie skupienie sił będą z reguły trudniejsze. Z kolei im teren będzie bardziej otwarty, tym wymagania ochrony przed ogniem obrońcy nakazują rozmieszczanie elementów ugrupowania na większej powierzchni, zwiększenie między nimi odległości¹¹.

Zasadniczym elementem ugrupowania jest pierwszy rzut, do którego z reguły wydziela się większość posiadanych sił i środków. Jego skład w znacznym stopniu zależy od istniejących na głębokości otrzymanego zadania warunków terenowych. W terenie łatwo dostępnym i dogodnym do użycia czołgów, w pierwszym rzucie można użyć większość posiadanych pododdziałów czołgów. W terenie trudno dostępnym i o ograniczonej możliwości

¹⁰ Np. o ile w czasie drugiej wojny światowej powierzchnia ugrupowania dywizji podczas przełamania obrony przeciwnika wynosiła około 8 km², to obecnie zwiększyła się ona do około 400-600 km², czyli o około 50-80 razy.

¹¹ Przyjmuje się, że minimalne odległości między poszczególnymi elementami ugrupowania powinny być większe od średnicy strefy rażenia pocisku o takiej mocy, jaka potrzebna jest do porażenia jednego z tych elementów.

prowadzenia obserwacji (miasto, las) czołgi przydziela się z reguły do pododdziałów zmechanizowanych (niekiedy odwrotnie - pododdziały czołgów wzmacnia się pododdziałami zmechanizowanymi). Jeżeli w głębi obrony przeciwnika znajduje się teren dogodniejszy do użycia pododdziałów czołgów, pozostawia się je w drugim rzucie i wykorzystuje do rozwinięcia natarcia.

Zasady użycia czołgów (ich taktyka działania), które są główną siłą uderzeniową i rozstrzygającym środkiem walki w natarciu, w różnych warunkach terenowych ulegają zmianie. Przede wszystkim niezależnie od tego w jakim terenie toczy się walka coraz bardziej problematyczna staje się skuteczność samodzielnego działania czołgów. Im warunki terenowe są trudniejsze, teren bardziej zakryty tym mniej celowe jest samodzielne użycie pododdziałów czołgów. W wielu wypadkach warunki terenowe zmuszać będą nacierającego do tworzenia zgrupowań o składzie mieszanym.

Od warunków terenowych zależy także miejsce w ugrupowaniu innych (specjalistycznych) sił i środków. W terenie o dogodnych warunkach obserwacji i prowadzenia ognia tworzy się z reguły samodzielne specjalistyczne elementy ugrupowania. W warunkach terenowych ograniczających warunki manewru, zwłaszcza podczas natarcia w mieście i w górach, organizuje się często większą ilość elementów ugrupowania jednego typu (np. oddziałów zabezpieczenia ruchu, odwodów przeciwpancernych). W terenie kanalizującym ruch, zmuszającym do prowadzenia natarcia na izolowanych kierunkach, z reguły specjalistyczne siły i środki rozdzielają się (np. artylerię) i przydzielają do działających na nich oddziałów (pododdziałów) w celu ich usamodzielnienia.

Właściwości terenu w pasie natarcia często narzucają konieczność tworzenia doraźnych bądź typowych dla walki w danym terenie elementów ugrupowania, wpływając również w znacznym stopniu na ich skład. Np. w terenie górzystym oraz lesistym powodzenie prowadzonych działań zaczepnych zależy będzie od sprawności i skuteczności działania oddziałów obejścia. Podczas natarcia w terenie o dużym zagrożeniu pożarami - organizuje się odwody przeciwpożarowe, w mieście - grupy /oddziały/ szturmowe. Znajdujące się w głębi na kierunku natarcia przeszkody terenowe i ważne obiekty (przeszkody wodne, przesmyki, węzły drogowe, przełęcze górskie itp.), które przeciwnik może wykorzystać do wzmocnienia swej obrony i w ten sposób uniemożliwić wykonanie otrzymanego zadania, podpowiadają potrzebę organizowania oddziałów wydzielonych lub desantów powietrznych.

Z przeprowadzonych rozważań wynika, że teren w znacznym stopniu wpływa na możliwość prowadzenia skutecznych działań zaczepnych. Można postawić tezę, iż nieuwzględnienie któregoś z czynników terenowych, zła ocena wpływu właściwości taktycznych terenu na rozwój sytuacji bojowej, może spowodować załamanie natarcia, lub osiągnięty sukces będzie okupiony zbyt dużymi (niepotrzebnymi) stratami.

W przedstawionym materiale zostały ograniczone treści związane z przegrupowaniem wojsk, utworzeniem i sprawnym wejściem do walki zgrupowania uderzeniowego, jego manewrem w toku prowadzonego natarcia. Współczesna koncepcja bitwy powietrzno-lądowej, duży zasięg i precyzja najnowszych środków rażenia spowoduje, iż już samo podejście do rubieży ataku będzie trudnym przedsięwzięciem. Teren, jego ukształtowanie i pokrycie będzie z reguły ten problem dodatkowo komplikował. Problematykę tą bardziej szczegółowo rozpatrzono w kolejnym podrozdziale.

4.3 Teren a ruch wojsk.

Wykonywanie marszu podczas działań wojennych będzie się odbywać w złożonych warunkach. Nowoczesne środki (systemy) rozpoznania oraz rażenia, a także przewidywany ogniowo-elektroniczny i powietrzno-lądowy charakter przyszłych działań pozwalają będzie oddziaływać przeciwnikowi na dużą głębokość i wykonywanie precyzyjnych uderzeń, zarówno na maszerujące wojska, jak również newralgiczne elementy systemu komunikacyjnego¹². Niezależnie od linii styczności wojsk, przeciwnik może ponadto oddziaływać na maszerujące wojska lotnictwem, grupami dywersyjno-rozpoznawczymi, pododdziałami desantowo-szturmowymi. W miarę zbliżania się do linii frontu wzrośnie zagrożenie działaniem desantów powietrznych i lądowych zgrupowań uderzeniowych. Obecnie marsz to swoiste "przedzianie się" do określonego rejonu (rubieży) przy ciągłym dążeniu do utrzymania i zachowania gotowości bojowej, a specyficzne warunki terenowe będą dodatkowo komplikować realizację tego zadania.

Wybierając określony rodzaj marszu (manewru) należy w jak najszerszym zakresie uwzględnić właściwości taktyczne terenu. Warunki realizacji marszu (manewru) w dużym stopniu będą zależeć od:

¹² Działania Taktyczne Wojsk Lądowych, Warszawa 1995, s. 138.

- gęstości, rodzaju i stanu sieci dróg, w tym szczególnie urządzeń komunikacyjnych (mosty, wiadukty, estakady, itp.) w pasie (kierunku) przewidywanego marszu;
- właściwości taktycznych form ukształtowania terenu (wzgórza, przeszkody wodne i bagna, itp.) przez które przebiega droga oraz znajdujących się w bezpośredniej bliskości drogi;
- form pokrycia terenu, utrudniających manewr (np.: przejazdy przez miejscowości, itp.) jak i wpływających pozytywnie na możliwość zabezpieczenia marszu (np.: składy materiałów do naprawy dróg, itp.).

Ocena terenu sugeruje wybór dróg, przyjęcie ugrupowania i tworzenie organów zabezpieczenia ruchu. Teren wreszcie, w powiązaniu z walorami technicznymi pojazdów, rzutuje na możliwości marszowe, zwłaszcza na tempo, które w świetle celu marszu jest bardzo istotne.

Trzeba pamiętać, że oceniając teren pod względem możliwości jego pokonania należy rozważyć wpływ wielu czynników jednocześnie (grupy przedmiotów - przeszkód terenowych, warunków atmosferycznych), których wpływ będzie różnorodny, czasami przeciwstawny lub trudny do określenia w wypadku potrzeby określenia wypadkowej grupy czynników. Przykładem tego może być sytuacja, gdy przy występowaniu niewielkiej pokrywy śnieżnej, drogi w wąwozach, zagłębieniach mogą być zasypane - nieprzejezdne. Poprawność tej oceny będzie warunkować precyzyjne poznanie istoty poszczególnych przeszkód i ich wpływu na prowadzenie działań bojowych.¹³

Średnią prędkość marszu, dla całej doby jej trwania (w nocy i w dzień) oblicza się dzieląc długość drogi przez czas trwania marszu (bez uwzględniania czasu postoju). Przyjmuje się następujące średnie prędkości marszu:

- dla kolumn pieszych - do 5 km/h;
- dla kolumn gąsienicowych - do 30 km/h;
- dla kolumn kołowych - do 40 km/h;
- dla kolumn mieszanych - do 30 km/h.¹⁴

Zakłada się, że wykonanie marszu z reguły będzie poprzedzone rekonesansem. Należy jednak pamiętać, że nie zawsze będzie to możliwe (celowe). Dlatego już teraz powinny być

¹³ Patrz załącznik nr 4.

¹⁴ Działania Taktyczne Wojsk Lądowych, Warszawa 1995, s. 142

gromadzone dane (ciągle uaktualniane) o stanie dróg i obiektach wraz z całą siecią wodną w bankach informacji, które przy wykorzystaniu techniki komputerowej ułatwią zarówno wybór dróg marszu, jak i przyjęcie właściwego ugrupowania marszowego.

4.3.1. Przekraczalność terenu

Dla ruchu wojsk szczególne znaczenie ma możliwość osiągnięcia możliwie dużej (największej lub ekonomicznej) prędkości. Charakter rzeźby terenu oraz jego ukształtowanie tworzone przez człowieka, które ma z góry założony i celowy charakter zmierzający do zmniejszenia lub zwiększenia siły oporu ma tutaj zasadnicze znaczenie.

Teren stanowi zawsze przeszkodę (stawia opór) dla ruchu wojsk, którą wojska będące w ruchu muszą pokonywać kosztem zużycia energii. Zdolność poruszania się wojsk zależy głównie od tego, czy sprzęt techniczny będący na ich wyposażeniu (wozy bojowe, samochody, i inne) mogą pokonać teren (opór przezeń stawiany) w rejonie planowanych działań. Zdolność pokonywania terenu przez wozy bojowe zależy od:

- gęstości i rodzaju pokrycia terenu;
- wzniesień i kątów nachylenia ich stoków;
- ukształtowania terenu.

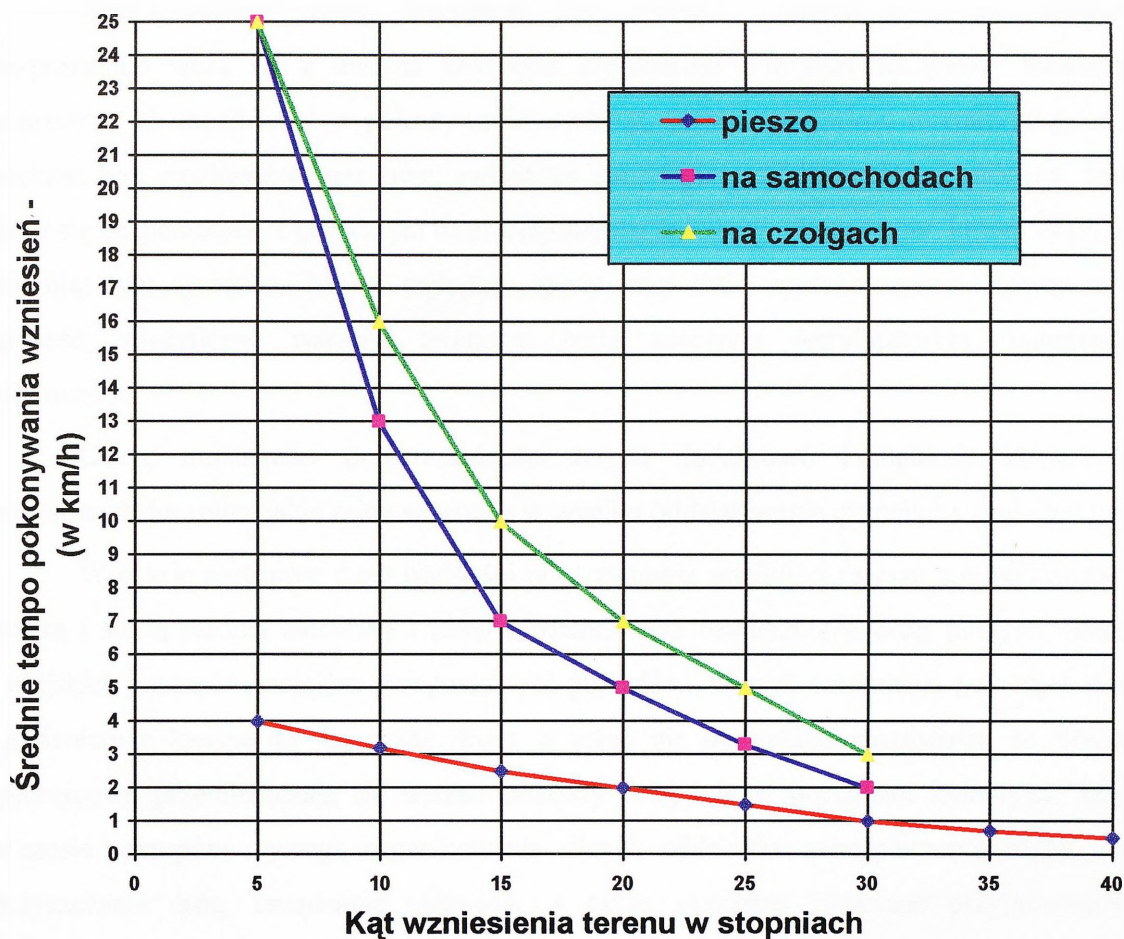
Ukształtowanie terenu wpływa na ruchliwość wojsk utrudniając ruch pojazdów gąsienicowych i kołowych przez siłę oporu, którą oblicza się według wzoru:

$$R=wc \quad \text{gdzie: } w \text{ -współczynnik siły oporu, } c \text{ - ciężar.}$$

Dla przykładu przeciętna siła oporu dla czołgów wynosi:

- | | |
|----------------|-------|
| • asfalt | 0,05; |
| • droga polna | 0,07; |
| • pole | 0,08; |
| • pole zaorane | 0,10; |
| • piach | 0,15; |
| • śnieg | 0,20. |

Rzeźba terenu oraz naturalne pokrycie wzmacnia siłę oporu często tak znacznie, że użycie pewnych środków bojowych staje się nieopłacalne lub niemożliwe. Jednym z najistotniejszych czynników wpływających na możliwość pokonania terenu jest zdolność pokonywania wzniesień przez sprzęt bojowy (rys. 19).



Rys. 19. Zależność prędkości ruchu wojsk od kąta wzniesienia terenu¹⁵

Innym istotnym czynnikiem jest możliwość szybkiego pokonywania przeszkód wodnych. O skali tego problemu świadczy chociażby fakt, że obecnie (i w najbliższych latach) około 80-85% wyposażenia technicznego wojsk lądowych nie jest przystosowana do samodzielnego pokonywania przeszkód wodnych, a około 35-40% - do poruszania się poza drogami¹⁶. O wpływie przeszkód wodnych na prowadzenie manewru decydować będzie ich gęstość na danym obszarze, położenie geograficzne, a także warunki atmosferyczne i pora roku.

¹⁵ Por.: S. KOZIEJ, W. ŁASKI, R. SZNAJDER, Teren i taktyka, Warszawa 1980, s. 63.

¹⁶ W. GIRUĆ, Potrzeby wojsk w zakresie środków do pokonywania przeszkód wodnych i terenowych., Myśl Wojskowa (tajna) 1994, nr 3, s. 81.

Przekraczalność terenu, warunkuje jego rzeźba i pokrycie a te dwa elementy bezpośrednio łączą się z dwoma kolejnymi problemami. Pierwszy to walory techniczne pojazdów, ich możliwości w pokonywaniu trudnego terenu (przeszkód terenowych), im są większe tym możliwości marszowe, zwłaszcza tempo marszu rośnie. Drugi problem, który łączy się bezpośrednio z pierwszym to profesjonalizm żołnierzy - kierowców, którzy obsługują (kierują) tym sprzętem. Nawet najlepszy sprzęt przy słabo wyszkolonym kierowcy może zawieść, specyficzne warunki terenowe będą surowym weryfikatorem umiejętności kierowców.

Ocenę możliwości przekraczalności terenu dodatkowo komplikuje konieczność prognozowania zmian jakie zajdą w terenie w wyniku oddziaływania czynników pogodowych.

W czasie roztopów duże trudności w utrzymaniu prędkości marszu spowodowane są mokrą i śliską jezdnią autostrad i szos, a rozmoknięta nawierzchnia dróg polnych, leśnych i wiejskich znacznie zmniejsza przepustowość pojazdów. W tych warunkach pojazdy kołowe i gąsienicowe kieruje się na różne drogi, a jeżeli nie ma takich możliwości, to pojazdy gąsienicowe przemieszczają się wzdłuż poboczy dróg lub za pojazdami kołowymi. Marsz w czasie roztopów wymaga organizowania silnych oddziałów zabezpieczenia ruchu - do oczyszczania dróg, urządzania objazdów, a także układania zawczasu przygotowanych elementów składanych nawierzchni drogowych. Na odcinki dróg trudne do przebycia kieruje się wcześniej środki pomocy technicznej.

