

**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Dokumentu
sztabowego~~
TAJNE
Egz. nr. 1



Plk mgr Ryszard SOBIERAJSKI

WPLYW WARUNKÓW
FIZYCZNOGEOGRAFICZNYCH
PÓLNOCNONADMORSKIEGO
KIERUNKU OPERACYJNEGO
NA PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU
W DZIAŁANIACH ZACZEPNYCH

Rozprawa doktorska

12302

WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1984





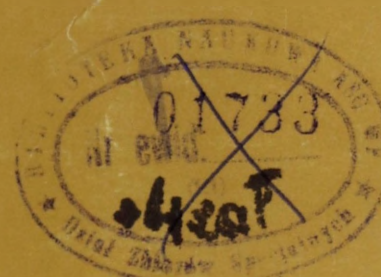
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Dokument
sluzbowy~~

~~TAJNE~~

Egz. nr. 1



Płk mgr Ryszard SOBIERAJSKI

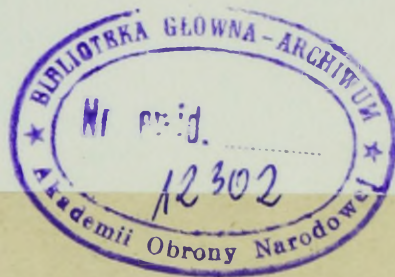
WPLYW WARUNKÓW
FIZYCZNOGEOGRAFICZNYCH
PÓLNOCNONADMORSKIEGO
KIERUNKU OPERACYJNEGO
NA PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU
W DZIAŁANIACH ZACZEPNYCH

Rozprawa doktorska



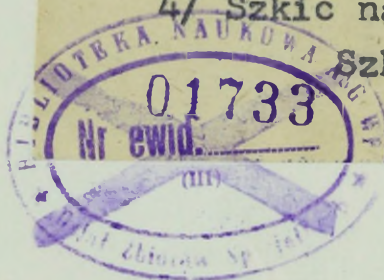
12302

WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1984



Opis załączników

- 1/ Mapa nr RWD 071684, skala 1: 200 000
na 6 ark. Mapa odcinka: Hamburg-Hannover
/przekraczalność terenu/.
- 2/ Szkic na kalce jawny na 1 ark.
Szkic ukształtowania terenu.
- 3/ Szkic na kalce jawny na 1 ark.
Szkic przekraczalności gruntów i wód.
- 4/ Szkic na kalce jawny na 1 ark.
Szkic lasów, dróg i osiedli.



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. gen. broni K. Świerczewskiego

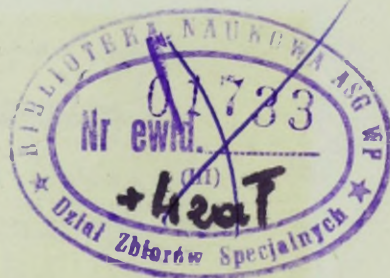
INSTYTUT BADAŃ STRATEGICZNO-OBRONNYCH

Do ~~biurka~~
służbowego ~~.....~~

Egz. nr. 1

Prekl. Pol. 779/21.08.95

Płk mgr Ryszard SOBIERAJSKI



WPŁYW WARUNKÓW FIZYCZNOGEOGRAFICZNYCH PÓŁNOCNONADMORSKIEGO
KIERUNKU OPERACYJNEGO NA PRZEKRACZALNOŚĆ TERENU W DZIAŁA-
NIACH ZACZEPNYCH

Rozprawa doktorska



Opracowana pod kierownictwem naukowym

płk. prof. dr. hab. Juliana KACZMARKA

WARSZAWA

1984 r.

TREŚĆ

WSTĘP.....	5
1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW ŚRODOWISKA GEOGRAFICZ- NEGO /FIZYCZNYCH WŁAŚCIWOŚCI TERENU/	7
1.1. Fizyczne właściwości terenu	7
1.2. Ukształtowanie powierzchni /rzeźba/	8
1.3. System wodny /hydrografia/	17
1.4. Zalesienie	25
1.5. Grunty	30
1.6. Drogi	37
1.7. Urbanizacja	42
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PÓLNOCNONADMORSKIEGO KIERUNKU OPERACYJNEGO	50
2.1. Położenie, granice i obszar północnonadmorskiego KO..	50
2.2. Znaczenie operacyjne północnonadmorskiego KO	51
2.3. Znaczenie ekonomiczne północnonadmorskiego KO	55
2.4. Struktura północnonadmorskiego KO	56
2.4.1. Obszar wschodni	57
2.4.1.1. Charakterystyka rzeźby obszaru wschodniego..	57
2.4.1.2. Charakterystyka hydrografii obszaru wschodniego	58
2.4.1.3. Charakterystyka zalesienia obszaru wschodniego	61
2.4.1.4. Charakterystyka gruntów obszaru wschodniego.	63
2.4.1.5. Charakterystyka dróg obszaru wschodniego....	64
2.4.1.6. Charakterystyka urbanizacji obszaru wschodniego	64
2.4.2. Obszar środkowy	65
2.4.2.1. Charakterystyka rzeźby obszaru środkowego...	65
2.4.2.2. Charakterystyka hydrografii obszaru środkowego	68
2.4.2.3. Charakterystyka zalesienia obszaru środkowego	79
2.4.2.4. Charakterystyka gruntów obszaru środkowego..	80
2.4.2.5. Charakterystyka dróg obszaru środkowego	82
2.4.2.6. Charakterystykę urbanizacji obszaru środkowego	84

2.4.3. Obszar zachodni	88
2.4.3.1. Charakterystyka rzeźby obszaru zachodniego	88
2.4.3.2. Charakterystyka hydrografii obszaru zachodniego	89
2.4.3.3. Charakterystyka zalesienia obszaru zachodniego	91
2.4.3.4. Charakterystyka gruntów obszaru zachodniego	
2.4.3.5. Charakterystyka dróg obszaru zachodniego..	92
2.4.3.6. Charakterystyka urbanizacji obszaru zachodniego	93
2.5. Wnioski	95
3. METODA OCENY PRZEKRACZALNOŚCI TERENU PRZEZ WOJSKA	99
3.1. Zastosowanie metody w odniesieniu do dowolnego terenu	
3.2. Zastosowanie metody w odniesieniu do konkretnego terenu /rejonu/.....	117
LITERATURA	121
ZALĄCZNIKI	121

WSTĘP

Powszechnie wiadomo, że warunki fizycznogeograficzne zawsze w sposób istotny wpływają na działania bojowe wojsk. Zatem do głównych zadań tak geografii wojennej jak i sztuki wojennej należy studiowanie tych warunków na poszczególnych teatrach działań wojennych /TDW/, kierunkach strategicznych /KS/ i operacyjnych /KO/. Idzie również o wypracowanie metod określania ich wpływu na działania bojowe.

W dobie obecnej badania, o których mowa nie straciły ze swej aktualności, bowiem po pierwsze, środowisko geograficzne mimo ogromnego rozwoju techniki bojowej, nadal jest czynnikiem istotnym, a po drugie - jak można zaobserwować - wiedza o nim i jego oddziaływaniu jest ciągle jeszcze niepełna.

Należy jednocześnie podkreślić, że nie każdy obszar ma w danym czasie z wojskowego punktu widzenia, jednakowo ważne /istotne/ znaczenie. Obecnie np. w warunkach europejskich, wobec doktryny przyjętej przez państwa NATO, szczególnego znaczenia nabiera obszar zajmowany przez takie państwa jak: RFN, Dania, Holandia, i Belgia. To na ich terytorium będą - według przewidywań - rozgrywać się przyszłe działania bojowe, czyli prowadzone na północno-nadmorskim kierunku operacyjnym.