Z kolei w czasie marszu wojsk w zimie dodatkowo uwzględnia się przedsięwzięcia z zakresu przygotowania i obsługi dróg. Do najważniejszych z nich należą: oczyszczanie jezdni z nadmiernej ilości śniegu; przygotowywanie odpowiedniej liczby mijanek; posypywanie oblodzonych dróg; utrzymywanie ciągników ewakuacyjnych na odcinkach dróg z krętymi podjazdami i zjazdami; przygotowywanie dróg dojazdowych z głównych dróg marszu do rejonów rozmieszczenia wojsk. Występują też pozytywne cechy marszu w warunkach zimy, przy utrzymujących się niskich temperaturach, pokonanie jezior, bagien i występujących w ich rejonach cieków wodnych będzie możliwe bez większych trudności - po lodzie, co obrazuje tabela nr 3¹⁷.

¹⁷ Wpływ czynników pogodowych - patrz załącznik nr 5.

GRUBOŚĆ LODU UMOŻLIWIAJĄCA PRZEPRAWĘ KOLUMN PIESZYCH¹⁸.

Tabela 3

Rodzaje obciążenia	Najmniejsza grubość lodu (w cm) przy średniej temperaturze w ciągu 3 dni		
	- 10 ^o i niżej	od -9 ^o do -1 ^o	0 ^o i niżej krótkotrwałe ocieplenie
Żołnierze przeprowiający			
- rzędem	4	5	5
- dwójkami	6	7	8
-czwórkami	9	10	11
- w dowolnym szyku	15	17	19
Bagna porośnięte (trawiaste)			
-rzędem	3	4	4
- w dowolnym szyku	9	10	11

W kompleksowej ocenie dróg marszu i manewru należy również uwzględnić zmiany jakie mogą powstać w wyniku użycia środków walki przez przeciwnika¹⁹. Intensywność oraz charakter oddziaływania przeciwnika na maszerujące kolumny będzie różna, można jednak z dużym stopniem prawdopodobieństwa oczekiwać wzmożonej jego aktywności w czasie przekraczania przeszkód wodnych, pokonywania dużych kompleksów leśnych, węzłów dróg oraz obszaru w którym praktycznie istnieje "jedna droga".

4.3.2 Marsz wojsk w specyficznych warunkach terenowych

W trakcie organizowania i wykonywania marszu należy uwzględniać specyficzne warunki terenu w jakich będzie on prowadzony, a szczególnie las, góry oraz miejscowości. Znacznie utrudnione warunki wykonywania marszu w tych środowiskach mogą ulec dalszemu pogorszeniu pod wpływem warunków atmosferycznych oraz pory roku, szczególnie zimy.

¹⁸ J. SIERAŃSKI, S. MICHAŁOWSKI, Zabezpieczenie inżynierskie forsowania przeszkód wodnych, Dodatek do Przeglądu Wojsk Lądowych 1993, nr 1.

¹⁹ Możliwe zmiany powstałe w wyniku użycia środków bojowych przez przeciwnika i ich wpływ na ruch wojsk przedstawia załącznik nr 6.

Marsz wykonywany w specyficznych warunkach terenowych wymaga zrealizowania szeregu dodatkowych przedsięwzięć. Przykładem może być chociażby problem utrzymania łączności. Długość kolumn, odległości pomiędzy elementami dowodzenia z reguły nawet w normalnych warunkach przekraczać będzie zasięg środków łączności. W wypadku specyficznych warunków terenowych problem ten może ulec dodatkowemu skomplikowaniu. Jeszcze przed rozpoczęciem marszu należy problem ten rozwiązać, w szerokim zakresie wykorzystując do tego celu cywilne środki łączności. Płynność ruchu z kolei uzyskuje się poprzez przygotowanie i utrzymanie rokad, mijanek, zjazdów z dróg i objazdów przeszkód naturalnych.

W celu uniknięcia tych trudności lub ich ograniczenia należy:

- ◆ wybierać do marszu drogi najlepsze, szerokie, o twardej nawierzchni z licznymi drogami bocznymi, łatwo dostępnymi podjazdami i łagodnymi zakrętami;
- ◆ wzmacniać oddziały zabezpieczenia ruchu spycharkami, czołgami z lemieszem lub ciągnikami (pługami do odśnieżania);
- ◆ wybierać i przygotować większą ilość dróg rokadowych, obejść i miejsc do mijania;
- ◆ ustalić i rozpoznać brody oraz możliwości budowy przepraw (przygotowując i gromadząc środki);
- ◆ rozpoznać miejsca szczególnie niebezpieczne i oznakować, zabezpieczać ich pokonanie przez wcześniejsze wydzielenie elementów zabezpieczenia technicznego (ciągników).

Organizując marsz w specyficznych warunkach, należy zwiększyć częstotliwość postojów. Jeśli są warunki, to postoje (odpoczynki) kolumn powinno planować się w niewielkich miejscowościach i wioskach, przestrzegając zasad rozśrodkowania, gdzie łatwiejsze jest rozstrzygnięcie spraw z żywieniem, odpoczynkiem i obsługą sprzętu. Trudy związane z pokonywaniem specyficznych warunków terenowych mają ogromny wpływ na szybsze zmęczenie kierowców (załóg), co w efekcie prowadzić może do zasypiania kierowców w trakcie długotrwałych marszy.

Lasy w zasadniczy sposób zmieniają warunki terenowe i meteorologiczne, wolniej zmienia się temperatura otoczenia (np.: dłużej topnieje śnieg), większa jest wilgotność, częściej występują tereny podmokłe, mniej jest dróg, znacznie ograniczone są możliwości prowadzenia obserwacji. Ruch kolumn w terenie lesistym jest więc ściśle uzależniony od sieci dróg. Skanalizowanie marszu w połączeniu z poważnie ograniczonymi możliwościami manewru

i wykonania dróg na przełaj, może wpłynąć na zintensyfikowanie uderzeń przeciwnika na maszerujące wojska i wzniesienie pożarów. Wynikiem tarasowania dróg uszkodzonymi pojazdami, powalonymi drzewami i brakiem możliwości wykonania obejścia będzie porozrywanie kolumny maszerujących wojsk.

Aby skutecznie przeciwdziałać tym zagrożeniom należy przed rozpoczęciem marszu na drogach leśnych poszerzyć niektóre odcinki dróg i przygotować objazdy, oczyścić drogi z zawał i innych przeszkód a w razie konieczności wzmocnić niektóre odcinki. Należy zorganizować regulację ruchu, wystawiając większą liczbę posterunków oraz ustawiając dodatkowe znaki informujące o kierunku, prędkości ruchu, pobliskich miejscowościach, itp. Oprócz wykonania przedsięwzięć zabezpieczenia przeciwpożarowego we wszystkich pododdziałach należy wyznaczyć dodatkowo grupy do walki z pożarami.

Teren leśny (lesisto-jeziorny) zwiększa wymagania wobec rozpoznania i ubezpieczenia, powoduje to konieczność wysłania większej liczby tych elementów. Ubezpieczenia marszowe powinny być wyposażone w sprzęt umożliwiający samodzielne i szybkie pokonywanie zapór i przeszkód. Maskujące właściwości terenu leśnego utrudniają rozpoznanie naziemne, wzrasta więc rola rozpoznania powietrznego (śmigłowcowego), którego duże możliwości manewrowe pozwalają na rozpoznanie znacznie większego obszaru. Należy jednak pamiętać, że rozpoznanie dróg z powietrza w wypadku środowiska leśnego może być zawodne, rozpoznana droga może być zabagniona lub o małej spójności podłoża. Najbardziej efektywne będzie połączenie rozpoznania z powietrza z elementami naziemnymi, sterowanie ich poczynaniami z powietrza.

W wypadku wystąpienia konieczności torowania dróg na przełaj należy pamiętać, że: czołgi mogą przebijać przejście w lesie dla kolumn jeżeli średnica drzew w centymetrach na wysokość 1,3 m /pierśnica/ nie przekracza połowy ogólnego ciężaru czołgu w tonach. Pojedyncze drzewa mogą być powalone przez czołgi jeżeli jego waga w tonach nie jest mniejsza od średnicy drzewa.

Las i potencjalne zagrożenia sprawiają, że marsz wojsk przez kompleksy leśne wymaga:

- ◆ dokładnego rozpoznania dróg marszu wraz z siecią możliwych objazdów;
- ◆ zwiększonej ilości elementów ubezpieczeń czołowych i bocznych, które o ile to jest tylko możliwe powinny działać na zasadzie zachowania wzajemnej widoczności;

- ◆ wcześniejszego wyboru dróg obejścia, dodatkowej regulacji ruchu oraz zorganizowania grup ratunkowo-ewakuacyjnych;
- ◆ zwiększenia odległości między kolumnami, odpowiadającej oddaleniu od siebie dróg obejścia;
- ◆ wzmocnienia grup torujących w każdej kolumnie marszowej, szczególnie sprzętem do rozminowania i rozgradzania;
- ◆ wyznaczenia większej ilości obserwatorów do prowadzenia obserwacji okrężnej oraz dysponowania większą ilością dyżurnych środków ogniowych;
- ◆ unikania postojów i odpoczynków, a jeżeli już trzeba je organizować to na skraju większych połań - w miejscach gwarantujących szybkie i bezpieczne ich opuszczanie;
- ◆ wydzielenia w każdej kolumnie marszowej z pododdziałów ogólnowojskowych i specjalistycznych grup przeciwpożarowych wyposażonych w sprzęt do gaszenia pożarów.

Przeprowadzona analiza zagrożeń i trudności jakie mogą wystąpić w trakcie wykonywania marszu w terenie lesistym pozwala na postawienie tezy, że w każdej sytuacji należy dążyć do tego aby maszerujące wojska w tym obszarze przebywały jak najkrócej.

"W górach każdy ruch jest powolniejszy i trudniejszy, kosztuje zarazem więcej czasu, a jeśli jest dokonywany w strefie niebezpieczeństwa - również więcej ludzi. Nakład zaś czasu i ludzi daje miarę stawianego oporu". Ta uwaga Clausewitza zachowała aktualność również w odniesieniu do obecnych możliwości poruszania się w górach mimo lepszego przystosowania się do trudnych warunków górskich.

Mała ilość dróg dogodnych do ruchu, ich niewielka szerokość, rodzaj nawierzchni, duże kąty spadu i wzniesień, liczne zakręty, wąwozy i przełęcze w połączeniu z częstymi i szybkimi zmianami pogody w zasadniczy sposób wpływają na obniżenie tempa **marszu w górach**. Dlatego przed jego rozpoczęciem należy przygotować nawierzchnię dróg na ostrych zakrętach i stromych zboczach, oznaczyć odcinki, na których mogą wystąpić osuwiska, osypiska i lawiny. Należy też ustalić ewentualny sposób ich obejścia, miejsca urządzania przepraw, przygotować przejścia przez wąwozy oraz zorganizować regulację ruchu na czas przekraczania miejsc kanalizujących ruch (wąwozów, przełęczy, tuneli, itp.). Na niebezpiecznych odcinkach dróg ustawia się barierki ochronne i znaki ostrzegawcze. W wąskich miejscach, na ostrych zakrętach, stromych wzniesieniach i przełęczach ustawia się ciągniki oraz posterunki regulacji ruchu wyposażone w środki łączności. Przełęcze, tunele,

wąwozy i przejścia górskie powinny być przekraczane bez zatrzymywania się. Przed nimi, o ile tylko warunki terenowe na to pozwalają, powinny zostać przygotowane rejony wyczekiwania.

Duży wpływ na drożnię oraz możliwości pokonania terenu górskiego poza drogami ma nachylenie zboczy grzbietów górskich, rodzaj gruntu i roślinności. Zasadniczy wpływ na obniżenie tempa marszu w górach mają duże kąty spadu. Zbocza o nachyleniu ponad 30° (por. zał. nr 4), kamieniste i zalesione, są niedostępne dla pojazdów kołowych i gąsienicowych, w dodatku często występują tu osypiska i lawiny kamieni. Po takich zboczach możliwe jest jedynie poruszanie się pieszo (lub na nartach) ewentualnie z wykorzystaniem transportu jucznego. Niewielkie możliwości pokonywania tych zboczy są jeszcze mniejsze w zimie, ze względu na oblodzenie i pokrywą śnieżną, które utrudniają wszelki ruch i manewr.

W trakcie pokonywania stromych wzniesień oraz wąskich odcinków dróg o licznych i ostrych zakrętach należy liczyć się z możliwością rozciągania się i skupiania kolumn. Prędkość marszu w czasie pokonywania przełęczy i wzniesień z reguły jest mniejsza, a przy zjazdach raptownie wzrasta, co powoduje trudności w utrzymaniu odległości między pojazdami w kolumnie. Szczególne znaczenie ma w tym wypadku sprawne działanie służby porządkowo-ochronnej.

W terenie górzystym wojska są bardziej narażone na uderzenia ogniowe przeciwnika ze względu na małą liczbę dróg, liczne przełęcze, wąwozy i rzeki ograniczające możliwość manewru pojazdami. Dominujące wzniesienia ułatwiają śledzenie ruchu maszerujących wojsk, co znacznie ułatwia wykonanie uderzeń czy działania pododdziałów desantowo-szturmowych lub grup dywersyjnych przeciwnika, należy więc zwiększyć liczbę elementów rozpoznawczych i ubezpieczeń. Ubezpieczenie marszowe w górach wysyła się z reguły na odległość mniejszą niż w warunkach terenu otwartego. Szpice boczne zajmują pozycje na dominujących wzniesieniach, w przejściach górskich i miejscach wyprowadzających na drogi marszu ubezpieczanych wojsk, zamykają wszystkie możliwe podejścia, aby zapewnić bezpieczny przemarsz. Na czele kolumn powinny na ogół maszerować oddziały wydzielone lub pododdziały zmechanizowane w gotowości do uprzedzenia przeciwnika w zdobyciu przełęczy, tuneli, węzłów drogowych i wyjść z wąwozów. W tym też celu wysadza się taktyczne desanty powietrzne.

Mając na względzie ograniczone możliwości manewru w górach należy formować kolumny pododdziałów tak, by zapewnić im taktyczną samodzielność. Dotyczy to zwłaszcza czołowych pododdziałów, pododdziały czołgów zetknąwszy się z przeciwnikiem w wąskich

miejscach, mają ograniczone możliwości wykorzystania w pełni swej siły uderzeniowej. Czołową kolumnę ugrupowania marszowego powinny stanowić pododdziały zmechanizowane, wzmocnione czołgami, jedynie na płaskowyżach lub w szerokich dolinach, na czele kolumny sił głównych mogą maszerować pododdziały czołgów.

Na postoje w górach wybiera się równe odcinki dróg przed wzniesieniami. Nie wolno organizować postojów w wyschniętych korytach rzek, w rejonach cieków wodnych, w miejscach zagrożonych lawinami skalnymi i śnieżnymi, nad urwiskami lub pod nimi.

Maszerujące wojska powinny omijać **miasta** i duże miejscowości, wykorzystując w tym celu obwodnice lub inne drogi. Ciągłe rosnący stopień zurbanizowania kraju, charakterystyczny dla naszych miast brak obwodnic, będzie w znacznym stopniu utrudniał realizację tego warunku. W razie konieczności przejazdu przez miasto należy wybierać ulice możliwie najszersze, proste (przelotowe), omijając tunele i mosty. Przed rozpoczęciem marszu należy rozpoznać i oznakować ulice po których będzie realizowany marsz. Dla elementów zabezpieczenia technicznego marszu wyposażonych w spychacze i ciągniki, w celu zapewnienia dużej sprawności ich działania, powinny zostać wybrane oddzielne drogi zabezpieczenia ruchu. Każdorazowo należy rozważyć możliwość pilotowania poszczególnych kolumn przez całe miasto. Realizacja wyżej wymienionych przedsięwzięć wymaga ścisłego współdziałania z jednostkami Obrony Terytorialnej.

Mając na względzie wyżej opisane trudności w kalkulacjach marszowych przyjmuje się, że w górach, lesie, terenie lesisto-jeziornym, w zimie oraz innych niekorzystnych warunkach utrudniających marsz jego średnia prędkość ulegnie poważnemu obniżeniu i może wynosić:

- * dla kolumn pieszych - 0,3-2 km/h;
- * dla kolumn gąsienicowych - 10-20 km/h;
- * dla kolumn kołowych - 10-20 km/h;
- * dla kolumn mieszanych - 10-20 km/h.²⁰

W tej sytuacji odległość przebyta w ciągu doby marszu, może wynosić:

- * dla komun pieszych - 3-20 km;
- * dla kolumn gąsienicowych, mieszanych i kołowych - do 200 km.

²⁰ Działania Taktyczne Wojsk Lądowych, Warszawa 1995, s. 142.