Zatem nieustannie wzrasta ranga studiowania poszczególnych rejonów strategicznych. Europy oraz ich operacyjnego i taktycznego znaczenia.

Waga znajomości nadmorskiego kierunku, szczególnie jego właściwości taktyczno-operacyjnych, znalazły uzasadnienie w dyrektywie szkoleniowej MON dla sztabów i związków operacyjnych WP na rok 1983/34.

W związku z powyższym:

1/ Przeanalizowano literaturę traktującą o warunkach naturalnych terenu w ogóle;

2/ Przeanalizowano literaturę warunków naturalnych poszczególnych rejonów operacyjnych i strategicznych oraz ewentualnych kierunków operacyjnych, posiadających znaczenie dla przyszłej operacji zaczepnej;

3/ Zweryfikowano przydatność dotychczasowych materiałów i form szkolenia;

4/ Dokonano próby ujednoczenia w ASG terminologii i oceny warunków fizycznogeograficznych kierunków operacyjnych i teatrów działań wojennych.

Analiza literatury dotyczącej północnonadmorskiego KO wykazała, że jest ona jeszcze dość skąpa, mimo że ukazują się co pewien czas nieliczne publikacje zarówno nasze jak i zachodnie.

Tak więc zrodził się pomysł rozprawy doktorskiej na temat "Wpływ warunków fizycznogeograficznych północnonadmorskiego kierunku operacyjnego na przekraczalność terenu w działaniach zaczepnych".

Jako główny problem badawczy przyjęto opracowanie metody określania wpływu warunków fizycznogeograficznych na przekraczalność terenu, w oparciu o północnonadmorski KO.

Celem niniejszej pracy jest dokonanie analizy warunków fizycznogeograficznych północnonadmorskiego KO i wypracowanie metody oceny ich wpływu na działania bojowe wojsk.

Do realizacji wytyczonego celu przyjęto następujący tok postępowania badawczego. W pierwszej części pracy /rozdział 1/ scharakteryzowano podstawowe elementy środowiska geograficznego, jak rzeźba, hydrografia, zalesienie, grunty, drogi i urbanizacja. Po ich opisie i podziale /systematyce/ przyjęto określone kryteria, według których oceniono dany element jako przeszkodę terenową o określonym stopniu przekraczalności. Następnie /rozdział 2/ przeanalizowano warunki fizycznogeograficzne wybranego północnonadmorskiego KO w aspekcie wyróżnionych poprzednio elementów. Analiza obu wymienionych zagadnień umożliwiła /rozdział 3/, dokonanie próby wypracowania metody oceny przekraczalności terenu na przykładzie północnonadmorskiego KO.

Ze podstawę rozważań posłużyły ponadto wnioski z przestudiowanej literatury problemu, doświadczenia z ćwiczeń sztabowych, własne spostrzeżenia poczynione w toku pracy dydaktycznej w ASG oraz udział w pracach zespołowych zleconych ASG przez Sztab Główny w latach 1977-80 /dotyczących opracowania kryteriów ocen przeszkód terenowych, występujących na zachodnim TDW/.

Mam nadzieję, że niniejsza praca przyczyni się do wzbogacenia wiedzy o warunkach naturalnych północnonadmorskiego kierunku operacyjnego. Sądzę, że reprezentowana w niej metoda będzie stanowić określoną pomoc dla oficerów, pracowników dowództw i sztabów przy ocenie przekraczalności przez wojska przeszkód terenowych w określonym lub dowolnym rejonie.

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW ŚRODOWISKA GEOGRAFICZNEGO
/FIZYCZNYCH WŁAŚCIWOŚCI TERENU/

1.1. Fizyczne właściwości terenu

W szeroko pojętych informacjach o polu walki, zawartych w zadaniach, rozkazach, meldunkach oraz sprawozdaniach obok danych ściśle bojowych zawsze występują wiadomości o fizycznych właściwościach terenu w określonym rejonie.

W całości informacji o terenie, dla potrzeb wojska poszczególne elementy terenowe mają następujący udział:^{x/}

- ukształtowanie powierzchni /rzeźba/	- 24%
- drogi i koleje	- 18%
- wody	- 16%
- lasy	- 15%
- grunty	- 14%
- osiedla	- 13%

	100%

Istotną rolę w ich znaczeniu odgrywa również klimat, przez który rozumiemy stan określonej pogody oddziałujący na teren. Zaliczyć można do jego "stałych elementów":

- temperaturę powietrza;
- opady atmosferyczne;
- wiatry /przeważające kierunki/;
- mgły i zamglenia.

Z powyższego zestawienia wyraźnie wynika, które elementy w większym, a które w mniejszym stopniu decydują o taktycznych właściwościach danego terenu i wpływają na ruch wojsk. Dla wszystkich tych elementów przyjmuje się ogólną nazwę fizyczno-geograficznych warunków /właściwości/ terenu.

Wymienione wyżej warunki fizycznogeograficzne, mogą być wzajemnie, to znaczy w różny sposób oddziaływać na siebie oraz na taktyczne właściwości terenu, a tym samym na działania bojowe wojsk.

^{x/} Topogeodezyjne zabezpieczenie działań bojowych. MON. Sztab Gen. 495/70.

Wymienione elementy terenowe, można przedstawić w postaci graficznej, np. jako diagram kołowy.



Rys.1. Diagram kołowy, przedstawia /zależności/ wpływ elementów terenu na ruch wojsk.

1.2. Ukształtowanie powierzchni /rzeźba/

Ukształtowanie powierzchni terenu rozpatruje się w odniesieniu do poziomu morza, mierząc tak zwane wysokości bezwzględne. Z uwagi jednak na to, że na działania bojowe /szczególnie na manewr i tempo działań zaczepnych/ wyraźnie oddziałują gwałtowne różnice wysokości, rozpatrywać należy charakter form terenowych w stosunku do otoczenia /podstawy/, czyli mierząc ich wysokości względne.

Z uwagi na szczególnie istotny wpływ rzeźby terenu na działania bojowe wojsk, rozpatrywana ona będzie w pierwszej kolejności. Rzeźba terenu - jest to całokształt nierówności występujących na powierzchni Ziemi. Przybierają one różnorodną formę, od najprostszych do bardzo złożonych. W zasadzie rzeźbę tworzą formy wypukłe i wklęsłe, które różnie rozmieszczone i wzajemnie powięz

decydują o określonym charakterze danego obszaru.

Rzeźba terenu jest elementem nadrzędnym ponieważ wywiera duży wpływ na: rozmieszczenie wód powierzchniowych i podziemnych, kształtowanie się warunków klimatycznych; występowanie określonej roślinności; powstawanie sieci osadniczej i szlaków komunikacyjnych. *melizy*

Z wojskowego punktu widzenia rzeźba terenu odgrywa bardzo ważną rolę jako wyznacznik taktycznych właściwości terenu. Od niej czasem w dużym stopniu zależą: tempo marszu /szczególnie poza drogami/; warunki ochrony i obrony wojsk; maskowanie; obserwacja i prowadzenie ognia; możliwości szybkiej orientacji w terenie; zasięg środków łączności radiowej itp. Teren z uwagi na jego rzeźbę /różnice wysokości poszczególnych form/ dzieli się na: równinny, falisty, pagórkowaty, górski oraz wysokogórski^{x/}.

Teren równinny - jest prawie płaski, z małymi łagodnymi wzniesieniami, dochodzącymi w Europie do 200 m n.p.m. Średnie nachylenie zboczy wynosi 2-3°, a różnica wysokości na odcinku 1 km nie przekracza średnio 10 m. Teren równinny charakteryzuje się przeważnie dobrymi warunkami obserwacji i prowadzenia ognia. W przypadku nie występowania przeszkód terenowych, stwarza dobre warunki do pokonania go na przełaj, utrudnia jednak maskowanie. *raczej wysoki względnie*

Teren falisty - położony 200-300 m n.p.m. Nachylenie zboczy może dochodzić do 10°, a różnica wysokości na odcinku 1 km waha się w granicach do 50 m.

Niewielkie wzniesienia o łagodnych zboczach stwarzają warunki do ochrony i obrony, ułatwiają maskowanie, oraz umożliwiają wozom bojowym pokonanie terenu na przełaj.

Teren pagórkowaty - położony 300-500 m n.p.m. Nachylenie zboczy sięga 25°, a różnice wysokości na odcinku 1 km mogą wynosić do 100 m.

Różnorodność form terenowych typu dolin i zagłębień stwarza dobre warunki do maskowania i ochrony, a grzbiety wzniesień ułatwiają organizację rubieży obronnych. W sumie występujące formy stanowią mogą naturalne przeszkody, utrudniające przekroczenie terenu wozami bojowymi, szczególnie na przełaj. Wzniesienia umożliwiają wgląd na bliższe rejony, oraz rażenie ogniem z ukrycia;

/ Teren i taktyka str.39-40

pozwalają na korzystne rozmieszczenie sił i środków oraz rozbudowę inżynierską "rubieży" naturalnych, szczególnie między pagórkami.

Teren górski - położony na wysokości ponad 500 m n.p.m. Występują w nim bardzo wyraźne formy rzeźby terenu o wysokościach dochodzących do 1000 m n.p.m.

Mają one charakter masywów górskich - szerokich od kilku do kilkunastu kilometrów i długich od kilkunastu do kilkudziesięciu kilometrów. Nachylenie zboczy w górach może dochodzić do 60° i więcej, aż do stromych ścian, z licznie występującymi wąwozami, jarami, załomami i urwiskami.

Różnica wysokości względnej na odcinku 1 km może przekraczać 500 m.

Teren górski stwarza możliwości skrytego manewru, maskowania i rozbudowy umocnień inżynierskich oraz ogranicza zasięg i intensywność fali uderzeniowej i promieniowania. Jest on trudny do przekroczenia z uwagi na ograniczoną sieć dróg i możliwość jej zablokowania. Występujące strumienie i rzeki mają zwykle głębokie doliny, zmienny poziom wód, stanowiąc dodatkowe utrudnienia dla ruchu wojsk. Teren górski kanalizuje ruch wojsk poprzez doliny i obniżenia między górami lub pasmami gór, ponadto może ograniczyć lub wykluczyć użycie wojsk pancernych.

Teren wysokogórski - formy terenowe osiągają w nim 2000 i więcej metrów n.p.m. Wysokości względne przekraczają 1000 m, a kąt nachylenia zboczy może przekraczać 60° . Występujące wzniesienia terenu mają charakter pasm górskich - długich do kilkudziesięciu kilometrów, o szerokiej podstawie i wyraźnych szczytach oraz obniżeniach w formie przełęczy, które często stanowią jedyne przejścia przez dane pasmo gór. Doliny górskie są zróżnicowane pod względem szerokości /wąskie 2-3 km, średnie 3-10 km i szerokie do 20 km i więcej/; stoki mogą być łagodne lub strome aż do pionowych ścian.

Teren wysokogórski z racji ukształtowania utrudnia lub uniemożliwia użycie wojsk pancernych oraz działania na szerokim froncie. Szczególnego znaczenia dla prowadzenia działań bojowych w omawianym terenie nabierają przejścia - przełęcze i korytarze.

Wzniesienia lub pasma górskie mogą mieć różny układ przestrzenny. Stąd i ich wpływ na prowadzenie działań bojowych będzie różny. Istotne znaczenie będzie mieć np. usytuowanie terenowe pasma w stosunku do kierunku działania wojsk. W przypadku położenia

nia równoległego może ono stanowić osłonę skrzydła; natomiast w przypadku położenia prostopadłego - może stanowić przeszkodę terenową.

Tak więc wysokość wzniesień lub pasm górskich, położenie przestrzenne, właściwości fizyczne /szczególnie długość i szerokość/ wpływają na możliwości ich przekroczenia, a liczba przejść dogodnych dla wojsk pancernych i zmechanizowanych decyduje o tym, że dana przeszkoda terenowa będzie rubieżą^{x/} o znaczeniu taktycznym, operacyjnym czy nawet strategicznym.

Proponuje się podział przeszkód /rubieży/ według zasadniczych parametrów, jakimi są: wysokość, szerokość, długość, nachylenie zboczy, dogodność przejść oraz sieć dróg.

Pod względem wysokości rozróżniamy następujące przeszkody /rubieże górskie/:

- niskie - do 200 m n.p.m.;
- średnie - od 200 do 1000 m n.p.m.;
- wysokie - od 1000 do 2000 m n.p.m.;
- bardzo wysokie - ponad 2000 m n.p.m.

*Strome
krawędzie
20-30m.*

Pod względem szerokości proponuje się następującą klasyfikację przeszkód terenowych /rubieży/:

- wąska - od 1 do 10 km;
- średnia - od 10 do 50 km;
- szeroka - od 50 do 100 km;
- bardzo szeroka - ponad 100 km.

Pod względem długości - można je podzielić na:

- krótkie - od 1 do 10 km;
- średnie - od 10 do 50 km;
- długie - od 50 do 100 km.

Pod względem nachylenia zboczy rozróżniamy:

- łagodne /5-10°/ - pokonywane są przez wszystkie pojazdy mechaniczne z prędkością około 15 km/h, a pieszo 4-5 km/h;
- spadziste /10-20°/ - które można pokonywać samochodami terenowymi i wozami bojowymi tylko na małych prędkościach 8 km/h oraz pieszo 3 km/h. Wzniesienia łatwiej jest pokonywać pojazdami gąsienicowymi niż kołowymi;

/ Rubież-pas lub wycinek terenu wyróżniający się naturalnymi właściwościami, mającymi określone znaczenie taktyczne, operacyjne lub strategiczne, podczas prowadzenia działań. Rubież mogą stanowić: pasma wzgórz, przeszkody wodne, kompleksy leśne, szereg miejscowości itp. - Vademecum - Geografia Wojenna ASG WP 3525/80 str.11 poz. 26.

- spadzisto-strome /20-30°/ są dostępne tylko dla samochodów terenowych i wozów bojowych na krótkich odcinkach i bardzo małych prędkościach, co dla broniącego stwarza dogodne warunki do niszczenia;

- strome /30-40°/ - są trudno dostępne dla czołgów i pojazdów gąsienicowych;

- bardzo strome /40-60°/ - dostępne są tylko dla oddziałów pieszych;

- urwiste /ponad 60°/ - dostępne są tylko dla oddziałów pieszych wyposażonych w odpowiedni sprzęt.