Dla porównania w wypadku marszu w górach w armiach zachodnich przyjmuje się następujące prędkości:

- * tempo marszu powinno wynosić - 40-45 kroków/min.;
- * tempo marszu przy wspinaniu powinno wynosić - 0,3 km/h;
- * tempo marszu przy stromym schodzeniu - 0,6 km/h;
- * tempo marszu przy pokonywaniu szczególnie stromych zboczy - 0,08 km/h.
- * tempo marszu po drogach górskich - 4 km/godz.

4.3.3. Wpływ terenu na sprawność wykonania marszu

Z przedstawionych powyżej rozważań wynika, że przemieszczanie (marsz) dużej liczby pojazdów jakimi dysponują współczesne związki taktyczne (oddziały) w dużej mierze zależy jest liczby i jakości dróg w jego pasie działania (odpowiedzialności). Generalną zasadą realizacji marszu (manewru) jest więc dążenie do pełnego i jak najlepszego wykorzystania istniejącej już sieci dróg. Zasadę tę potwierdzają doświadczenia z wojen lokalnych i ćwiczeń z wojskami, które pokazują, że siły i środki na ogół poruszają się po drogach. Jazda po bezdrożach, pomimo stałego doskonalenia możliwości pokonywania terenu na przełaj przez sprzęt bojowy, odbywa się tylko w czasie rozwijania do natarcia (kontrataku), pokonywania poszczególnych pozycji przeciwnika lub pokonywania (objeżdżania) rejonów zniszczeń. Możliwość i zakres wykorzystania (parametry eksploracyjne) istniejącej sieci drogowej z reguły warunkowana będzie nośnością mostów i gabarytami wiaduktów zbudowanych na poszczególnych drogach.

Przed rozpoczęciem marszu powinno się dążyć do przeprowadzenia rekonesansu dróg (pasa) marszu dla ustalenia stanu drożni, mostów, dogodnych miejsc dla przepraw oraz wytyczenia kierunków budowy obejść czy dróg na przełaj. W ramach rekonesansu należy również rozpoznać miejsca (obszary) zapór, rejonów niszczeń, pożarów, zatopień oraz stref prawdopodobnych skażeń środkami przemysłowymi. Do tych przedsięwzięć należy wykorzystać etatowe środki rozpoznawcze oraz organiczną eskadrę śmigłowców łącznikowych lub przydzielony wysiłek śmigłowców rozpoznawczych.

Wybrana trasa marszu nie powinna przebiegać przez duże miejscowości, węzły kolejowe i ciaśniny terenowe, mogące być celami dla uderzeń raketowych, artylerii i środków napadu powietrznego przeciwnika. Gdy jest to niemożliwe ciaśniny i mosty przekracza się ze zwiększoną prędkością, bez zatrzymywania się. Podobnie należy postępować podczas

pokonywania miejscowości. W razie zatrzymania kolumny w wąskim miejscu, następne kolumny zatrzymuje się w rejonie zapewniającym maskowanie.

Przebieg marszu zależy między innymi od sprawnego rozpoczęcia ruchu kolumn. Warunki terenowe a w szczególności drożnia, powinny zapewnić możliwość sprawnego formowania i wyciągania kolumn marszowych na wyznaczoną drogę marszu i terminowe przekroczenie punktu wyjściowego. Punkt wyjściowy (linia wyjściowa) jest miejscem umownym w terenie, wybieranym na drodze marszu na wysokości znajdujących się przy niej łatwo rozpoznawalnych punktów (obiektów) terenowych (np.: wiatrak, rozwidlenie dróg, skraj zagajnika, pojedyncza zagroda o specyficznej budowie, itp.).

Dla regulowania prędkości ruchu kolumn wyznacza się punkty (linie) wyrównania. Wybierając je w terenie, postępuje się podobnie jak przy wyborze punktu wyjściowego. Nie powinno wyznaczać się punktu wyrównania na przeszkodach wodnych, przełęczach, na przesmykach i w miejscowościach. Oddalenie ich od tych rejonów ma swoje uzasadnienie. Po pierwsze - będą to obiekty, w których najmniejszymi siłami przeciwnik może osiągnąć jak największe efekty niszczenia i obezwładniania maszerujących kolumn. Po drugie - kanalizują ruchu, co wpłynie na zwolnienie tempa marszu i narastanie ilości środków za nimi, a rozciąganie i gwałtowne przyspieszanie tempa marszu przez środki, które już pokonały ten newralgiczny punkt (rejon). Kolumny w tych momentach będą poruszały się z różnymi prędkościami, co przy braku koordynacji zakłóci rytm marszu.

Według tych punktów (linii) wyznacza się miejsca postojów dla czołowych pododdziałów, inne pododdziały na zasadzie „sztywnej kolumny” powinny zachować (przyjąć) ustalone odległości między pojazdami, pododdziałami i oddziałami, zatrzymując się w wyznaczonych rejonach. Jednakże nie w każdych warunkach terenowych wojska mogą zachowywać odległość w/g ściśle określonych norm. Pododdziałów nie zatrzymuje się na odpoczynek na drodze o dużym kącie spadku i wzniesienia, w wąskich przejściach, na mostach itp. Jeżeli przyjąć np. odległość kolumny oddziału 35-40 km, a związku taktycznego (na jednej drodze) ponad 100 km to łatwo zauważyć, że na tych odległościach spotyka się teren o różnych właściwościach taktycznych. Trzeba zatem, planując marsz, rozpatrywać warunki zatrzymania na odpoczynek każdego pododdziału w konkretnym miejscu, biorąc pod uwagę możliwość zwiększenia lub zmniejszenia odległości taktycznych między nimi.

W czasie marszu może zająć konieczność wyprzedzenia jednej kolumny przez drugą. Taki manewr jest łatwiejszy na autostradach, szosach ulepszonych, a nawet wąskich drogach,

jeżeli leżą one w terenie łatwo przejezdnym. W innych warunkach przygotowuje się doraźne mijanki lub poszerza drogę.

Często torowanie i wykonywanie obejść będzie jedynym rozwiązaniem przywracającym płynność marszu. Konieczność obchodzenia rejonów uznawanych za nieprzekraczalne wydłużać będzie drogi, tym samym powstaną opóźnienia i zakłócenia w planach marszu. W wielu wypadkach wojska zmuszone będą do użycia etatowych sił i środków do odbudowy zniszczonych urządzeń lub wykonania dróg obejścia. Wcześniejsze zużycie środków materiałowych, będzie wymagało zaplanowania dodatkowego uzupełniania.

W trakcie marszu należy liczyć się z oddziaływaniem grup dywersyjno-rozpoznawczych przeciwnika zarówno na maszerujące kolumny oraz w rejonach postojów i odpoczynków. Wzmoczonej działalności grup należy oczekiwać przede wszystkim w terenie dogodnym do wykonywania niszczeń i zapór na drogach oraz zasadzek i napadów ogniowych. Będą to drogi przebiegające wśród lasów, w terenie podmokłym, drogi, na których utrudniony jest manewr pojazdami i kolumnami, np. drogi na zboczu, odcinki dróg o ograniczonej widoczności, przełęcze, przesmyki, przeprawy, itp.

Powietrzno-lądowy charakter współczesnych działań bojowych, powoduje konieczność podjęcia skutecznych działań w celu niedopuszczenia do opanowania przez siły desantowo-szturmowe (desanty) przeciwnika przepraw, węzłów dróg lub innych ważnych obiektów terenowych. W tym celu najczęściej wysyła się oddział wydzielony, który opanowuje dany obiekt i utrzymuje go do czasu przemarszu całej kolumny. Z przeprowadzonych analiz wynika jednak, że dużą skuteczność tego typu działań maszerujące wojska będą mogły uzyskać, szczególnie w bardzo trudnych warunkach terenowych, wydzielając do tego celu własne siły desantowe.

Postoje i odpoczynki

Oddział i pododdziały na postojach rozmieszcza się w sposób umożliwiający zorganizowanie obrony i ochrony oraz wykonanie manewru. Maksymalnie wykorzystuje infrastrukturę taktyczną terenu, z zastrzeżeniem aby nie rozmieszczać wojsk w pobliżu obiektów, które dla przeciwnika mogą stanowić cele uderzeń.

Na odpoczynki długie, dzienne (nocne) i dobowe, wojska schodzą z drogi marszu i rozmieszczają się w sposób rozródkowany wzdłuż bocznych dróg w kolumnach pododdziałów w taki sposób, aby stale utrzymywać gotowość do szybkiego wyprowadzenia

kolumny na drogę marszu. W rejonie odpoczynku nie powinno być miast i dużych osiedli oraz większych przeszkód wodnych. Rejon powinien zapewnić: dogodny zjazd z drogi marszu i wjazd na nią; skryte rozmieszczanie oddziałów (pododdziałów), sprzyjające warunki maskowania, obrony przed środkami rażenia; możliwość zaopatrywania, jak również dokonywania zmiany ugrupowania marszowego. Do ukrycia i maskowania wojsk wykorzystuje się ukształtowanie terenu, lasy i zagajniki, mniejsze miejscowości i wsie. Najdogodniejsze ku temu warunki istnieją w terenie zakrytym, łatwo dostępnym, o dobrze rozwiniętej sieci dróg. Zakres rozbudowy inżynieryjnej i prac maskowniczych podyktowany jest charakterem terenu.

W terenie górzystym unika się organizowania dłuższych postojów ze względu na utrudnione warunki rozśrodkowania wojsk. Jeśli jednak zachodzi taka konieczność, wówczas wybiera się rejon, gdzie warunki terenowe i sieci dróg zapewniają skryte ich rozmieszczenie, szybkie wysunięcie na nakazane kierunki lub rozwinięcie do odparcia uderzenia przeciwnika. Do tego celu wykorzystuje się pofałdowania terenu, tunele, wyrobiska górskie, pieczary oraz rozpoznane rejon, nie narażone na lawiny i zalewy wodne.

W terenie lesistym oddziały (pododdziały) rozmieszcza się wzdłuż dróg i przesiek. Na wypadek pożaru przygotowuje się możliwie dużą liczbę dróg oraz ustala kolejność wyjścia z miejsc zagrożonych oraz ustala kilka wariantów wyjścia z rejonu. Ubezpieczenia postoju i ubezpieczenia bezpośrednie zamykają najdogodniejsze podejścia wzdłuż dróg, przesiek i polan. W lesie dużego znaczenia nabiera patrolowanie. Ze względu na utrudnioną obserwację z miejsca wysyła się w tym celu większą niż w innym terenie liczbę wozów patrolowych.

Wojska w rejonach postojów i odpoczynków organizują ubezpieczenia postoju. Liczba pododdziałów, wydzielanych do tych ubezpieczeń, odległość na jakie są wysyłane, w dużym stopniu zależna jest od warunków terenowych. Ubezpieczenia te powinny być rozmieszczone na rubieży dogodnej do obrony i zapewniającej dobrą obserwację przeciwnika oraz dobre warunki prowadzenia rozbudowy fortyfikacyjnej. Bezpośrednio w rejonie rozmieszczenia oddziału (pododdziału) organizuje się patrole, podsłuchy, posterunki obserwacyjne, wystawia czujki oraz wyznacza pododdziały dyżurne. Ich ilość, miejsca rozmieszczenia, trasy patroli również uwarunkowane są właściwościami taktycznymi zajmowanego terenu. Ubezpieczenia postoju kontrolują wszystkie drogi i podejścia do rejonu w takim oddaleniu od nich, aby umożliwić na czas rozwinięcie wojsk do odparcia uderzenia przeciwnika.

„Badanie terenu musi dowódcy wyjaśnić jak dalece w pasie wyznaczonym do działania sprzyja on lub przeszkadza obserwacji i rozwinięciu siły ognia oraz jak dalece nadaje się do będących u nas w użyciu sposobów walki i do jednoczesnego działania rodzajów broni. Badanie terenu ma zarazem wyjaśnić słabszemu materiałowo, w jakim stopniu teren stawia przeszkody nieprzyjacielowi przy rozwinięciu jego przewagi materiałowej, technicznej i liczebnej”.

A. Reek¹

ZAKOŃCZENIE

Teren stanowił, stanowi i będzie nadal stanowił przeszkodę dla działania wojsk. Może ona być większa lub mniejsza, lecz teren zawsze stawia opór, który wojska muszą pokonywać kosztem zużycia energii.

Z przeprowadzonych rozważań wynika jednoznacznie, że teza mówiąca o mniejszym znaczeniu terenu we współczesnych działaniach niż w przeszłości jest błędna. Jeżeli nawet założyć jej poprawność, to konsekwencją powinno być wstrzymanie rozwoju możliwości pokonywania terenu przez współczesne środki bojowe - dzieje się jednak wręcz odwrotnie. Z kolei coraz większe nasyceniu wojsk sprzętem technicznym i nowoczesnym uzbrojeniem, pozwala raczej sądzić że znaczenie terenu w najbliższym czasie nie będzie malało.

Prowadzone badania dowiodły, iż wartość terenu w działaniach bojowych jest relatywna. W toku prowadzonych rozważań, określono w stosunku do jakich zjawisk i środków. W istocie rzeczy znaczenie terenu w walce zależy od stopnia utrudnienia i ograniczenia wartości bojowych sił i środków.

W trakcie prowadzenia działań obronnych należy wykorzystać wszystkie właściwości taktyczne terenu utrudniające lub uniemożliwiające prowadzenie działań bojowych przez przeciwnika, nakładać (łączyć) rażące działanie środków ogniowych na oddziaływanie przeszkody utrudniającej ruch przeciwnika. Współcześnie naturalne przeszkody terenowe będą spełniać swoją rolę jedynie wtedy gdy będą bronione. Wykorzystując teren, który kanalizuje ruch oraz ogranicza wykorzystanie i możliwości bojowe środków ogniowych przeciwnika,

¹ REEK A., Decyzja dowódcy i jej powstanie, Wojskowy Instytut Naukowo - Oświatowy, Warszawa, 1938r.

można znacznie mniejszymi siłami prowadzić skuteczną walkę z przeważającymi siłami przeciwnika. Odpowiednie wykorzystanie właściwości taktycznych terenu pozwala również zniwelować przewagę technologiczną.

W natarciu, znajomość terytorium naszego kraju, wiedza o terenie której przeciwnik nie będzie posiadał, pozwalać będzie na najbardziej efektywne wykorzystanie posiadanych sił, wykonanie zaskakującego uderzenia i w konsekwencji uzyskania powodzenia nawet w sytuacji posiadania teoretycznej przewagi przez przeciwnika.

Takie efekty będą możliwe jedynie wtedy, gdy umiejętne wykorzystanie taktycznych właściwości terenu polegać będzie nie na „podporządkowaniu” działań bojowych warunkom terenowym, ale w zależności od posiadanych środków walki - na precyzyjnym przygotowaniu wojsk do działań w konkretnych warunkach terenowych, które ponieważ działać będziemy na terenie kraju powinny być dokładnie znane.

Wyniki badań potwierdziły więc słuszność przyjętej hipotezy roboczej.

Prowadzone rozważania pozwalają również na sformułowanie następujących wniosków:

1. Teren, w powiązaniu z warunkami atmosferycznymi, od najdawniejszych czasów był i jest nadal czynnikiem mającym ogromny, niejednokrotnie decydujący wpływ na wynik walki. Jest czynnikiem, który potrafi, w określonych warunkach, zamienić nawet supernowoczesne systemy broni i techniki wojskowej w bezwartościowe składy uzbrojenia.
2. Jednym z najistotniejszych problemów dnia dzisiejszego jest sposób wykorzystania map topograficznych. Traktowane są najczęściej jak swoistego rodzaju podkład, bez większego zagłębiania się w treści na niej zawarte, wykorzystywane bardzo często jedynie jako układ siatki kilometrowej, ułatwiającej zachowanie norm operacyjno-taktycznych. Przewidując ograniczenia związane z prowadzeniem rekonesansu z jednej strony, a ciągłym wzrostem szybkości i manewrowości działań bojowych z drugiej, mapa stanie się podstawowym źródłem wiadomości o terenie i pierwszoplanowym dokumentem w planowaniu i organizowaniu zabezpieczenia bojowego.
3. Z prowadzonych rozważań wynika konieczność wzrostu wymagań w stosunku do dowódców w zakresie dokonywania analiz i oceny terenu na podstawie mapy. Nie jest to łatwy problem, wymaga dużej wyobraźni przestrzennej i systematycznych treningów.

Poznanie wartości mapy w różnych działaniach może mieć miejsce dopiero podczas jej praktycznego wykorzystania w terenie.