Ponadto dostępność zboczy zależy od rodzaju gruntu i jego nawilgocenia, a także od grubości pokrywy śnieżnej. Np. dla czołgów maksymalne nachylenie zboczy w suchym piaszczystym gruncie wynosi 25°, a w gruncie mokrym tylko 20°. Jeszcze bardziej zmniejszają się możliwości pokonania wzniesień w zimie, kiedy pokryte są one warstwą śniegu lub lodu^{x/}.

Pod względem dogodności przejść - wyróżnić można przeszkody

- dogodne - gdy występują rozległe doliny i liczne przejścia zapewniające dobre warunki do prowadzenia działań bojowych wojsk

- trudne - gdy przeszkoda poprzecinana jest wąskimi dolinami lub przełomami rzek, często o zmiennym stanie wód, lub dostępne są tylko obniżenia o charakterze przełęczy możliwych do zablokowania przejść małymi siłami;

- bardzo trudne - gdy występujące wąwozy, jary połączone są ze sobą w bardzo różny sposób, a nieliczne obniżenia są bardzo strome, ograniczające lub uniemożliwiające przejście - manewr.

Pod względem sieci dróg proponuje się przyjąć główny wskaźnik operacyjno-taktyczny drożni to znaczy gęstość /liczba kilometrów bieżących dróg na 100 km² powierzchni-tabela 10/ oraz warunki ruchu.

W związku z tym wyróżnić można przeszkody posiadające następującą sieć dróg:

- bardzo dobrą - gdy jest ona bardzo gęsta /przekracza 100 km długości na 100 km²/, są łagodne podjazdy, rozległe doliny itp.;

x/ Teren i taktyka str.9.

- dobrą - gdy jest gęsta /60-100 km długości na 100 km²/ lub występują pewne ograniczenia ruchu jak: drogi wąskie, kręte, strome, skaliste wąwozy itd.;

- średnią lub trudną - gdy jej długość wynosi 30-60 km na 100 km², a ich stan techniczny /dróg, jezdni/ jest zły; występują one na stokach, nasypach i podporach, w wąwozach, tunelach itp.;

- rzadką, bardzo trudną - gdy jej długość wynosi poniżej 30 km na 100 km² lub przeważają drogi wąskie o nietrwałej lub uszkodzonej nawierzchni z licznymi uskokami, gwałtownymi nachyleniami, wąwozami o pionowych ścianach łatwych do zablokowania przejazdów i przejść, a także w depresjach na groblach, wałach, kanalizujących ruch i utrudniających manewr.

Znając zatem parametry techniczne posiadanego sprzętu oraz fizyczne właściwości określonej przeszkody możemy ustalić jej przekraczalność ogólną lub dla określonego rodzaju wojsk /np. pancernych czy zmechanizowanych/. Przyjmując średnie możliwości techniczne sprzętu, możemy omówić przekraczalność wyżej wymienionych przeszkód terenowych.

Przeszkoda przekraczalna będzie wtedy, gdy:

- teren jest płaski - równinny lub falisty, suchy, wzniesienia sięgają do 200 m n.p.m. i występują samodzielnie lub w postaci pasma o długości do 50 km;

- szerokość wzniesienia /pasma/ jest mała lub średnia, nie przekracza 50 km;

- nachylenie zboczy nie przekracza 15°;

- występują dobre drogi, rozległe doliny i inne przejścia, mogące zapewnić dogodne warunki do działań bojowych wojsk;

- położenie przeszkody /wzniesienia/ w stosunku do kierunku działania wojsk pozwala na rozbudowę inżynieryjną, ukrycie wojsk i skryty manewr.

Przeszkoda trudno przekraczalna będzie wtedy, gdy:

- teren jest równinny, ale podmokły, depresyjny lub z dużą ilością wód otwartych, np. z obudowanymi brzegami;

- wzniesienia stanowią samodzielne lub łączone pasma górskie, o średniej wysokości do 1000 m n.p.m.;

- długość pasma wynosi od 50 do 100 km;

- szerokość pasm nie przekracza 100 km;

- nachylenie zboczy wynosi od 15° do 30°;

- poprzecinana jest wąskimi i krętymi dolinami rzek o ba-
zmiennym stanie wód;

- dostępne są tylko poprzeczne obniżenia /często jedyne/
charakterze przełęczy lub przełomu rzeki;

- istnieją warunki do zablokowania dróg /stromo wąwozy,
ściany pionowe, umożliwiające spowodowanie lawiny - blokady/.

Z reguły doliny i przejścia w pasmach górskich są rejonami
w których można prowadzić ograniczony manewr, a zaopatrzenie dla
działających wojsk dowozić tylko istniejącymi drogami.

Przeszkodą - trudno dostępną może być również masyw górski
o mniejszych rozmiarach niż podano wyżej. Np. może on mieć 30 km
szerokości i 100 km długości^a wysokości względne sięgają od 300
do 600 m; może też posiadać swoją specyfikę geologiczną czy
geograficzną, np.:

- budowę o charakterze wyspowym /gdy występują zbocza sto-
me aż do pionowych ścian, o wysokości do 100 m od podstawy;

- kręte doliny o bardzo zróżnicowanej szerokości - od 300
do 1500 m;

- zapadliska torfowe i bagna;

- wąskie drogi biegnące w stromych skalistych wąwozach
/łatwych do zablokowania/. Taka przeszkoda może poważnie utrudnić
ruch wojsk pancernych i zmechanizowanych, szczególnie poza dro-
gami.

Przeszkoda bardzo trudno przekraczalna będzie wtedy, gdy:

- stanowi ją teren równinny /nizinny/ pocięty szerokimi
ujściami rzek, kanałami z obudowanymi brzegami oraz depresjami
z licznymi wałami, groblami i urządzeniami hydrotechnicznymi;

- stanowią ją pasma górskie o wysokościach ponad 200 m
n.p.m., posiadające grzbioty o długości 100 km i więcej, zaś
szerokość rzędu 100 km z wypiętrzonymi szczytami, często pokry-
tymi wiecznym lodem;

- kąty nachylenia terenu przekraczają 30° , występują urwi-
ste skały, głębokie wąwozy, jary, połączone z sobą w bardzo
różny sposób;

- istniejące nieliczne obniżenia są bardzo strome i ograni-
czają lub uniemożliwiają przejście przez daną rubież;

- drogi występują na nasypach, posiadają liczne urządzenia
techniczne lub tunele, stanowiące ciągłe zagrożenie zablokowania
danego szlaku. W takim przypadku jedynie podłużne obniżenia wię-

przeszkodami, pasmami góorskimi /tak zwane korytarze/ dają możliwości wyprowadzenia wojsk w określonym kierunku. Trzeba jednak liczyć się z tym, że występują tu również możliwości zablokowania dróg dojazdowych lub zamknięcia samych korytarzy.

Zatem przyjęte parametry form rzeźby terenu, warunkujące przekraczalność określonego rejonu /jako przeszkody/ można przedstawić graficznie w postaci tabeli nr 1.

Prezentowana w tabeli charakterystyka powierzchni określonego rejonu poprzez wyszczególnienie parametrów występujących form rzeźby, umożliwia ustalenie stopnia przekraczalności dowolnej całej przeszkody terenowej lub jej części.

Tak więc warunki przekraczalności terenu decydują o charakterze danej przeszkody oraz wpływie na ruch wojsk a tym samym o jej znaczeniu taktyczno-operacyjnym.

Przekraczalność przeszkody terenowej warunkowana przez

Stopień przekraczalności	Charakter terenu	Powierzchnia terenu	Rodzaj zbrozy	Charakter terenu	Wartość w 0°	Charakterystyka strefy drogowej	Uwagi
		Wysokość form w m n.p.m.	Szerokość form w km	Długość form w km			
Przeszkoda przekraczalna	Równinny i falisty suchy	Do 200	1-10-50	1-10-50	Łagodna	5-10	Dobra nawierzchnia 60 km
Przeszkoda trudno przekraczalna	Równinny podnoki z depresjami i lub występami wzniesieniami	Do 200 lub do 1000	Do 100	50-100	Spadziste do stromych	15-30 do 60	Dobra nawierzchnia do 60 km, 20 na groblach
Przeszkoda bardzo trudno przekraczalna	Nizinny z depresjami, szerokie ujście rzek; lub wzdłuża ze szczelnymi wiozarnymi 1000	Do 200 Ponad 2000	100 i więcej	100 i więcej	Strome urwiste, liczne żelazny	Średnie ponad 60, nasypy, groble, tunele, wwozy itp.	Rzeczka do 30 km, Drogi na nasypach, tunelach oraz inne urządzenia techniczne.

1.3. System wodny /hydrografia/

System wodny tworzą wody otwarte, występujące na powierzchni Ziemi w postaci rzek, kanałów, jezior i innych zbiorników wodnych, oraz zalegające pod powierzchnią /gruntowe/ i głębinowe.

Wody otwarte, to znaczy rzeki, kanały, jeziora itp. zbiorniki w działaniach bojowych będą, z jednej strony w poważnym stopniu utrudniać prowadzenie działań zaczepnych i wówczas traktowane są jako przeszkody terenowe, z drugiej zaś - stwarzają dogodne warunki do organizowania obrony oraz jako drogi komunikacyjne dla dowozu i ewakuacji sprzętu, ludzi i materiałów.

Rzeki. Rozpatrując znaczenie rzeki jako naturalnej przeszkody terenowej, należy uwzględnić jej: szerokość i głębokość, prędkość prądu i rodzaj dna, charakter brzegów i występujących wysp, mielizn, brodów oraz urządzeń hydrotechnicznych, a także terenu przyległego i dopływów.

Wymienione czynniki są zmienne, warunkowane stanem wód, który z kolei zależy od pory roku, opadów, czyli aktualnych warunków atmosferycznych. Np. wiosenne roztopy lub dłuższe opady powodują zwykle gwałtowne przybory wód, często tworząc rozlewiska i powodzie. Wówczas taka rzeka, staje się znacznie trudniejsza do pokonania. Czasem trudne jest nawet określenie głównego nurtu rzeki szczególnie w terenie nizinnym, rozlewiskowym.

Szerokość przeszkody wodnej wywiera znaczny wpływ na organizację forsowania, liczbę użytych środków przeprawowych i czas trwania przeprawy oraz możliwość wsparcia przepływających się oddziałów ogniem z własnego brzegu. Nawet wąskie rzeki położone w szerokiej i bagnistej dolinie pozbawione dostatecznej liczby dojazdów lub mające strome brzegi mogą poważnie zmniejszać wymagane tempo natarcia^{x/}.

Rzeki pod względem szerokości dzielimy umownie na: wąskie - do 50 m, średnie - do 150 m, szerokie - do 300 i bardzo szerokie - ponad 300 m. Natomiast pod względem głębokości na: płytkie - do 1,5 m, średnie - do 3 m, głębokie - do 7 m i bardzo głębokie - ponad 7 m^{xx/}.

x/ Instrukcja o forsowaniu przeszkody wodnej, Szefostwo Wojsk Inż. MON 1976. Inż. 335/75 str.6.

xx/ Tamże.

Sposoby pokonywania przeszkody wodnej w postaci rzeki zależą od jej charakteru, a szczególnie szerokości i głębokości. Oddziały i związki taktyczne pokonują rzekę w bród, a przy dużych głębokościach na środkach przeprawowych oraz po mostach stałych. Natomiast na przeszkodach wodnych o dużej głębokości /np. ponad 5 m/ i braku stałych przepraw czołgi pokonują rzekę pod wodą, a bez załogi.

Innym ważnym charakterem wpływającym na ruch wojsk przy pokonywaniu rzeki jest prędkość prądu. Zależy ona od stanu wody w rzece oraz jej profilu podłużnego - czyli spadku. Oznacza to, że im wyższy stan wody tym większa prędkość prądu. Np. górski odcinek rzeki ma silniejszy prąd niż na nizinie. Prędkość prądu w rzece jest dlatego ważna, że od niej zależy możliwość przeprawy w bród. Załączona tabela nr 2 charakteryzuje możliwości pokonania przeszkody wodnej przez różne środki transportu przy określonej prędkości prądu i na danej głębokości rzeki^{x/}.

Tabela 2

Rodzaje prądów rzek^{xx/}

Rodzaj prądu	Prędkość 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

Tabela 3

Rodzaj środka 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 2 t.	0,6	0,5	0,4
Samochody 3-3,5 t.	0,8	0,7	0,6

x/ Teren i taktyka str.24
xx/ tamże, str.24

1	2	3	4
Samochody ponad 5 t.	0,8	0,8	0,7
Ciągniki artyleryjskie	1,0	0,9	0,8
Traktory	0,8	0,7	0,6
Czołgi i działa panc.	1,2	1,1	1,0

Możliwości pokonania rzeki w zależności od prędkości prądu^{x/}

Przy określeniu możliwości przekraczania przeszkody wodnej ważne jest również dno rzeki oraz jego stabilność. Zwykle ma to duży związek z podłożem geologicznym, stopniem uregulowania rzeki oraz prędkością prądu. Np. w podłożu piaszczystym lub gliniastym charakter dna rzeki może się zmieniać. I tak przy określeniu głębokości brodu do twardego gruntu wliczyć należy warstwę mułu. Natomiast przy holowaniu wozów - głębokość brodu należy zwiększyć do 1,5 raza.

Z uwagi na to, iż ukształtowanie i rodzaj dna rzeki w zasadniczy sposób mogą wpływać na możliwości jej pokonania, koniecznym będzie przeprowadzenie rozpoznania charakteru dna danej przeszkody. Bowiem prądy, mogą tworzyć w różnych miejscach, doły, mielizny itd.

Rzeki uregulowane z reguły dno mają bardziej ustabilizowane niż rzeki dzikie. Zależność rodzaju dna rzeki od prędkości prądu przedstawia niżej załączona tabela 4.

Tabela 4

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

Zależność rodzaju dna od prędkości prądu^{x/}

x/ Tamże

Prędkość prądu ma ścisły związek z nachyleniem terenu, po którym rzeka płynie. Np. w terenie równinnym rzeki płyną wolno, brzegi mają łagodne. Zwykle rzeki o kierunku południowym brzeg zachodni mają stromy, bardziej podmywany; stanowi on często trudniejszą przeszkodę do pokonania niż sama woda /koryto rzeki/.

Powszechnie uważa się, że ze względów technicznych wozy bojowe mogą pokonać przeszkodę wodną jeśli nachylenie brzegów nie przekracza $10-12^{\circ}$.

Z omówionymi wyżej zagadnieniami /zależnościami przeszkód mają duży związek znajdujące się na rzekach i kanałach urządzenia hydratechniczne, jak: śluzy, zapory, jazy, zbiorniki retencyjne oraz groble i wały przeciwpowodziowe. Dzięki tym urządzeniom istnieją możliwości regulacji, to znaczy podnoszenia lub obniżania poziomu wód w rzekach i kanałach. O ile przynosi to określone korzyści w czasie pokoju, o tyle może mieć bardzo szkodliwe skutki w czasie działań bojowych dla obu walczących stron.