4. Wprowadzenie nowoczesnych środków służących do rozpoznania i rażenia sprawiło, że na problem wykorzystania terenu należy patrzeć inaczej niż w przeszłości. Dynamika walki powoduje, że na prace związane z zabezpieczeniem inżynieryjnym i rozbudową fortyfikacyjną będzie niewiele czasu. Dlatego bardzo ważne będzie umiejętne wykorzystanie istniejących warunków terenowych i występującym na danym obszarze naturalnych przeszkód. Ważne będzie również umiejętne spożytkowanie tych właściwości terenu, które zmniejszają lub zakłócają możliwości techniczne środków rozpoznania, sterowania i precyzyjnego naprowadzania na cel i elektronicznego oddziaływania przeciwnika.
5. Warunki terenowe, obejmujące przede wszystkim szczególne właściwości rzeźby i pokrycia stały się jednym z wyznaczników dla określenia specyfiki działań na poszczególnych obszarach naszego kraju. Tak przyjęte kryterium podziału spowodowało, że dzisiaj rozpatrujemy specyfikę działań w terenie górzystym, lesistym (lesisto-jeziornym), zabudowanych (zurbanizowanych) i w obszarze wybrzeża morskiego. Rozpatrywana jest również specyfika prowadzenia działań bojowych w rejonach przeszkód wodnych.
6. W zależności od terenu, gdzie przewidywane jest działanie danego związku taktycznego (oddziału) powinno zostać zmodyfikowane jego wyposażenie w środki walki.
7. Warunkiem prowadzenia skutecznych działań jest posiadanie sprzętu bojowego porównywalnego ze sprzętem przeciwnika. Żadne wyszkolenie, wykorzystanie terenu nie pomoże, gdy z jednej strony będziemy mieli np. czołgi z systemem noktowizyjnym o zasięgu 700m. (a takie są w WP) a z drugiej czołgi z systemem termowizyjnym o zasięgu 2500m. i więcej.

Środki, siły i sposoby wojny należą do zjawisk szybko zmieniających się, w konsekwencji zmienia się również wpływ (wartość) terenu na działania bojowe. Z tej prawidłowości wynika konieczność nieustannego badania i określania roli terenu na współczesnym i przyszłym polu walki.

Na zakończenie warto przytoczyć słowa generała H. Loyda:

„Teren - to wielka i jedyna księga wojny, ten kto nie potrafi w niej czytać, musi się zadowolić stopniem szeregowca, a nie pretendować do szlifów generalskich”.

Spis rysunków:

Rys. 1. Rzeźba terenu.....	15
Rys. 2. Główne elementy składowe terenu.....	16
Rys. 3. Typowe formy rzeźby terenu.....	17
Rys. 4. Wykorzystanie Dunaju do prowadzenia obrony przez armię turecką (wojna rosyjsko-turecka 1877-1878r.).....	26
Rys. 5. Wykorzystanie przeszkód wodnych do organizowania rubieży obrony przez armię niemiecką (styczeń 1945r.).....	26
Rys. 6. Sposób przygotowania Kanału Sueskiego do działań wojennych w 1973r.....	30
Rys. 7. Działania w rejonach przeszkód wodnych. (Wojna Irak - Iran 1980-1988r.).....	31
Rys. 8. Powietrzno-lądowy wymiar współczesnej walki.....	35
Rys. 9. Związki i zależności zachodzące pomiędzy elementami terenu, jego właściwościami taktycznymi i prowadzonymi działaniami bojowymi.....	39
Rys. 10 Podział obszaru walki.....	47
Rys. 11. Schemat ramowej procedury analizy terenu w NATO.....	48
Rys. 12. Zmodyfikowana oleata przeszkód terenowych.....	50
Rys. 13. Wzrost zużycia amunicji przy wzroście błędów w wskazywaniu celu.....	52
Rys. 14. Teren w ujęciu informatycznym.....	54
Rys. 15. Sposób wykorzystania terenu w działaniach obronnych.....	58
Rys. 16. Obrona w terenie górzystym (schemat ideowy).....	61
Rys. 17. Wykorzystanie pokrycia terenu w działaniach bojowych.....	64
Rys. 18. Natarcie w terenie jeziorno-lesistym.....	71
Rys. 19. Zależność prędkości ruchu wojsk od kąta wzniesienia terenu.....	77
Rys. 20. Mapa wektorowa - przykład analizy wysokości warstwowej.....	108
Rys. 21. Mapa wektorowa-wyбір wybranych elementów pokrycia terenu.....	110
Rys. 22. Mapa wektorowa - analiza nachylenia zboczy.....	112
Rys. 23. Mapa wektorowa - wyznaczenie podłużnych profili terenu.....	114

BIBLIOGRAFIA

1. AMANOWICZ M. GAJEWSKI P. KOŁOSOWSKI W. WNUK M., *Komputerowe wspomaganie planowania rozmieszczenia stacji zakłócających*. Artykuł opublikowany w materiałach z I Konferencji Naukowo - Technicznej, WAT wew. 2355/95.
2. ARTAMANOV V., *Hydrometeorologia i jej rola w działaniach wojsk lądowych i marynarki wojennej.*, Voennaja Mysl 1979, nr 7.
3. BAKER J. A., *Israel after the Jom Kippur War Zahal Reflects on the Lessons*, Jurnal of the Royal United Services Institute of Defence Studies, lipiec 1974.
4. BALCEROWICZ B., *Czynniki geograficzne w strategii wojennej Rzeczypospolitej Polskiej*, AON, Warszawa 1991.
5. BIZIEWSKI J., *Pustynna Burza*, część II, Altair, Warszawa 1994, s. 25.
6. BLUMENTHAL C. L., *Taktyczna ocena terenu elementem zabezpieczenia obiektów.*, Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1973, nr 3.
7. BODZIONY J. *Wpływ właściwości terenu na wykonanie manewru*, Myśl Wojskowa 1989, nr 1.
8. BUJAK A., *Działania bojowe oddziału w terenie lesisto-jeziornym, pk. Obrona.*, AON, Warszawa 1995.
9. BUJAK A., *Właściwości obrony rzek granicznych przez pułk zmechanizowany (na przykładzie Odry)*, AON, Warszawa 1994.
10. BUJAK A., *Właściwości organizacji obrony przeszkód wodnych*, Myśl Wojskowa 1990, nr 3.
11. *Charakterystyka wojskowo-inżynierska PRL.*, Warszawa 1980
12. CHOCHA B., *Rozważania o taktyce*, Warszawa 1982.
13. CIRLIN A., *O wpływie terenu na działalność bojową.*, Voenna Mysl 1959, nr 12.
14. CZARNOTTA Z., *Teren w działaniach bojowych artylerii*, Przegląd Wojsk Lądowych 1994, nr 2.
15. CZARNOTTA Z., *Zmiany w elementach terenu i atmosfery*, Przegląd Wojsk Lądowych 1994, nr 7.
16. *Der irakische-iranische Krieg. Österreichische Militärische Zeitschrift*, Wiedeń, Zeszyt 1985, nr 5.
17. DOLATA J., *Rola terenu w działaniach bojowych.*, Myśl Wojskowa 1984, nr 4.
18. DOROŻYŃSKI R., *Jeszcze o taktycznej ocenie terenu.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1988, nr 11.
19. DOROŻYŃSKI R., *Ocena terenu dla potrzeb planowania i prowadzenia operacji obronnej armii na obszarze kraju w ujęciu informatycznym.*, Rozprawa doktorska, ASG, Warszawa 1989.
20. DYDA J. *Wpływ warunków terenowych na sposoby prowadzenia współczesnej walki.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1964, nr 5.
21. *Działania operacyjne (podręcznik)*, praca zbiorowa, wyd. AON, Warszawa 1995.
22. EWERT H. L., *O ocenie terenu w warunkach współczesnych.*, Myśl Wojskowa 1977, nr 10.
23. FRAN CZYSZYN A., *Rola i znaczenie terenu w natarciu pododdziałów piechoty.*, Przegląd Obrony Terytorialnej Kraju 1970, nr 6.
24. *Gdy pogoda jest wrogiem*, Przegląd Informacyjno-dokumentacyjny CONIW 1992, nr 3. Na podstawie: BACQUE P., *When weather is an enemy.*, Air Force Magazin. 1992, nr 4.
25. GIRUĆ W., *Potrzeby wojsk w zakresie środków do pokonywania przeszkód wodnych i terenowych.*, Myśl Wojskowa (tajna) 1994, nr 3.
26. GOLLA K. H., *Czy zużycie - to zaniedbanie elementów terenowych w obronie.*, Abnutzungen in vernachlässigtes element der verteidigung?, TRUPPENPRAXIS 1988, nr 3.
27. GRABOWSKI Wł., *Ocena terenu na potrzeby walki radiotechnicznej.*, Myśl Wojskowa 1989.
28. GRYGORIENKO W., *Tradycyjne i nowoczesne formy informowania o terenie.*, Przegląd Geodezyjny 1973, nr 8.
29. GWARDAK T., *Charakterystyka lasów oraz ich wpływ na działania bojowe wojsk.*, Przegląd Wjsk Lądowych 1980, nr 12.

30. HEWISH M., *Exploitation terrain - Automation Supports Battlefield Demands*, Defence Review 1992 nr 10, s. 1045-1048.
31. HIRSCHMANN W., *Wykorzystanie terenu w walce.*, Truppenpraxis nr 1969, nr 1.
32. IWĄNKOW P. A., ZACHAROW G.W., *Miestnost i jejo wlijanije na bojowyje diejstwija wojsk*, Moskwa 1969.
33. *Wpływ terenu i pogody na działania bojowe wojsk.*, Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1977, nr 2.
34. JANUSZKIEWICZ R., *Bitwa pod Mławą 1939r.*, Warszawa 1987.
35. KIEDA Cz., *Właściwości taktyczne terenu.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1989, nr 6-7.
36. KOŁOMAŃSKI K., *Pokonywanie przeszkód wodnych*, Wojskowy Przegląd Techniczny 1985, nr 2.
37. KOZIEJ S., ŁASKI W., SZNAJDER R., *Teren i taktyka*, Warszawa 1980.
38. KOZIEJ S., *Rola terenu w działaniach obronnych.*, Myśl Wojskowa 1985, nr 9.
39. KOZIEJ S., *Wpływ terenu na zadanie bojowe i ugrupowanie wojsk w natarciu.*, Myśl Wojskowa 1978, nr 4.
40. KOZIELECKI J., *Koncepcja transgresyjna człowieka*, Warszawa 1987
41. KOŻEWNIKOW D., *Wpływ warunków klimatycznych na prowadzenie współczesnych działań wojennych.*, Przegląd Informacyjny 1962, nr 9.
42. KRATZ H. A., *Zum Gefecht in gebauten Gelände*, Kampftruppen 1976, nr 4.
43. KULIŃCZYK B., *Wpływ terenu na działania wojsk.*, Myśl Wojskowa 1955, nr 11.
44. *Leksykon wiedzy wojskowej*, MON, Warszawa 1979.
45. LENCZOWSKI K., *Teren jako jeden z bezspornych czynników dowodzenia.*, Przegląd Piechoty nr 1932, nr 6.
46. LENCZOWSKI K., *Teren jako jeden z czynników decyzji.*, Przegląd Piechoty nr 1931, nr 12.
47. ŁASKI W., *Ocena terenu dokonywana przez dowódcę pododdziału w walce.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1976, nr 7.
48. ŁASKI W., *Ocena terenu dokonywana przez dowódców pododdziałów w walce.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1976, nr 7.
49. ŁASKI W., *Ocena terenu w działaniach bojowych.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1972, nr 12.
50. MONDRZYCKI Z., *Metody oceny wpływu warunków fizyczno-geograficznych i niektórych elementów pokrycia terenu na jego dostępność.*, MON, Warszawa 1981.
51. *Notatka wojskowo-geograficzna na operację zaczepną armii (frontu).*, ASG, Warszawa 1972.
52. NOWAK M., *Właściwości taktyczne terenu.*, ASG, Warszawa 1974.
53. NOŻKO K., *Operacyjno-taktyczne wykorzystanie terenu w operacji obronnej armii.*, ASG, Warszawa 1980.
54. *Organizowanie i prowadzenie powietrzno-lądowych działań taktycznych, pk. Taktyka ogólna.*, AON, Warszawa 1994.
55. OSTROKÓLSKI A., *Wpływ warunków terenowych i klimatycznych na obronę przeciwlotniczą wojsk lądowych na terytorium kraju*, Myśl Wojskowa (tajna) 1994, nr 4.
56. OSTROWSKI Z., *Wykorzystanie ochronnych właściwości terenu do ukrycia pojazdów mechanicznych.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1960, nr 2.
57. PIĄTKOWSKI K., *Wojna w zatoce - próba podsumowania.*, Technika Wojskowa 1991, nr 3.
58. PIECHOWICZ E., *Teren we współczesnych działaniach bojowych.*, Myśl Wojskowa 1970, nr 10 - 11.
59. PIETRZAK R., *Prognozowanie zmian właściwości taktycznych terenu w walce.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1989, nr 11.
60. PIETRZAK R., RUCIŃSKI E., *Na co zwrócić uwagę doskonaląc umiejętności oceny terenu.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1989, nr 11.
61. *Poglądy rosyjskich specjalistów na przyszłą wojnę*, Military Review 1994, nr 7.
62. POKORA K., *Wpływ naturalnych właściwości terenu na ugrupowanie i system ognia w obronie pułku zmechanizowanego*, Myśl Wojskowa (tajna) 1981, nr 4.
63. *Popularna encyklopedia powszechna*, Kraków 1995, tom VIII.

64. PSTROKOŃSKI S., *W jakim stopniu teren przesądza sposób działania.*, Przegląd Piechoty 1932, nr 3.
65. REEK A., *Decyzja dowódcy i jej powstawanie*, Wojskowy Instytut Naukowo - Oświatowy, Warszawa, 1938r.
66. *Regulamin Sił Lądowych Stanów Zjednoczonych FM-34-130 HQ*, Washington 1989.
67. ROGALSKI M., ZABOROWSKI M., *Fortyfikacje wczoraj i dziś*, Warszawa 1978.
68. *Rzeź na bagnach*, Tłumaczenie z Newsweek, z 1.V.1985.
69. SCHIDT J. H., *Wpływ terenu na prowadzenie operacji wojsk lądowych.*, Przegląd Informacyjny ASG 1970, nr 12.
70. SIERAŃSKI J., MICHAŁOWSKI S., *Zabezpieczenie inżynieryjne forsowanie przeszkód wodnych*, Dodatek do Przeglądu Wojsk Lądowych 1993, nr 1.
71. SIMORZENKOW B., *Wykorzystanie terenu w walce.*, Voennyj Vestnik 1973, nr 4.
72. SKIBIŃSKI F., *O sztuce wojennej na północno-zachodnim teatrze działań wojennych 1944-1945*, Warszawa 1977.
73. SKRZYP J., *Informacje o terenie niezbędne wojskom lądowym.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1988, nr 5 i 9.
74. SKRZYP J., *Ocena właściwości taktycznych terenu na podstawie map.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1987, nr 9.
75. SOBCZYŃSKI E., *Współczesna ocena terenu a podejmowanie decyzji.*, Myśl Wojskowa 1977, nr 10.
76. SOBIERAJSKI R., *Wpływ warunków fizycznogeograficznych północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego na przekraczalność terenu w działaniach zaczepnych.*, Rozprawa doktorska, ASG, Warszawa 1984.
77. SOŁTYKIEWICZ K., *Niektóre właściwości oceny terenu w procesie dowodzenia.*, Myśl Wojskowa 1982, nr 5.
78. *Sposoby pokonywania kanałów i rzek o uregulowanych brzegach w działaniach bojowych wojsk.*, WOW, Warszawa 1977.
79. STANISZ J., *Rola terenu w działaniach bojowych.*, Myśl Wojskowa 1981, nr 1.
80. STYCHNO J., *Wpływ terenu na prowadzenie działań bojowych.*, Myśl Wojskowa 1979, nr 12.
81. SUN TSU, *Sztuka wojny*, Warszawa 1994r.
82. *Szkolenie wojsk w zimie*. Dodatek do Przeglądu Wojsk Lądowych 1980, nr 12.
83. SZNAJDER R., *Taktyczna ocena terenu*, Skrypt, Warszawa 1984.
84. SZYMCZAK J., *Metodologia oceny terenu w procesie wypracowania decyzji przez dowódcę i sztab ogólnowojskowy na szczeblach taktycznych i operacyjnych.*, Rozprawa doktorska., ASG, Warszawa 1979.
85. ŚCIBIOREK Z., KACZMAREK W., *Przyszła wojna*, Warszawa 1996r.
86. ŚCIBIOREK Z., *Rozważania o obronie.*, Warszawa 1993.
87. ŚCIBIOREK Z., *Znaczenie terenu w obronie w warunkach stosowania broni precyzyjnej.*, Myśl Wojskowa 1989, nr 10.
88. *Taktyka Ogólna*. Podręcznik, Warszawa 1988.
89. *Techniques and procedures for tactical decisionmaking*, U.S. Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas 1991r.
90. *Terenoznawstwo*, MON, Warszawa 1965.
91. TOMASZEWSKI Z., *Właściwości taktyczne terenu.*, Myśl Wojskowa 1988, nr 11.
92. TOMASZEWSKI Z., *Znaczenie terenu i map w działaniach bojowych.*, Myśl Wojskowa 1977, nr 8.
93. *Topografia wojskowa*, Warszawa 1983.
94. TOWNSEND R., *Jak zdobyć szklaną górę organizacji.*, Warszawa 1976.
95. URBAN Z., *Ocena terenu w czasie organizacji technicznego zabezpieczenia natarcia.*, Przegląd Wojsk Lądowych 1987, nr 9.