Dla nacierającego celowe zatopienie terenu może spowodować dodatkowe utrudnienie, a nawet całkowicie na pewien czas uniemożliwić pokonanie przeszkody wodnej.

Szczególne duże znaczenie w przypadku zniszczenia zapory może mieć wysoka fala, powodująca zwykle zalanie /zatopienie/ terenów leżących poniżej; jej prędkość może osiągać kilka metrów na sekundę.

Zniszczenie zapory może być celowe lub przypadkowe, a wapiąca fala niebezpieczna będzie na swej drodze urządzenia, budowle, wały, groble oraz zaleje rozległe tereny przyległe. Przeprowa przez zatopioną dolinę rzeki może być bardzo trudna lub wręcz niemożliwa^{x/}. Ponadto rzeki posiadające zapory wodne mogą stanowić zagrożenie dla wojsk przebywających w dolinach, gdyż zatopienie doliny następuje gwałtowniej niż podczas powodzi z opadów lub roztopów.

Tak więc wspomniano wyżej o dodatkowym elemencie przeszkody wodnej - terenie przyległym. Charakter terenu przyległego bezpośrednio do przeszkody wodnej ma istotny wpływ na możliwości ru

x/ 10.02.1945 r. Niemcy zniszczyli zapórę na rzece Ruhr /dopływ Mozy/ w m. Schwammenauel. Spowodowało to zalanie doliny na 10 m szerokości i na głębokość 1 m. Zatopiony odcinek stanowił błoto, za głębokie do przejścia w bród i za płytkie dla łożyska. Skutek - natarcie Amerykanów na tym odcinku wstrzymano na 2 tygodnie.

ojsk na podejściach do przeszkody wodnej, jej forsowanie, a także rozwijanie działań po drugiej stronie rzeki.

Teren otwarty, bagnisty, z dopływami, strome brzegi oraz osady i osiedla - utrudniają pokonanie przeszkody; wymaga to dużego przygotowania. Natomiast teren z dobrze rozwiniętą siecią dróg, na podejściach, o twardym gruncie oraz z dobrymi warunkami maskowania ułatwiać będzie przekroczenie rzeki.

Dużym problemem będzie pokonywanie szerokich przeszkód wodnych, które stanowią duże rzeki o szerokościach dolin dochodzących do 20 km. Takie doliny mają przeważnie starorzecza, jeziora, bagienka i łąki często porośnięte krzakami, a nawet drzewami. Bywa tak, że w porze suchej i zimą są przejezdne /dostępne dla wozów bojowych/; natomiast wiosną i po dłuższych opadach przekroczenie ich jest trudne lub bardzo trudne.

Przykładem trudnych do pokonania przeszkód są dolne, ujściowe, odcinki rzek. Są one bardzo szerokie i głębokie, a zmiany stanu ich poziomów wodnych, często gwałtowne, powodują takie zjawiska, jak: sztormy oraz sięgające kilku metrów przyprływy i odpływy morza.

Kanały - podobnie jak rzeki posiadają wspólne cechy przeszkód wodnych. Jednak mogą mieć pewne swoiste odrębności. Np. W Europie Środkowej mają one zazwyczaj strome lub dość strome brzegi betonowe, często kamienne, a nawet wzmocnione fasczyną. Kanały położone południkowo często mają brzeg zachodni wyższy i dodatkowo "uzbrojony w żelazne kolce" występujące nad wodą dla utrudnienia przeprawy. Ponadto może występować na kanałach więcej urządzeń hydrotechnicznych, łatwych do zniszczenia celowo lub przypadkowo.

Jeziora - mogą występować luźno /oddzielnie/ lub tworzyć łańcuchy, które mają często zabagniony lub zalesiony teren przyległy. Typowym elementem skupiska jezior jest łączący je strumień, rzeka lub kanał. W sumie taki łańcuch połączonych jezior może stanowić przeszkodę bardzo trudną do pokonania. Występujące między jeziorami przesmyki stają się w takich przypadkach jedynymi możliwymi przejściami dla wojsk. Będą one w czasie działań kanalizować ruch wojsk w określonym kierunku, co może zachęcić przeciwnika do zorganizowania i wysłania oddziału wydzielonego, desantu śmigłowcowego, lub wykonania uderzenia jądrowego.

Rozpatrując zatem określone rejonny kierunku operacyjnego pocięć przeszkodami wodnymi, możemy uznać, że z jednej strony utrudniają one ruch i manewr, a z drugiej - ułatwiają organizację liczn rubieży obronnych, które mogą mieć znaczenie taktyczne lub operacyjne.

Ponadto występowanie na przeszkodach stałych przepraw, przejść i urządzeń technicznych oraz określony charakter brzegów i terenu przyległego mogą wpływać decydująco na: rozmieszczenie sił i środków, liczbę pozycji obronnych, a przede wszystkim na możliwości /ruchu/ przekroczenia danej rubieży wodnej.

Do oceny przeszkód wodnych jako rubieży terenowych przyjęto również zostało kryterium przekraczalności przez związki taktyczne lub operacyjne. Według tego kryterium określona przeszkoda wodna może być:

- przekraczalna;
- trudno przekraczalna;
- bardzo trudno przekraczalna.

Znając parametry techniczne sprzętu przeprawowego można ustalić przekraczalności danej przeszkody wodnej.

Przyjmując średnie warunki terenowe /np. bez kaprysów pogody/ i średnie możliwości techniczne sprzętu /wozów bojowych/ możemy określić przekraczalność wyżej opisanych przeszkód wodnych

Przeszkoda będzie przekraczalna wtedy, gdy:

- jest wąska lub średniej szerokości, małej głębokości /do 1,5 m/ i ma prędkość prądu do 0,5 m/s oraz twarde dno;
- nachylenie brzegów /koryta rzeki/ nie przekracza 12° po obu stronach i na odcinkach długości 1-3 km;
- dolina przeszkody jest szeroka od 3 do 5 km, sucha, występują na niej drogi dojazdowe o twardej nawierzchni /np. 50 km długości na 100 km²/;
- istniejące przy /rubieży/ przeszkodzie lasy stwarzają dogodne warunki maskowania i skrytego manewru;
- na przeszkodzie są stałe przeprawy, średnio od 5 do 7 na 10 km długości przeszkody.

Przeszkoda będzie trudno przekraczalna wtedy, gdy:

- jest średniej szerokości lub wąska, ale głęboka do 5 m, o różnej stromości brzegów /np. miejscami ponad 20° /, o dnie mulistym oraz prędkości prądu 1-2 m/s;

- szerokość doliny przeszkody wynosi 1-2 km i miejscami jest ona podmokła;

- drogi dojazdowe są częściowo na nasypie, co ogranicza przejazd na przełaj;

- stałe przeprawy występują rzadziej - do 5 na 10 km długości przeszkody;

- brak jest dogodnych miejsc do przepraw.

Przeszkoda będzie bardzo trudno przekraczalna wtedy, gdy:

- jest bardzo szeroka, głęboka ponad 5 m, o zmiennym stanie wód i prądzie przekraczającym prędkość 2 m/s;

- przylegający do niej po obu stronach teren jest ciągle alewany;

- posiada głęboką dolinę, miejscami o stromych zboczach ponad 30⁰/, często zalesionych do samego lustra wody; pionowe ściany doliny lub wały umacniające mogą mieć wysokość od kilku do kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu metrów;

- występują średnio 1-2 przeprawy stałe na 10 km długości danej przeszkody.