96. WARCHOŁ K., *Współczesne poglądy dotyczące wpływu terenu na działania bojowe wojsk.*, Wydawnictwo WSO WP, Poznań 1977.
97. WEIN H. U., *Wpływ warunków terenowych na zasady użycia wojsk w walce.*, Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1977, nr 3.
98. WIŚNIEWSKI E., *Metodyka wojskowych badań naukowych*, Warszawa 1983.
99. *Wpływ terenu na prowadzenie operacji wojsk lądowych.*, Przegląd Informacyjny 1971, nr 1.
100. *Wpływ terenu na prowadzenie operacji wojsk lądowych.*, Przegląd Informacyjny 1970, nr 12. na podstawie: Jürgen Hans Schmidt., *Der Einfluss des Geländes auf die Durchführung von Operationen der Landstreitkräfte.*, Wehrwissenschaftliche Rundschau nr 2/1970 i nr 3/1970.
101. *Wpływ terenu na przygotowanie i prowadzenie działań bojowych oraz ocena i wykorzystywanie jego właściwości.*, Przegląd Informacyjny 1970, nr 2.
102. *Wykorzystanie informacji o terenie - automatyzacja wspomaga działania bojowe.*, Przegląd Informacyjno-dokumentacyjny CONIW 1993, nr 1. - Na podstawie: HEWISH M., *Exploitation Terrain-Automation Supports Battlefield Demands.* int., Def. Rev. 1992, nr 10.

WŁAŚCIWOŚCI TAKTYCZNE TERENU

(w ujęciu tabelarycznym)

WPŁYW ELEMENTÓW TERENU NA KSZTAŁTOWANIE JEGO WŁAŚCIWOŚCI TAKTYCZNYCH¹

Tabela 4

Elementy terenu	Średni wpływ (średnia waga) elementu terenowego na kształtowanie się właściwości taktycznych	Procentowy udział elementu terenu w ogólnym potoku (niezbędnych dla wojsk) informacji o terenie
Rzeźba	0,82	24
Drogi	0,63	18
Wody	0,53	16
Roślinność	0,52	15
Grunty	0,46	14
Osiedla	0,45	13

GLÓWNA CHARAKTERYSTYKA RZEŻBY TERENU²

Tabela 5

Rodzaj terenu	różnica wysokości (deniwelacja w m.)	średni kąt nachylenia stoków (w m.)	długość jardów i wąwozów na 1 km ² (w km)
Teren bezleśny, otwarty, płytki, nie pocięty	do 100	do 3	-----
Teren otwarty z dolinami, nie pocięty, zalesiony, płaskie doliny	200	5-10	0,5
Teren otwarty z przedgórzami, silnie zalesiony, pocięty	400	10-15	1,0
Niskie góry, zalesione, przedgórze, regle.	400-1000	ponad 15	ponad 1,0

¹ Z. TOMASZEWSKI., Właściwości taktyczne terenu., Myśl Wojskowa 1988, nr 11, s. 51.

² Z. TOMASZEWSKI., Znaczenie terenu i map w działaniach bojowych., Myśl Wojskowa 1988, nr 11, s. 51

CHARAKTERYSTYKA TERENU ZE WZGLĘDU NA RZEŻBĘ³

Tabela 6

Rodzaj terenu	Charakterystyka topograficzna	Właściwości taktyczne
Równniny	Płaski lub łagodnie pofaldowny. Położony do około 200 m. n.p.m. Różnica wysokości względnej na odcinku 1 km wynosi 10 m., a kąt nachylenia zboczy waha się około 2°	Jeżeli jest otwarty posiada dobrą obserwację i dobre pole ostrzału lecz utrudnia maskowanie i manewr. Dobra przekraczalność o ile teren nie jest pocięty. Stwarza dogodny warunki użycia wszystkich rodzajów wojsk. Ułatwia wybór rejonu skupienia głównego wysiłku obrony (głównego kierunku uderzenia) dużego tempa działania. Nie ogranicza rażenia wojsk czynnikami niszczącymi broni. Wymaga dużego nakładu pracy podczas rozbudowy inżynieryjnej
Falisty	Owalne i niewielkie formy wzniesień o łagodnych zboczach poprzecinane płytkimi i szerokimi dolinami. Położony 200-300 m. n.p.m. Różnica wysokości względnej na 1 km wynosi około 50 m. Kąt nachylenia zboczy waha się w granicach 2÷10°	Właściwości taktyczne zbliżone do terenu równinnego. Niewielkie fałdy terenowe stwarzają lepsze warunki ochronne i obronne oraz maskowania niż w terenie równinnym. Łagodne zbocza wzniesień nie stwarzają większych trudności w pokonywaniu terenu na przełaj dla wozów bojowych. Prowadzenie walki wszystkimi rodzajami wojsk z niewielkimi ograniczeniami.
Pagórkowaty	Różnorodne drobne formy rzeźby rozmieszczone chaotycznie, urozmaicone z wyraźnymi zarysowanymi grzbietami i dolinami (linie grzbietowe i ściekowe). Położony jest 300-500 m. n.p.m. Różnice wysokości względnej na 1 km dochodzą do 200 m., a kąt nachylenia waha się od 10° do 25°	Występują warunki ograniczonej obserwacji i pola ostrzału (pola martwe). Ten teren stwarza dość dobre warunki ochrony i obrony ludzi i sprzętu bojowego przed bezpośrednim ogniem broni piechoty i artylerii. Ułatwia zwykle maskowanie. Mogą występować odcinki terenu trudne do przekroczenia, poza drogami. Jest możliwość prowadzenia walki wszystkimi rodzajami wojsk.
Górzysty. Góry niskie: od 500 1000 m. n.p.m. Góry średnie: od 1000 do 2000 m. n.p.m. Góry wysokie: ponad 2000 m. n.p.m.	Jest bardzo urozmaicony różnorodnymi formami rzeźby, ze stromymi zboczami z wyraźnymi rysującymi się grzbietami i dolinami. Miejscami występują ostre formy rzeźby, urwiska skalne itp. Położony jest 500 m. n.p.m. Różnica wysokości względnej na 1 km może dochodzić do 1000 m. i więcej, a kąt nachylenia zboczy może wynosić ponad 60°.	Występują bardzo dobre warunki ochrony i obrony siły żywej i sprzętu bojowego. Teren jest bardzo dogodny do prowadzenia walki obronnej, natarcie jest zazwyczaj prowadzone wzdłuż najszerszych dolin po drogach. Posiada zwykle dobre warunki do maskowania. Dobra widoczność wzdłuż dolin, dużo pól martwych i zakrytych. Pokonanie terenu przez sprzęt bojowy tylko po drogach, pieszo bardzo wolno. Występujące bramy i przełęcze mogą być łatwo bronione. Występuje niebezpieczeństwo lawin skalnych i śnieżnych. W kotlinach i dolinach dłużej utrzymują się środki trujące, które bardzo trudno obejść.

³ W ŁASKI, Ocena terenu dokonywana przez dowódców pododdziałów w walce, Przegląd Wojsk Lądowych 1976, nr 7, s. 84.

**PRZEDMIOTY TERENOWE WARUNKUJĄCE WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI
TAKTYCZNE TERENU**

Tabela 7

Lp.	Właściwości taktyczne terenu	Przedmioty terenowe określające właściwości taktyczne
1	Ochrona i maskowanie	Rzeźba i formy terenu (wąwozy, nasypy, zbocza, wykopy itp.), pokrycie (osiedla, lasy). Występowanie odcinków terenu maskujących wojska przed obserwacją naziemną i z powietrza. Obiekty stałe, tunele, budowle podziemne oraz ich pojemność i odporność na uderzenia ogniowe przeciwnika
2	Ruch	Rzeźba i pokrycie terenu. Liczba i charakter dróg, mostów, wiaduktów i przepraw. Rodzaj gruntu (uwzględniając porę roku i warunki atmosferyczne). Odcinki terenu niedostępne dla sprzętu i ludzi.
3	Widoczność	Rzeźba terenu pod kątem pól martwych i zakrytych. Dominujące wzniesienia umożliwiające wgląd w teren we wszystkich kierunkach. Pokrycie terenu a szczególnie roślinność (lasy, ich wiek i gęstość) oraz zabudowa.
4	Prace inżynieryjne	Charakter i rodzaj gruntu, poziom wód gruntowych, ilość i jakość materiału budowlanego. Naturalne i sztuczne przeszkody, stan i liczba dróg, mostów i przepraw
5	Orientowanie się	Ilość oraz charakter dobrze widocznych i łatwych do rozpoznania przedmiotów terenowych. Rzeźba i pokrycie terenu, średni zasięg widoczności

**ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY STOPNIEM ROZCZŁONKOWANIA PIONOWEGO
POWIERZCHNI I ŚREDNIĄ DŁUGOŚCIĄ ZBOCZY DOLIN**

Tabela 8

Charakter (stopień) rozczłonkowania pionowego powierzchni	Formy rzeźby	Średnia długość zboczy dolin (w m)
Słabo rozczłonkowana	duże	ponad 2000
Średnio rozczłonkowana	średnie	od 200 do 2000
Silnie rozczłonkowana	drobne	do 200

WYTRZYMAŁOŚĆ GRUNTÓW

Tabela 9

Rodzaj gruntu	Stopień wilgotności gruntu	Wytrzymałość gruntu w MPa	
		zwartego	średnio zwartego
Żwirowy	niezależnie	ok. 0,8	ok. 0,6
Piasek gruby	niezależnie	ok. 0,45	ok. 0,35
Piasek średniej grubości	niezależnie	ok. 0,35	ok. 0,25
Piasek drobny	suchy	ok. 0,3	ok. 0,2
	mokry	ok. 0,25	ok. 0,15
Piasek pylasty	suchy	ok. 0,25	ok. 0,2
	mokry	ok. 0,15	ok. 0,1
Piaszczysto - gliniasty	suchy	ok. 0,3	ok. 0,25
	mokry	ok. 0,25	ok. 0,2
Gliniasto - piaszczysty	suchy	ok. 0,3	ok. 0,2
	mokry	ok. 0,1	ok. 0,06
Gliniasty (lessowy)	suchy	ok. 0,2	ok. 0,07
	mokry	ok. 0,1	ok. 0,05
Zleżały śnieg (temp. >0 ⁰)		ok. 0,06	ok. 0,02

ZALEŻNOŚĆ GRUBOŚCI I WYSOKOŚCI DRZEW OD WIEKU LASU

Tabela 10

Typ lasu w zależności od wieku	Wysokość drzew (w m.)	Grubość (średnica) drzew (w cm)
Podrost	do 1	-
Zagajnik	1 - 3	do 5
Las młody	4 - 6	5 - 15
Las średni	6 - 10	do 20
Las stary (dojrzały)	ponad 10	ponad 20

ZALEŻNOŚĆ RODZAJU DNA RZEKI OD PRĘDKOŚCI PRĄDU

Tabela 11

Prędkość prądu (w m/s)	Prawdopodobny rodzaj dna rzeki
0,1 - 0,25	mulisto-ilaste
0,25 - 0,5	piaszczyste
0,5 - 1,0	piasek gruboziarnisty
1,0 - 1,5	żwirowe
ponad 2,0	kamieniste

RODZAJE PRĄDÓW RZEK NIZINNYCH I GÓRSKICH

Tabela 12

Rodzaj prądu	Prędkość prądu (w m/s)	
	rzek nizinnych	rzek górskich
Słaby	poniżej 0,5	poniżej 2,0
Średni	0,5 - 1,0	2,0 - 4,0
Silny	1,0 - 2,0	4,0 - 6,0
Rwący	ponad 2,0	ponad 6,0

PRZECIĘTNY ZASIĘG OGNI NA WPROST W TERENIE ZABUDOWANYM⁴

Tabela 13

Rodzaj zabudowy	Przeciętny zasięg ognia (w m)	
	wzdłuż ulic	w poprzek ulic
Zwarta i nieregularna zabudowa staromiejska (centra małych i średnich miast oraz osiedli)	100	do 50
Zwarta i regularna zabudowa blokowa (dzielnice średnich i dużych miast)	350	50 - 100
Luźna i niska zabudowa typu willowego (skraje obszarów miejskich, osiedla domów jednorodzinnych)	200 - 250	100 - 150
Luźna i wysoka zabudowa blokowa (dzielnice dużych miast z luźno stojącymi budynkami)	300 - 350	200 - 250
Zabudowa przemysłowa i komunikacyjna (tereny fabryczne, duże węzły drogowe i kolejowe itp.)	450 - 500	300

⁴ H. A. KRATZ, Zum Gefecht in gebauten Gelände, Kampftruppen 1976, nr 4.

ZMODYFIKOWANA „OVERLAY” /FOLIA/ UKŁADU PRZESZKÓD TERENOWYCH /MCOO/

Zmodyfikowana „overlay” /folia/ powiązanych przeszkód /MCOO/ jest podstawowym produktem fazy oceny obszaru, analizy terenu oraz warunków meteorologicznych w procesie rozpoznawczego przygotowania pola walki /IPB/.

Są to zebranie na jednej folii „overlay” wnioski z analiz:

- * układu przeszkód terenowych i warunków meteorologicznych;
- * wybranych drogi ruchu (podejścia);
- * stanowisk bojowych wojsk własnych, linii rozgraniczenia dla obszaru działania i zainteresowania, obiekty;
- * terenu kluczowego;
- * znanych i potencjalnych obiektów w ugrupowaniu przeciwnika lub jego działania.

Stożek szczegółowości tych materiałów zależy od szczegółu na którym jest ten dokument przygotowywany, rodzaju otrzymanego zadania, od wskazówek /wytycznych/ dowódcy, typu (rodzaju) oddziału /pododdziału/ przygotowującego i wykorzystującego te materiały. MCOO jest jednym z dwóch szablonów czy też „overlays”, /wraz z szablonem „rozstrzygnięcia wsparcia” = planem wsparcia/, które są przygotowywane zawsze dla każdego szczegółu dowodzenia. Jest zwykle przygotowywana na pojedynczej folii /kalce/ przez organiczny personel rozpoznania.

MCOO jako minimum będzie zawierać: znaki rejestrujące /koordynaty/, określenie stopnia tajności, dane tytułowe oraz legendę.

Koordynaty /znaki rejestrujące/

Są one umieszczane zarówno w prawym-górnym i lewym-dolnym, lub prawym-dolnym i lewym-górnym rogu folii lub kalki. Służą one do wyrównania folii / „overlays”/ oraz do zapewnienia jej właściwego umiejscowienia na mapie w wypadku gdy folia jest ruszana bądź też przekazywana dla innego dowództwa /oddziału, pododdziału/. Wszystkie „overlays” dla danego działania powinny w miarę możliwości używać tych samych koordynat.

Stopień tajności

Wszystkie gryfy tajności MCOO umieszczane są na górze oraz na dole w centrum folii, zwykle dużymi czarnymi literami. Generalnie - MCOO nie będzie otrzymywać wyższego gryfu tajności niż *SECRET* - „TAJNE” oraz nigdy nie otrzyma wyższego gryfu tajności niż OPORD /rozkaz operacyjny/ lub plan do którego wsparcia służy.

Dane tytułowe

Używane są do zidentyfikowania „overlays” /folii/, mapy której dana folia odpowiada oraz osoby lub sztabu który ją przygotował. Dane umieszczane są zwykle w prawym dolnym rogu „overlay” i zawierają:

- * tytuł „overlays” /MCOO zatytułowana jest *MCOO* lub *Modified Combinet Obstacles Overlay*/;
- * nazwa arkusza mapy /map/;
- * numer arkusza mapy /map/;
- * serie mapy;
- * skale mapy;
- * linia „Przygotowany przez ...” /*Prepared by...*/ lub „Wykonał...”.

Legenda

Legenda „overlay” jest zwykle w innym rogu folii niż dane tytułowe. Legenda zawiera opis wszystkich symboli użytych w MCOO. Jest generalną zasadą, że zawiera ona opisy dla:

- * terenu nieprzejezdnego;
- * terenu obniżającego prędkość ruchu;
- * obszarów zabudowanych;
- * przeszkód wodnych i rzek;
- * terenu kluczowego / „od którego zależy trwałość obrony”, lub „na głównym kierunku natarcia”/;
- * przeszkód;
- * dróg podejścia i linii /osi/ marszu;
- * korytarzy dogodnych dla ruchu;
- * obiektów /celów działania/ wojsk własnych i przeciwnika.

Ponadto, gdy jest to konieczne, legenda może zawierać objaśnienia dla użytych symboli opisujących:

- * obszary skażone;
- * drogi podejścia oraz korytarze przelotu lotnictwa „zaprzyjaźnionych” i przeciwnika.

Przedmioty przedstawione i uwypuklone w MCOO oparte są na wymogach dowodzenia i mogą opisywać:

Teren nieprzejezdny - zarówno teren nieprzejezdny jak i obniżający prędkość oparty jest raczej na określeniu możliwości manewru sił niż samej tylko zdolności ruchu przez teren. Termin „teren nieprzejezdny” nie oznacza, że jest to obszar przez który jakikolwiek ruch jest kompletnie niemożliwy w tym i przez rozważane siły. Określenie przejezdności terenu oparte jest na oszacowaniu nachylenia zboczy, roślinności danego obszaru oraz rodzaju sił jakie będą w nim manewrować. To co jest terenem nieprzejezdnym dla pododdziałów czołgów i zmechanizowanych może być przekraczalne dla lekkiej piechoty. Teren nieprzejezdny jest zwykle przedstawiany na „overlays” jako obszary zakreskowane na krzyż kolorem zielonym lub brązowym. Przyjęto, że teren jest rozważany jako nieprzejezdny, gdy spełnia następujące warunki:

- * nie umożliwia manewru rozważanym siłom /nachylenie zboczy przekracza 60%, roślinność obszaru jest bardzo bujna/;
- * może umożliwić manewr tylko przez zastosowanie wielu dodatkowych przedsięwzięć, lub przez znaczne odejście od obowiązujących zasad walki.

Teren obniżający prędkość ruchu /tempo/ - podobnie jak teren nieprzejezdny definiowany jest raczej przez możliwość podtrzymania /wsparcia/ manewru niż przez ruchliwość i opiera się na nachyleniu terenu, roślinności oraz rodzaju przewidywanych do działania w nim sił. Teren ten może zmniejszać tempo lub nawet uniemożliwić (przerwać) manewr. Jest opisywany na „overlays” przez linie poprzeczne koloru zielonego lub brązowego. Teren jest rozważany jako obniżający tempo, gdy pozwala na manewr:

- * z ograniczoną prędkością, z lub bez powodowania odstępstw od zasad walki /teren pagórkowaty, ubogie lub skaliste gleby i grunty, obfita lub umiarkowana szata roślinna/;
- * z relatywnie normalną prędkością, ale ograniczający późniejszy manewr lub kanalizujący manewrujące siły /przeszkody lub kanalizujące ruch doliny i obniżenia/;

* z drugorzędnymi lub ważnymi kolejnymi zmianami doktrynalnych zasad lub przez użycie, ale niekoniecznie, nadzwyczajnych / „niecodziennych”/ środków.

Obszar zabudowany - obszar zabudowany o powierzchni ponad 1km² traktowany jest jako przeszkoda. Są one obrysowane i zakreskowane na krzyż kolorem czarnym na „overlays”. Szczególnie istotna jest analiza i określenie aktualnie istniejących, rzeczywistych granic obszarów zabudowanych, ponieważ granice te ulegają ciągłemu rozwojowi i rzadkością będzie możliwość osiągnięcia w pełni aktualnej mapy rozpatrywanego obszaru.

Przeszkody wodne i rzeki - rzeki i przeszkody wodne (bagna, jeziora, stawy oraz kanały) są pogrubiane /„wyciągane”/ na niebiesko na „overlays”. Przedmiotem rozważań powinny również być „suche jeziora”, które mogą stać się przeszkodami w okresach ulewnego deszczu oraz rozlewiska które mogą być sztucznie powodowane przez człowieka.

Teren kluczowy /od którego zależy trwałość obrony/ - jest zwykle oznaczany kołem z literą „K” w środku. Oznaczenie to jest pokazane jakimś wyraźnym kolorem, lecz innym niż czerwony lub żółty. Zalecany jest kolor purpurowy, jako zwykle nie używany na MCOO, a jednocześnie łatwy do odczytania w słabym świetle lub przy zaciemnieniu.

Przeszkody - główne przeszkody takie jak węzły drogowe i linii kolejowych, nabrzeża, linie energetyczne oraz przejazdy kolejowe i drogowe są opisane na „overlays” na czarno. Przeszkody na polu walki, wykonane przez wojska - jak np. rowy przeciwczołgowe i pola minowe również są przedstawiane w kolorze czarnym; używa się znaki pokazane w regulaminie FM 101-5-1. Wszystkie symbole użyte na MCOO są oczywiście objaśnione w legendzie.

Drogi podejścia i linie /osie/ marszu - Drogi podejścia przeciwnika są oznaczane na MCOO na czerwono, a własne na niebiesko. Drogi podejścia wskazują rozmiar sił jakie mogą je wykorzystać /np. dywizja, armia, itp./. Są one wykreślane z uwzględnieniem regulaminowych normach taktycznych, wskazują najbardziej prawdopodobne kierunki i obejmują obszar co najmniej od linii styczności do ostatecznego celu., Linie rozgraniczenia kierunków mogą biec przez teren nieprzejezdny ponieważ obejmują one obszar (teren) ogólnie przez który wojska mogą się poruszać

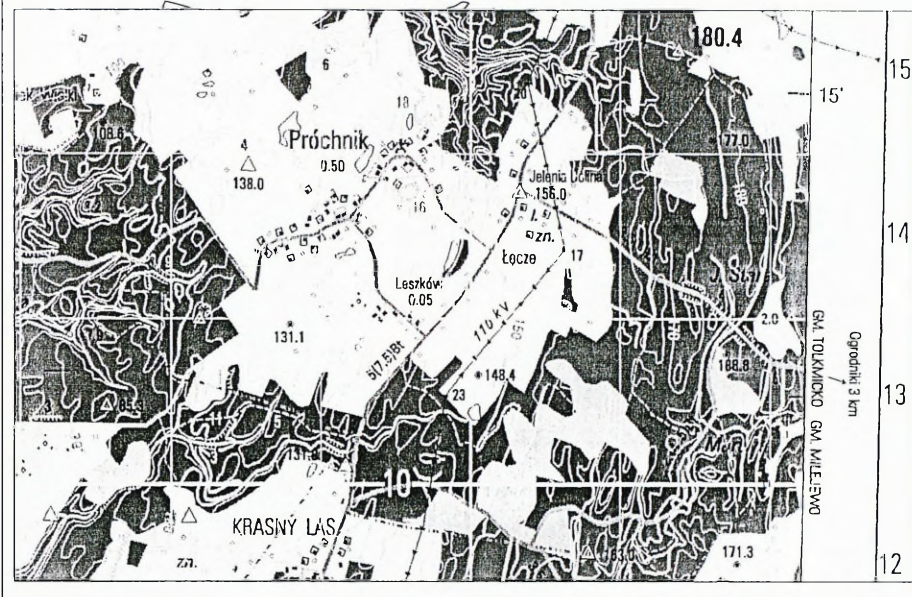
Korytarze dogodne dla ruchu / „mobilności”/ - są również przedstawiane w kolorze czerwonym dla przeciwnika zaś w niebieskim w stosunku do wojsk własnych i określają obszary w których ruch wojsk będzie kanalizowany lub wojska będą zmuszane do zwięzienia

frontu aby dostosować się do terenu. Zwykle wskazuje się jakie siły /brygada, dywizja, itp./ mogą wykorzystać dany korytarz. W zależności od potrzeb mogą zostać wskazane najmniej i najbardziej prawdopodobne korytarze ruchu. Linie ograniczające korytarze dogodne dla ruchu zwykle nie przecinają terenu nieprzejezdnego.

Obiekty /cele działania/ wojsk własnych i przeciwnika - obiekty działania „zaprzyjaźnionych” i przeciwnika są przedstawiane na MCOO również w kolorach niebieskim i czerwonym. Mogą pokazywać zarówno obszary zadań /cel, obiekt działania/ jak i kolejne rubieże działania.

TEREN W UJĘCIU INFORMATYCZNYM

Mapa wektorowa w skali 1:50 000



Elementy standardu NATO mapy w skali 1:50 000

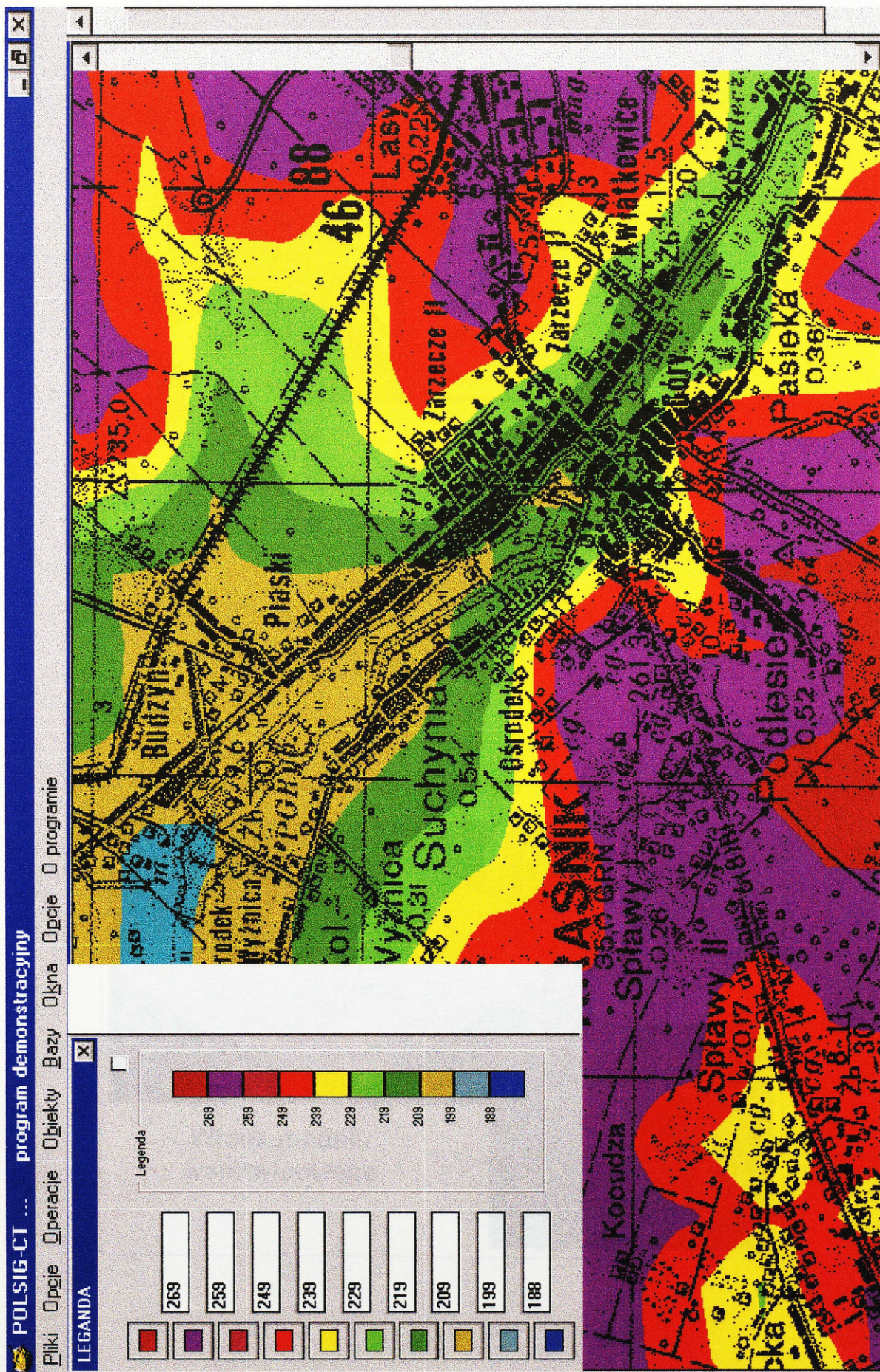
Wielojęzyczny opis pozaramkowy

Uchylenie magnetyczne na rok 1996,5.
Roczna zmiana zboczenia magnetycz-
Grid Mag
Annual m

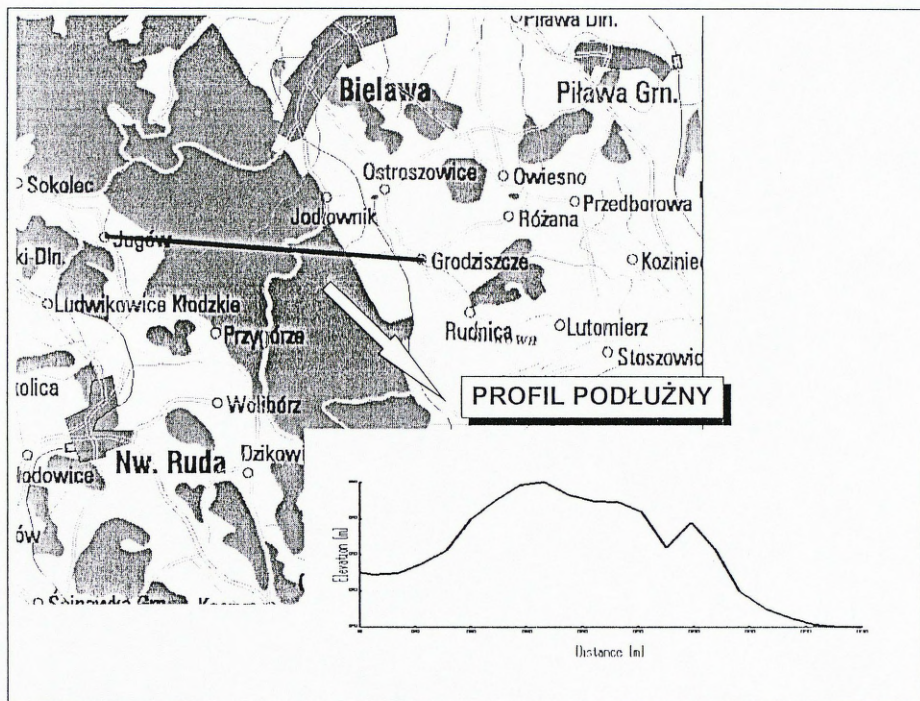
System współrzędnych UTM

System meldunkowy UTM

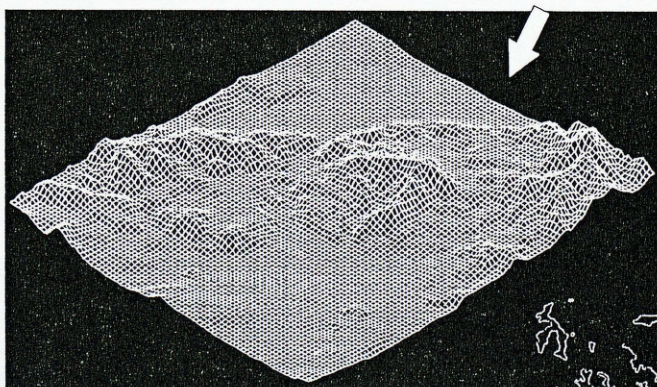
System meldunkowy UTM	Współrzędne 100-metrowe	UTM Reference System
<p>Oznaczenie położenia punktu w skrajach do skali 100-metrowej (kwadrat 1000 m)</p> <p>Oznaczenie kwadratu 100 km CF DE 4 03</p> <p>Oznaczenie pola strzeżonego 38U</p>	<p>1. Okrężyj siatkę siatką naciętną pionową i linią ciałką na kwadrat 100-metrowy i od linii do punktu 100 2. Odczytaj data liczbę odpowiadającą pozycji punktu w skrajach do skali 100-metrowej (100 m) od linii do punktu 085 Przykład: 77005</p> <p>Okręży kwadrat 100 km, w którym leży punkt Przykład: CF770086</p> <p>Okręży pole strzeżone, w którym leży punkt Przykład: 34UCF770086</p>	<p>1. Read numbers identifying the vertical grid line left of point and column number (100 meters; from grid line to point). 770 2. Read numbers identifying the horizontal grid line below and column number (100 meters; from grid line to point). 085 Example: 77005</p> <p>When not using a compass, use 1000 m grid lines, provide the 100000 meter square coordinate when in addition the point has coordinate: CF770086</p> <p>When not using a compass, use 1000 m grid lines, provide the 100000 meter square coordinate when in addition the point has coordinate: 34UCF770086</p>



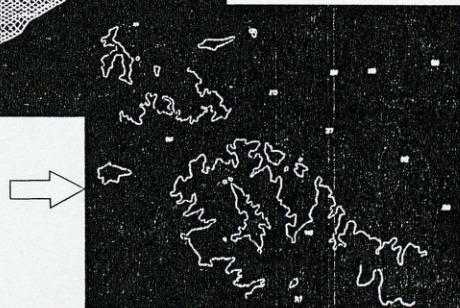
Rys. 20. Mapa wektorowa - przykład analizy wysokości warstwowej