Przedstawiono wyżej warunki przekraczalności decydujące o charakterze danej przeszkody oraz jej wpływie na ruch wojsk oraz na możliwości prowadzenia operacji, a także o jej znaczeniu taktyczno-operacyjnym.

Przyjęte parametry elementów fizycznych przeszkody wodnej warunkujące jej przekraczalność można przedstawić w postaci tabeli 5. Dzięki przedstawieniu w niej określonych, zasadniczych czynników fizycznych przeszkód wodnych oraz ich parametrów, możliwym jest ustalenie stopnia przekraczalności danej /całej/ przeszkody lub tylko jej części /odcinka/ jako rubieży o znaczeniu taktyczno-operacyjnym.

Tabela 5

Przekraczalność przeszkody wodnej warunkowana właściwościami fizycznymi-technicznymi

Stopień przekraczalności przeszkody wodnej	Charakterystyka przeszkody	Nachylenie brzegów w $^{\circ}$	Szerokość doliny w km	Liczba stałych przepraw na 10 km	Charakterystyka sieci dróg. Długość w km na 100 km ²	Uwagi
Przeszkoda wodna przekraczalna	50-150 1,5	0,5	Do 12 ^o łagodny	3-5 sucha	5-7	60 Dobra
Przeszkoda trudno przekraczalna	150-300 3,5	1,2	20 ^o Płaski ze skarpami	1-2 Zalwana	Do 5	30 Średnia
Przeszkoda bardzo trudno przekraczalna	Ponad 300 5-8	2,0	30-90 ^o Płaski lub stromy i wysoki	Do 1 Ciegle zalwana; podmokły	1-2	30 Słaba

1.4. Zalesienie

Zalesieniem nazywamy zwykle pokrycie określonego obszaru lasami. W zależności od ich ilości lub wielkości powierzchni można określić stopień zalesienia danego państwa, kierunku /operacyjnego lub strategicznego/, rejonu, teatru działań itp.

Pojęcie - teren lesisty odnosi się do obszaru, który w co najmniej 50% pokryty jest lasem. W jego granicach mogą występować inne elementy składowe terenu; np. gdy las rośnie na bagnie - teren określany jest jako leśisto-bagnisty, zaś w przypadku występowania jezior - nazywamy go leśisto-jeziornym^{x/}.

Występowanie lasów na obszarach, które mogą być przyszłym kierunkiem działania wojsk jest bardzo ważne ze względu na to, że wywierają one na te działania wpływ bardzo zróżnicowany, zarówno pozytywny, jak i negatywny. Np. jako przeszkody naturalne mają one znaczenie przede wszystkim w powiązaniu z innymi elementami terenu o charakterze przeszkód, jak: rzeki, bagna, jeziora oraz pasma wzniesień /czy nawet gór/.

Lasy, szczególnie duże kompleksy leśne, w dalszym ciągu zachowały swoje właściwości obronne i ochronne. Ułatwiają one ukrytą koncentrację i przegrupowanie wojsk oraz ochronę przed obserwacją jak również zwiększają możliwości oddziaływania grup dywersyjnych przeciwnika oraz wymagania wobec rozpoznania i ubezpieczenia.

Tak więc ogólnie należy stwierdzić, że zawsze ważną rolę w działaniach bojowych na obszarach zalesionych będą odgrywały takie elementy, jak:

- powierzchnia lasu;
- charakter drzewostanu /gęstość, wysokość i grubość pni/;
- gęstość sieci dróg leśnych;
- inne elementy terenu o charakterze przeszkody /rzeki, kanały, bagna, jeziora itp./.

Elementy te można potraktować jako stałe składowe terenu zalesionego, które mogą w większym lub mniejszym stopniu wpływać na znaczenie taktyczno-operacyjne określonego obszaru, rejonu a nawet przeszkody o charakterze rubieży naturalnej.

x/ Teren i taktyka str.44.

Powierzchnię lasu określamy jako:

- małą do 10 km² lasu;
- średnią 10-50 km² lasu;
- dużą 50-150 km² lasu;
- bardzo dużą ponad 150 km² lasu.

W zależności od charakteru drzewostanu wyróżnia się: las iglasty, liściasty i mieszany. Każdy z wymienionych rodzajów lasów wywiera określony wpływ na: tempo marszu i działań, maskowanie, ochronę przed pyłem radioaktywnym oraz działaniem fali uderzeniowej /1,5-2 razy/ i promieniowania /3-6 razy/, jak również na możliwości powstania pożarów. Np. a/ opad pyłów zmniejszają: - drzewa liściaste do 15%

- sosna 20-25%
- świerk do 50%
- jodła do 80%;

b/ możliwość zapalenia się /przy uderzeniu jądrowym średniego kalibru/ wynosi dla:

- lasu liściastego 500-600 m od miejsca wybuchu;
- lasu iglastego 400-500 m od miejsca wybuchu.

Również rodzaj i gęstość sieci dróg w kompleksach leśnych ma istotny wpływ na możliwości pokonania terenu oraz wybór określonego kierunku, rejonu odpoczynku, operacyjnego rozwinięcia wojsk itp. Ponadto drogi leśne i przesieki zwrócone wylotem do wybuchu zwiększają niebezpieczne działanie fali uderzeniowej od 1,5 do 2 razy. Zatem przyjmując skalę czterostopniową dla kryterium długości sieci dróg leśnych, występujących na powierzchni 100 km², możemy założyć, że będzie ona:

- bardzo dobra, gdy jej długość przekracza 25 km;
- dobra, gdy przekracza 15 km /15-25/;
- średnia, gdy przekracza 10 km /10-15/;
- rzadka, gdy jej długość jest mniejsza od 10 km /np. 5-10/

Trudności przekraczania niektórych kompleksów leśnych może pogłębić fakt występowania ich wzdłuż przeszkód wodnych czy terenów podmokłych i bagien.

Ścisły związek z wymienionymi właściwościami lasów ma ich wiek, z którym łączy się wysokość drzew, grubość pni oraz liczba drzew na 1 ha. Zależności te przedstawia załączona tabela nr 6.

Tabela 6

Charakter lasu i wiek w latach	Wysokość drzew /m/	Grubość pni w cm	Liczba drzew na 1 ha	Średnica koron /m/
Młodziak 10-15	6-7	5-7	1-5 tys.	1-1,2
Zerdzina do 30	8-12	8-12	5-3 tys.	1,3-1,8
Średniak do 50	12-16	12-16	3-1,5 tys.	2-3
Przedwyrębowy 50-70	18-20	19-24	1200-700	3-4
Dojrzały do 110	22-25	24-30	600-400	4-5
Starodrzew do 150	26-30	30-37	200-100	5-6

W zależności od średniej odległości między drzewami i zwar-
ności koron lasy dzieli się na: bardzo gęste, gęste i rzadkie^{x/}.

Gęstość lasu można odczytać z mapy topograficznej lub w
erenie na próbnej powierzchni 100 m² wg. wzoru:

$$L = \frac{10}{\sqrt{n}}$$

gdzie: L = średnia odległość między drzewami w m;
n = liczba drzew na 100 m²;
10 = stały współczynnik.

Przykład: na powierzchni 100 m² znajduje się 25 drzew,
czyli $L = \frac{10}{\sqrt{25}} = 2$ oznacza, że odległość wynosi 2 m.

Las bardzo gęsty będzie wtedy, gdy średnia odległość między
drzewami wynosi 3-4 m /na 100 m² znajduje się 6-9 drzew/.