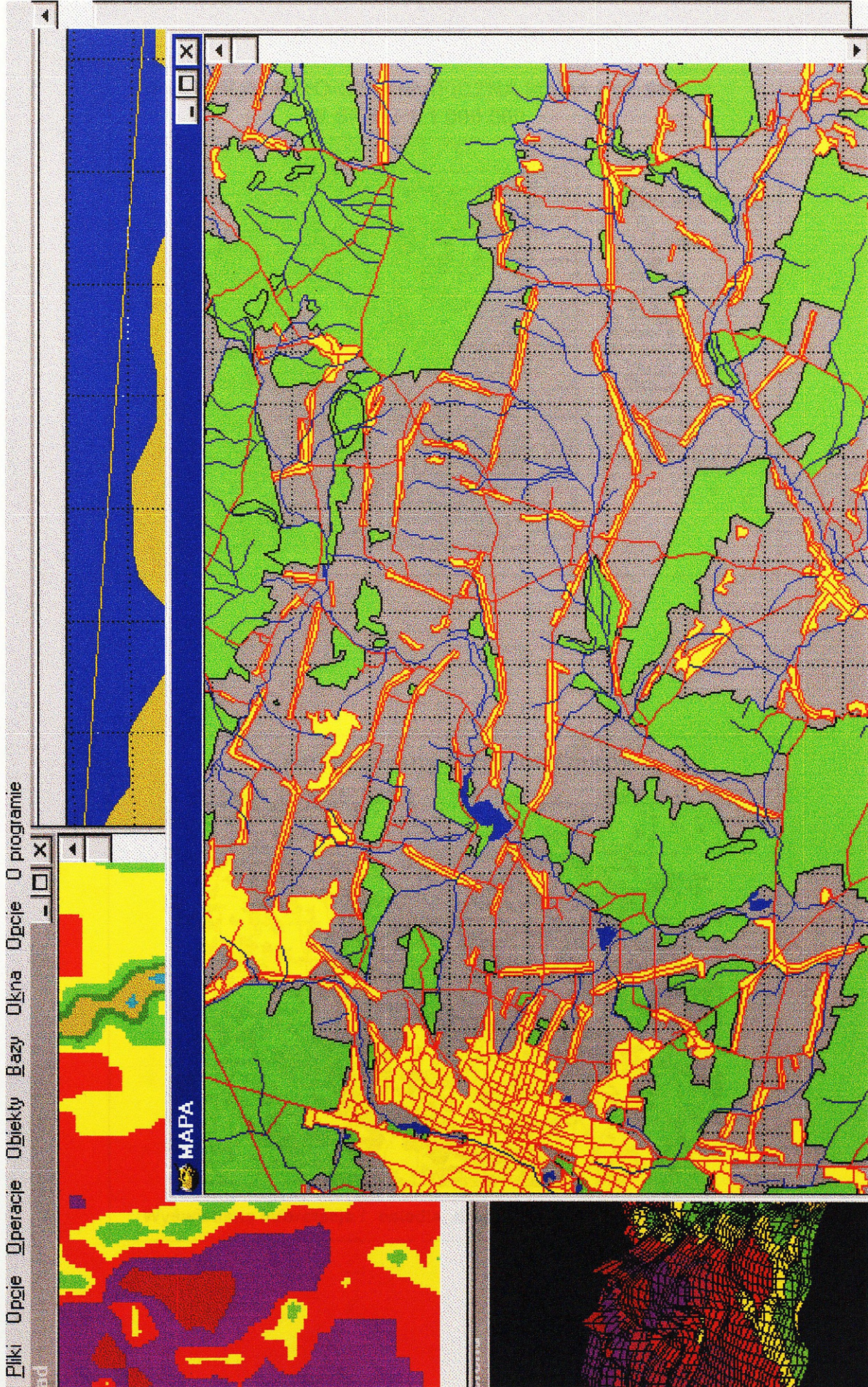


Widok modelu siatkowego



Widok modelu warstwicowego





Rys. 21. Mapa wektorowa - wybór wybranych elementów pokrycia terenu

PRZEGLĄDOWO-GEOGRAFICZNA MAPA POLSKI
W SKALI 1:1 000 000



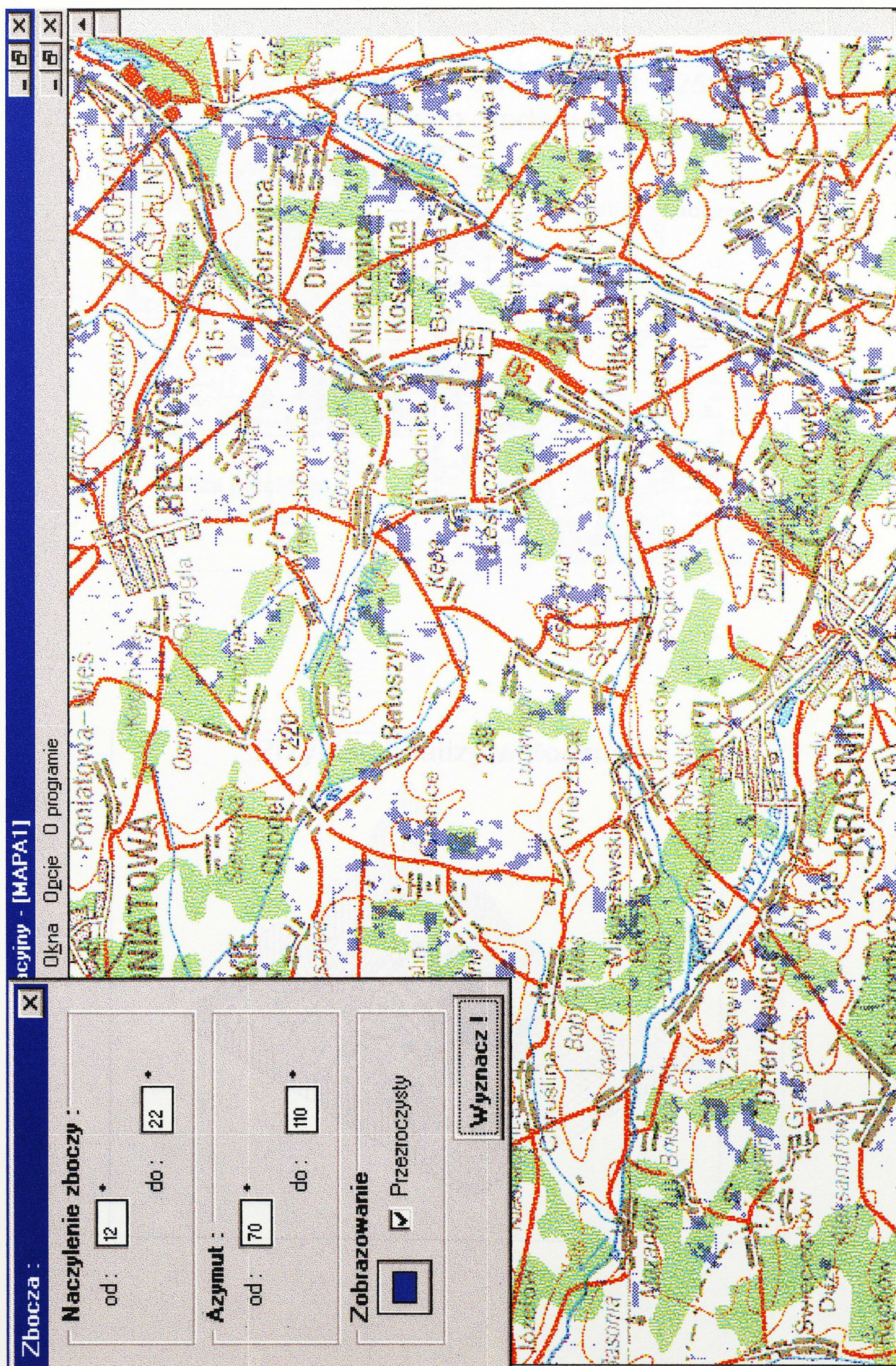
WARSTWY TEMATYCZNE :

1. Administracja,
2. Drogi,
3. Ekologia,
4. Grunty,
5. Koleje,
6. Lasy,
7. Lotniska,
8. Okręgi wojskowe,
9. Osiedla,
10. Osnowa,
11. Przemysł,
12. Teren,
13. Wody

Analizowany fragment mapy

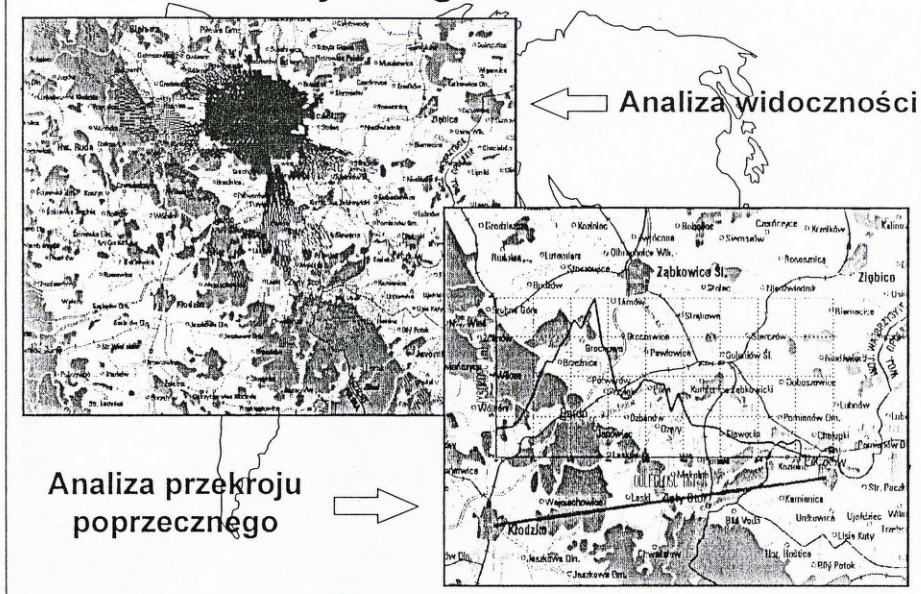


Wyświetlana informacja : osiedla, drogi, koleje, wody, lotniska, lasy

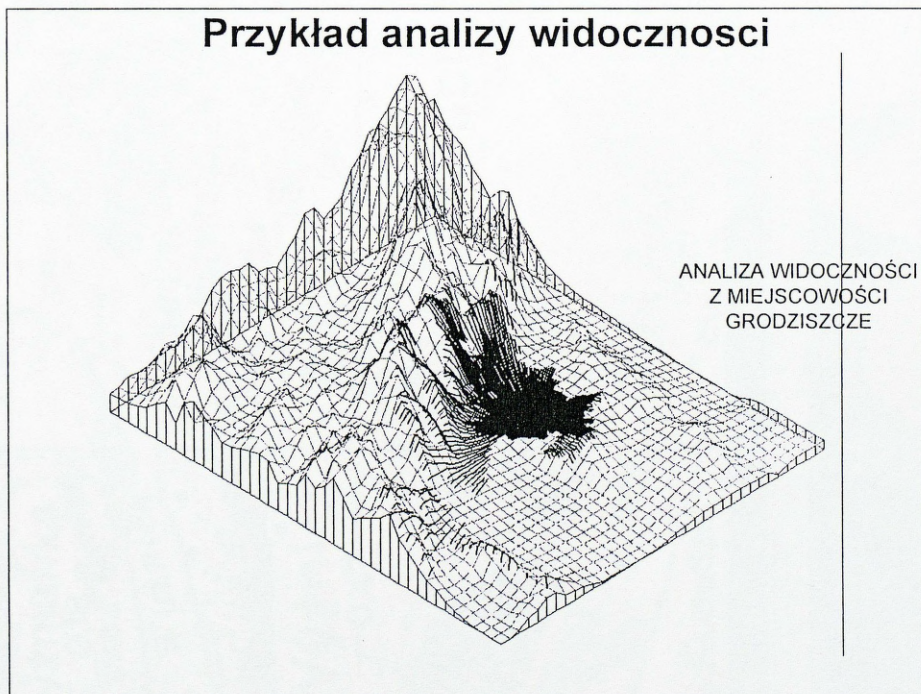


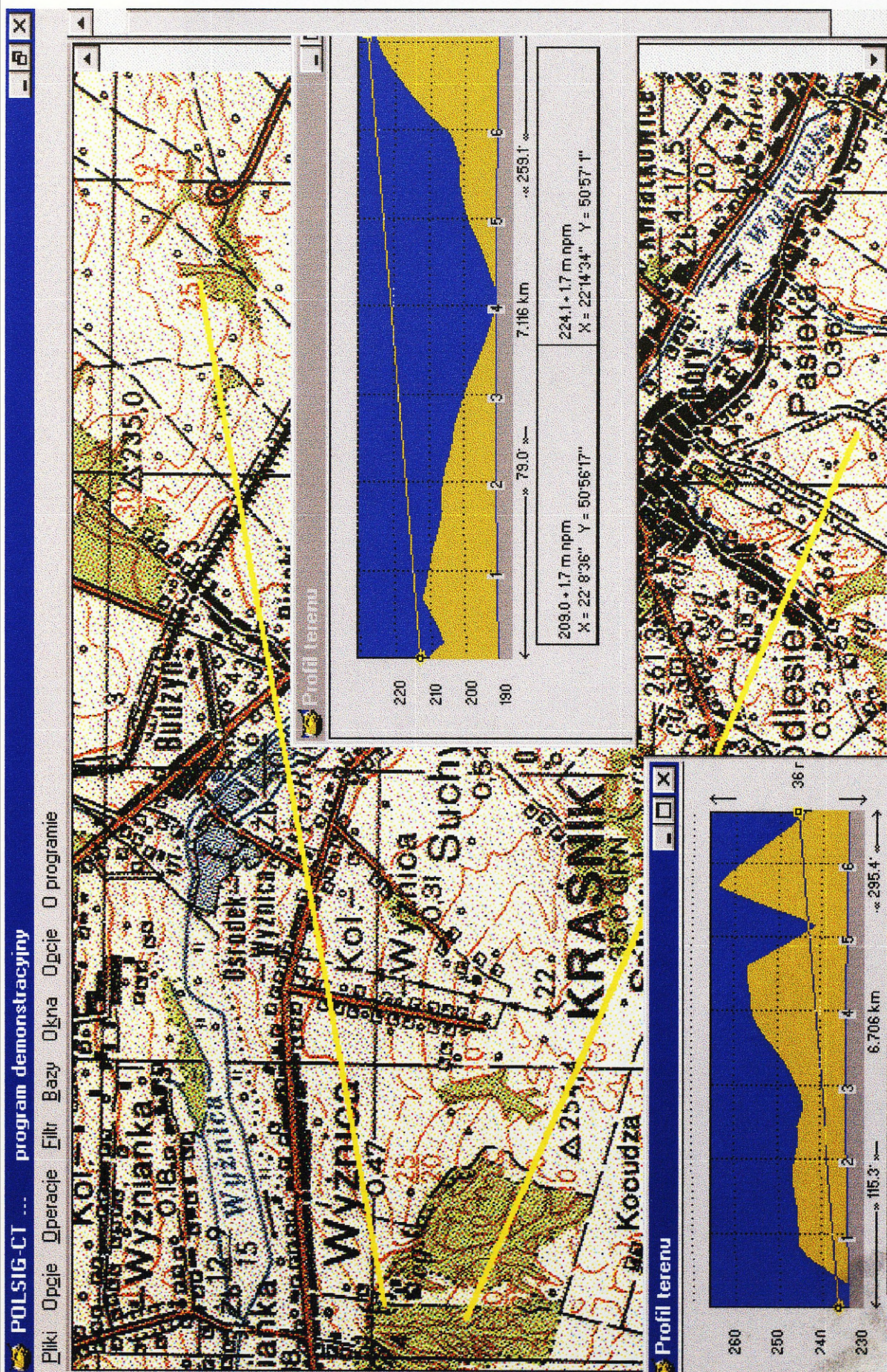
Rys. 22. Mapa wektorowa - analiza nachylenia zboczny

Integracja mapy wektorowej w skali 1:250 000 i numerycznego modelu terenu



Przykład analizy widoczności





Rys.23. Mapa wektorowa - wyznaczenie podłużnych profili terenu

PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU

1. PRZEKRACZALNOŚĆ LASÓW

a) Podział lasu pod względem gęstości i możliwość ich przekroczenia ¹

Tabela 14

Stopień gęstości lasu	Liczba drzew przypadających na pow. 1 ha	Przeciętna odległość między drzewami (w metrach)	Możliwość przejazdu przez czołgi i samochody
Las bardzo gęsty	600-9000	4 - 4	Przejazd niemożliwy
Las gęsty	300-600	6 - 4	Przejazd możliwy z częściowym łamaniem drzew
Las rzadki	do 300	więcej niż 6	Przejazd swobodny

b) Przejezdność na przełaj przez las

Tabela 15

Stopień dostępności	Odstęp drzew (o średnicy 20 cm) dla:	
	Czołgów	samochodów
łatwy	ponad 8m	-----
trudny	6 - 8 m	nie mniej niż 8 m

¹ T. GWARDAK., Charakterystyka lasów oraz ich wpływ na działania bojowe wojsk., Przegląd Wjsk Lądowych 1980, nr 12, s. 28.

c) Przejedność na przełaj przez las dla czołgów²

Tabela 16

Stopień dostępności	Odstęp drzew (w m)	Gęstość lasu, ilość drzew na km ²	Grubość drzew dla czołgów w tonach	
			ciężar czołgu 40t	ciężar czołgu 32t
Niedostępny	2	2,980	16 cm i więcej	ponad 13 cm
	3	1,340	18 cm i więcej	15 cm i więcej
	4	765	ponad 20 cm	ponad 18 cm
	5	492	25 cm i więcej	ponad 22cm
	5,5	407	ponad 25 cm	-----
Trudno dostępny	2	2,980	14-16 cm	12-13 cm
	3	1,340	15-18 cm	13-15 cm
	4	765	16-20 cm	15-18 cm
	5	492	18-25 cm	16-22 cm
	5,5	407	20-25 cm	ponad 17 cm
	6	340	ponad 20 cm	ponad 18 cm
	7	247	ponad 24 cm	ponad 21 cm
	8	195	ponad 25 cm	ponad 27 cm
	9	150	ponad 28 cm	-----
Dostępny	2	2,980	poniżej 14 cm	poniżej 12 cm
	3	1,340	poniżej 15 cm	poniżej 13 cm
	4	765	poniżej 16 cm	poniżej 15 cm
	5	492	poniżej 18 cm	poniżej 16 cm
	5,5	407	poniżej 20 cm	poniżej 17 cm
	6	340	poniżej 22 cm	poniżej 18 cm
	7	247	poniżej 24 cm	poniżej 21 cm
	8	195	poniżej 25 cm	poniżej 27 cm
	9	150	poniżej 28 cm	przy dowolnej średnicy
		ponad 9	poniżej 150	przy dowolnej średnicy
Przyrost średnicy drzew w ciągu 10 lat wynosi średnio około 2-4 cm.				

² Notatka wojskowo-geograficzna na operację zaczepną armii (frontu)., ASG, Warszawa 1972.

2. PRZEKRACZALNOŚĆ PRZESZKÓD WODNYCH

a) Dopuszczalna głębokość pokonania przeszkód wodnych w bród.

Tabela 17

Rodzaj wojsk (pojazdu)	Dopuszczalna głębokość brodu [m] przy prędkości prądu	
	do 2m/s	ponad 2m/s
Piechota	0,8	0,6
Ciągniki gaśnicowe	0,9	0,8
Czołgi	1,1	1,0
Samochody osobowe	0,4	0,3
Samochody ciężarowe	0,7	0,6

b) Możliwość pokonywania rzeki w zależności od prędkości przepływu wody

Tabela 18

Rodzaj środki transportu	Dostępna głębokość (w m.) przy prędkości prądu:		
	1 m/s	1 - 2 m/s	ponad 2 m/s
Piesi	1	0,8	0,6
Samochody do 2t	0,6	0,5	0,4
Samochody 3 - 3,5 t	0,8	0,7	0,6
Samochody ponad 5 t	0,9	0,8	0,7
Ciągniki artyleryjskie	1,0	0,9	0,8
Czołgi i artyleria samobieżna	1,2	1,1	1,0

c) Możliwości pokonywania przeszkód wodnych w zależności od nachylenia stoku lub zbocza

Tabela 19

Sprzęt	Przy wjeździe do wody nachylenie nie może przekroczyć:	Przy wyjeździe z wody nachylenie nie może przekroczyć:
Pojazdy ciężarowe	10° - 15°	4° - 6°
Czołgi	20° - 25°	10° - 15°

d) Możliwości pokonania spadków terenu przez samobieżne środki pływające³

Tabela 20

Środek pływający	Maksymalny kąt wjazdu do wody	Maksymalny kąt wyjazdu z wody
PTS (bez ładunku)	30°	25°
PTS z ładunkiem 10 t.	15°	15°
GSP	25°	20°
SKOT	30°	25°
BRDM	25°	22°
BWP	40°	30°

e) Ogólne możliwości pokonania spadków terenu przy pokonywaniu brzegów

Tabela 21.

Rodzaj zbocza	Kąt nachylenia	Rodzaj pojazdu
Bardzo łagodne	do 5°	Wszystkie pojazdy
Łagodne	5° - 10°	Ruch utrudniony, prędkość spada
O średnim kącie nachylenia	10° - 20°	Ruch utrudniony, pojazdy kołowe pokonują z trudem
Strome	20° - 30°	ojazdy kołowe - brak możliwości pokonania. Pojazdy gąsienicowe -pokonują z trudem

f) Pokonywania przeszkód wodnych w bród⁴

Tabela 22

Siły i środki	Dopuszczalna głębokość w metrach przy szybkości nurtu		
	do 1 m/sek.	do 2 m/sek.	więcej niż 2 m/sek.
Wojsko po spieszeniu	1,0	0,8	0,6
Pojazdy mechaniczne:			
♦ do 2 t	0,6	0,5	0,4
♦ 3 - 3,5 t	0,8	0,7	0,4
♦ 5 t	0,9	0,8	0,7
Ciągniki artyleryjskie	1,0	0,9	0,8
Czołgi i artyleria samobieżna	1,2	1,1	1,0

³ Sposoby pokonywania kanałów i rzek o uregulowanych brzegach w działaniach bojowych wojsk., WOW, Warszawa 1977, s. 14.

⁴ W wypadku wyłączenia silnika w pojazdach głębokość brodu wzrasta około 1,5 razy.

3. PRZEKRACZALNOŚĆ BAGIEN

a) Zależność nośności bagien od rodzaju torfu

Tabela 23

Rodzaj torfu (nawilgocenia)	Nośność w MPa
Bardzo wytrzymały (mało nawilgocony)	ok. 0,1
Wytrzymały (średnio nawilgocony)	ok. 0,075
Pulchny (nawilgocony)	ok. 0,055
Bardzo pulchny (mocno nawilgocony)	ok. 0,025
Ciekły	ok.. 0,012

UWAGA: Teren bagnisty możliwy jest do przekroczenia dla pojazdów gąsienicowych gdy jego głębokość nie przekracza 0,5 m. i wytrzymałe nacisk co najmniej 0,05 MPa i ok.0,2 MPa dla pojazdów kołowych

b) Nośność bagien porośniętych mchem oraz trawiastych

Tabela 24

Całkowita masa pojazdu (w t)	Niezbędna grubość warstwy zamrożonej (w cm)		Minimalne odległości między pojazdami (w m)
	trawą	mchem	
Pojazdy kołowe:			
3,5	13	16	18
6	15	18	20
8	17	20	22
10	18	21	25
15	25	29	30
Pojazdy gąsienicowe:			
10	16	19	20
20	20	24	25
30	26	30	35
40	32	36	40
50	40	45	45

4. PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU PAGÓRKOWATEGO

a) Szybkości marszu w terenie pagórkowatym

b) Grunt twardy, suchy:

Tabela 25

Siły i środki	Nachylenie stoku			
	3° - 5°	6° - 10°	11° - 15°	16° - 20°
Pojazdy kołowe	20 - 15	15 - 12	12 - 8	8 - 5
Ciągniki	12 - 10	10 - 7	7 - 5	5 - 3
Czołgi, działa samobieżne	15 - 12	12 - 10	10 - 6	6 - 4
Wojska zmotoryzowane - pieszo	5 - 4	4 - 3	3 - 2,5	2,5 - 2

b) Grunt miękki /podłoże leśne, czarnoziem, rozmiękła glina/ zmniejsza podane wyżej szybkości o około 25-50%

c) Na trasach górskich można rozwinąć prędkość:

- w dzień 20-25 km/h.
- w nocy 15-20 km/h.

d) Prędkość ruchu przy pokonywaniu wzniesień⁵

Tabela 26

Kąt wzniesienia terenu (w stopniach)	Średnie tempo pokonywania wzniesień (w km/h)		
	pieszo	na samochodach	na czołgach
do 5	4	25	25
5÷9	3,0÷3,5	12÷15	12÷15
10÷14	2,5÷3,0	8÷12	12÷15
15÷19	2,0÷2,5	5	7
20÷24	1,5÷1,7	3	4
25÷29	1,1÷1,0	2	3
30÷39	poniżej 1,0	nie pokonują	

⁵ E. PIECHOWICZ., Teren we współczesnych działaniach bojowych., Myśl Wojskowa 1970, nr 10-11, s. 56.

ZALEŻNOŚĆ ŚREDNIEJ PRĘDKOŚCI MARSZU KOLUMN OD TYPU DROGI I WIDOCZNOŚCI

Tabela 27

A. Zależność prędkości marszu od typu nawierzchni drogi							
Typ nawierzchni drogi	Średnia prędkość marszu kolumn (w km/h)						
	nawierzchnia nowa	nawierzchnia wyremontowa- wana	nawierzchnia uszkodzona				
			do 10%		ponad 10%		
Betonowa	50	40 - 50	20 - 35		10 - 20		
Asfaltowo-betonowa	50	40 - 50	20 - 35		10 - 20		
Asfalt, kostka, tłuczeń, żwir połączone materiałem wiążącym	50	40 - 50	20 - 30		10 - 20		
Tłuczeń i żwir	40	40 - 50	20 - 30		10 - 20		
Łupany kamień	35	25 - 35	15 - 25		10 - 20		
Grunt naturalny - wzmocniony	30	20 - 30	10 - 20		5 - 12		
Grunt naturalny	25	15 - 25	8 - 15		5 - 10		
Koleiny drewniane i inne	25	20 - 25	8 - 10		5 - 6		
B. Zależność prędkości od zasięgu widoczności							
Zasięg widoczności (w m)	100	80	60	40	20	10	
Dopuszczalna prędkość ruchu (w km/h)	50	40	30	20	10	5	
C. Dopuszczalna prędkość przy dwukierunkowym ruchu w zależności od szerokości jezdni							
Szerokość jezdni (w m)	8	7,5	7,25	7,0	6,5	6,5 - 6,0	6,0
Dopuszczalna prędkość marszu (w km/h)	50	45	40	35	25	20	10

WPŁYW WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH NA PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU

TABELA OBLICZANIA ŚREDNIEJ SZYBKOŚCI MARSZU W ZIMIE (w km/h.)¹

Tabela 28

Siły i środki	Grubość warstwy śniegu			Maksymalna grubość śniegu możliwa do pokonania
	20 cm	50 cm	60cm	
Wojsko pieszo	3 - 4	1,5 - 2	----	0,5 - 0,6 m.
Pojazdy kołowe	6 - 10	nie do pokonania	nie do pokonania	0,30 - 0,35
Transportery opancerzone	12	8	nie do pokonania	0,35 - 0,4
Pojazdy gąsienicowe:				
• 20-40 t	20 - 25	10 - 12	4 - 5	0,8 m.
• 50-60 t	25 - 30	12 - 15	5 - 6	1,0 m.

GRUBOŚĆ LODU UMOŻLIWIAJĄCA PRZEPRAWĘ KOLUMN PIESZYCH².

Tabela 29

Rodzaje obciążenia	Najmniejsza grubość lodu (w cm) przy średniej temperaturze w ciągu 3 dni		
	- 10 ^o i niżej	od -9 ^o do -1 ^o	0 ^o i niżej krótko- trwałe ocieplenie
Żołnierze przepływający się:			
- rzędem	4	5	5
- dwójkami	6	7	8
- czwórkami	9	10	11
- w dowolnym szyku	15	17	19
Bagna porośnięte (trawiaste)			
- rzędem	3	4	4
- w dowolnym szyku	9	10	11

¹ Wpływ terenu na przygotowanie i prowadzenie działań bojowych oraz ocena i wykorzystanie jego właściwości, Przegląd Informacyjny ASG 1970r., nr 2, s.112.

² J. SIERAŃSKI, S. MICHAŁOWSKI, Zabezpieczenie inżynierijne forsowanie przeszkód wodnych, Dodatek do Przeglądu Wojsk Lądowych 1993, nr 1.

NIEZBĘDNA GRUBOŚĆ LODU DLA PRZEJAZDU SPRZĘTU BOJOWEGO³.

Tabela 30

Rodzaj obciążenia	Niezbędna grubość lodu nośnego przy ujemnej temperaturze powietrza /w cm/			Najmniejsza odległość między pojazdami w kolumnie (metrach)
	dla przejazdu kolumny 15 i więcej pojazdów o maksymalnym ciężarze	dla przejazdu kolumny 10-15 pojazdów o maksymalnym ciężarze	dla przejazdu jednego pojazdu	
Czołgi lekkie	43	35	31	25
Czołgi średnie	66	54	48	40
Samobieżna haubica	43	35	31	25
Trop. BRDM	27	22	20	15
Trop SKOT	35	28	25	20
BWP	40	32	29	25
Artyleria. z ciągnikiem				
85mm armata z GAZ-66	31	25	23	20
100mm armata z ATL	42	34	30	25
122mm haub. z ZIL - 157	42	35	30	25
152mm haub z ATL	42	34	30	25
Samochody z obciążeniem				
Gaz-69	16	13	11	15
Gaz-63	20	20	18	15
Gaz-66	27	22	20	15
Star - 66, Ził - 150, 151, 157	27	22	20	15
KRAZ-214, KRAZ-255	49	40	36	30
SMT-1	33	27	24	20
BLG	66	54	48	40

³ Szkolenie wojsk w zimie. Dodatek do Przeglądu Wojsk Lądowych 1980, nr 12.

PRZYBLIŻONA PRĘDKOŚĆ PORUSZANIA SIĘ PO NIENARUSZONYM ŚNIEGU
(w km/godz.)⁴

Tabela 31

Środek transportu	Grubość pokrywy śnieżnej			Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej dającej się pokonać (w cm)
	20 cm	50 cm	80 cm	
Pojazdy kołowe - samochody	6 - 10	ruch niemożliwy	-----	30 - 35
- transportery	12	8	ruch niemożliwy	35 - 40
Pojazdy gąsienic. - 20 - 30 t	20 - 25	10 - 12		80
- 50 - 60 t	25 - 30	12 - 15		100
Piesi	3 - 4	15 - 2		50 - 60

MOŻLIWOŚĆ POKONYWANIA POKRYWY ŚNIEŻNEJ PRZEZ POJAZDY
W ZALEŻNOŚCI OD NACHYLENIA ZBOCZY

Tabela 32

Rodzaj pojazdu	Nachylenie zboczy (w stopniach)	Przekraczalna grubość pokrywy śnieżnej (w cm)
Czołgi	do 5	60 - 70
	5 - 10	40 - 55
	10 - 15	30 - 45
Ciągniki	15 - 20	do 25
Samochody	do 5	25 - 30

⁴ Szkolenie wojsk w zimie. Dodatek do Przeglądu Wojsk Lądowych 1980, nr 12, s.57.

WPŁYW UŻYCIA ŚRODKÓW WALKI PRZEZ PRZECIWNIA NA PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU

ODPORNOŚĆ BUDYNKÓW I PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH ORAZ GAZOWYCH NA ZNISZCZENIA¹

Tabela 33

Typ budynków oraz przewodów wodociągowych i gazowych	ciśnienie w MPa	
	duże	średnie
Parterowe budynki drewniane	ok. 0,02	ok. 0,017
Budynki ze szkieletem drewnianym	ok. 0,025	ok. 0,017
Parterowe budynki murowane	0,035 ÷ 0,04	0,025 ÷ 0,3
Parterowe budynki żelbetonowe	ok. 0,06 ÷ 0,08	ok. 0,04 ÷ 0,05
Wielopiętrowe budynki mieszkalne z nośnymi ścianami	ok. 0,035	ok. 0,025
Wielopiętrowe budynki ze szkieletem żelbetonowym	ok. 0,1	ok. 0,07
Wielopiętrowe budynki ze szkieletem stalowym	ok. 0,14	0,09
Budynki przemysłowe ze szkieletem stalowym	ok. 0,09	ok. 0,055
Podziemne sieci gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne	ok. 0,15	ok. 0,6
Zniszczenie duże -	gdy większość pięter, ściany i dach zostaje zniszczone	
Zniszczenie średnie -	gdy w ścianach nośnych powstaje wiele pęknięć, a część z nich jest jeszcze bardziej uszkodzona, ściany działowe ulegają zniszczeniu	

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA STOPIEŃ ZAWALENIA ULIC GRUZEM²

Tabela 34

Liczba pięter	Średnia wysokość budynków (w m.)	Wysokość zawалу (w m)		Średnie odległości odrzucenia podstawowej masy gruzu (w m.)
		w najwyższym punkcie	przy ścianie budynku	
1.	9	3,3	1,5	4,5
2.	13	4,0	2,2	6,6
3.	17	4,4	2,7	8,5
4.	21	4,8	3,1	10,0
5.	25	5,0	3,5	12,5

¹ P. A. IWAŃKOW, G.W. ZACHAROW, Miestnost i jejo wlijanije na bojewyje dejstwija wojsk, Moskwa 1969, s. 195.

² S. KOZIEJ, W. ŁASKI, R. SZNAJDER, Teren i taktyka, Warszawa 1980, s.38.

ZALEŻNOŚĆ ŚREDNIEJ PRĘDKOŚCI MARSZU KOLUMN W ZALEŻNOŚCI
OD STOPNIA USZKODZENIA DROGI

Tabela 35

Typ nawierzchni drogi	Średnia prędkość marszu kolumn (w km/h)			
	nawierzchnia		nawierzchnia uszkodzona	
	nowa	wyremontowana	do 10%	ponad 10%
Betonowa	50	40 - 50	20 - 35	10 - 20
Asfaltowo-betonowa	50	40 - 50	20 - 35	10 - 20
Asfalt, kostka, tłuczeń, żwir połączone materiałem wiążącym	50	40 - 50	20 - 30	10 - 20
Tłuczeń i żwir	40	40 - 50	20 - 30	10 - 20
Łupany kamień	35	25 - 35	15 - 25	10 - 20
Grunt naturalny - wzmocniony	30	20 - 30	10 - 20	5 - 12
Grunt naturalny	25	15 - 25	8 - 15	5 - 10
Koleiny drewniane i inne	25	20 - 25	8 - 10	5 - 6