Las gęsty - średnia odległość między drzewami wynosi 4-5 m.
/na 100 m² znajduje się 3-6 drzew/.

Las rzadki to taki, w którym średnia odległość między drze-
wami wynosi 6 m, czyli na powierzchni 100 m² znajduje się mniej
niż 3 drzewa^{xx/}.

Przekraczalność lasu przez wojska zależy więc od wielu
czynników naturalnych, zarówno terenu, jak i właściwości fizycz-
nych jego powierzchni, a także od pory roku i aktualnej pogody.
Las może być przekraczany wozami bojowymi lub piezo, po drogach
i przesiekach, oraz między drzewami i utworzonymi przejściami.
Dobrze utrzymane drogi o stałej nawierzchni stwarzają korzystne
warunki przekraczalności lasów oraz obrony przeciwpożarowej.

x/ Teren i taktyka str.31.

xx/ Tamże str.32.

Mając na uwadze powierzchnię lasu jako element terenu o charakterze przeszkody naturalnej, o różnym stopniu przekraczalności można ustalić, że lasy również będą stanowić dla ruchu wojsk przeszkodę: małą, średnią, dużą i bardzo dużą.

Mała przeszkoda - stanowią oddzielne, małe i średnie parcelasy o powierzchni do 10 km², których drzewostan może być jednolity lub mieszany o wysokości 15-25 m i średnicy 10-30 cm oraz dobrej lub rzadkiej sieci dróg.

Średnia przeszkoda - będzie wtedy, gdy lasy występują w mniejszych lub większych skupiskach, stanowiących 30% określonego obszaru działań. Kompleksy leśne mogą mieć powierzchnię od 10 do 50 km², w których wysokość drzew wynosi do 25 m, a średnica pni od 20 do 35 cm. Jej przekraczalność zależy od charakteru terenu /to zn. rzeźby, gęstości i rodzaju sieci dróg lub jego pocięcia małymi przeszkodami wodnymi/.

Duża przeszkoda - będzie wtedy, gdy lasy mają charakter dużych kompleksów, rzędu 50-150 km², występujących oddzielnie lub w połączeniu, przekraczając 30% obszaru działań /np.: ZT czy KO/. Występujący drzewostan ma charakter jednolity: wysokość drzew może wynosić do 25 m a średnica 20-35 cm. Drogi mają dobrą nawierzchnię, a gęstość ich sieci oscyluje od średniej do dobrej. Przy drogach występują rowy, przepusty i mosty oraz tereny podmokłe i zabagnienia. Przekraczalność tej przeszkody jest lub może być utrudniona.

Bardzo duża przeszkoda - będzie wtedy, gdy powierzchnia lasu zajmuje obszary przekraczające 150 km². Są to połączone kompleksy lasów tworzące ponad 50% pokrycia obszaru lub kierunku. Będą to lasy zróżnicowane wiekowo, pocięte siecią dróg, wymagających rozpoznania i zabezpieczenia przez wydzielone siły i środki. W połączeniu z naturalnymi przeszkodami terenowymi, jak bagna, jeziora, przesypyki, rowy oraz ciekł wodne, tego typu lasy mogą mieć charakter przeszkody o znaczeniu operacyjnym.

Załączona tabela 7 zawiera stałe elementy fizyczne terenów zalesionych, wpływające na warunki ich przekraczalności.

Tabela 7

Przekraczalność przeszkody leśnej

Stoień przekraczalności przeszkody leśnej	Charakterystyka powierzchni lasu	Przekraczalność powierzchni lasu	Charakter terenu	Charakter lasu	Wysokość drzew w m	Grubość pnia w cm	Odstęp w m	Charakterystyka sieci dróg, długość w km na 2 100 km ²	Uwag
Przeszkoda przekraczalna	Równina suchy	8	12	Jedolity świerk Jodła	25	30	8	30	
Przeszkoda trudno przekraczalna	Wzniesienia, podmokłości Rowy	20	30	Mieszany Brzoza Sosna	16	12-15	6	10	
Przeszkoda bardzo trudno przekraczalna	Równina Bagna Jeziora Rowy lub Wzgórza	120	60	Piętrowy Mieszany	8-30	12-30	4-6	6	

1.5. Grunty

Wierzchnia warstwa litosfery, wychodząca na powierzchnię Ziemi i dna mórz, zbudowana jest z różnych minerałów skalnych. Skały ulegają nieustannym procesom wietrzenia mechanicznego i chemicznego, dzięki czemu pękają, kruszą się i rozdrabniają na większe lub mniejsze okruchy. Części rozpuszczalne skał przechodzą w roztwór, natomiast części nierozpuszczalne są przenoszone przez wody płynące, lodowce oraz wiatr i osadzone w obszarach akumulacji, gdzie tworzą się skały osadowe. Ze względu na wielkości występujących okruchów skalnych wyróżniono następujące struktury osadów geologicznych:

- 1/ głazy, gruz skalny, otoczaki o średnicy ziarn powyżej 2 cm;
- 2/ żwiry, druzgoty o średnicy ziarn od 2 cm do 2 mm;
- 3/ piaski o średnicy ziarn od 2 mm do 0,1 mm;
- 4/ mułki o średnicy ziarn od 0,1 mm do 0,002 mm;
- 5/ skały ilaste /iły i gliny/ o średnicy ziarn poniżej 0,002 mm

Geologia inżynierska, która zajmuje się badaniem skał i określaniem ich właściwości dla potrzeb budowlanych, wszystkie utwory geologiczne, a więc i skały - nazywa gruntami.

Gruntem zatem nazywa się te skały, które są badane jako środowisko lub podłoże posadowienia budowli. W budownictwie grunty spełniają dwojaką rolę:

a/ stanowią podłoże dla różnego rodzaju fundamentów, nawierzchni dróg, lotnisk oraz są środowiskiem, w którym wykonywane są tunele, wykopy itp.;

b/ są materiałem budowlanym służącym między innymi do wykonania nasypów drogowych, kolejowych, zapór, wałów, grobli itp. Stąd pojawiają się techniczne nazwy gruntów jak: piaszczyste żwirowe, granitowe, wapienne, itp.; oraz użytkowe jak: grunty orne, zalesione, zabudowa, nawodnione, meliorowane itd. Grunty mają z reguły duży wpływ na użycie ciężkiego sprzętu technicznego i bojowego. Od składu i struktury gruntu zależy przejezdność terenu jego rozbudowa inżynierska oraz podatność i czas trwania skażenia promieniotwórczego.

Najogólniej grunty można podzielić na skaliste i pulchne /miękkie/^{x/}.

x/ Teren i taktyka str.18,19.

Do gruntów skalistych zalicza się monolity twardych górskich skał /granity, bazalty, piaskowce itp./, nie zniszczone lub podzielone na duże bloki skalne.

*takie
drzewost
skalny*

Grunty miękkie są bardziej rozpowszechnione, pokrywają prawie całą powierzchnię lądów. Ze względu na pewne właściwości fizyczne dzielą się one na:

- kamieniste, zbudowane z dużych odłamków skalnych z dołką żwiru, piasku i gliny. Użycie maszyn inżynierskich do rozbudowy w gruncie skalistym jest bardzo utrudnione. W związku z tym prace inżynierskie mogą być prowadzone za pomocą prostych narzędzi, a nawet materiału wybuchowego;

- piaszczyste, które tworzy głównie piasek z niewielką domieszką gliny /do 3%/, żwiru i otoczków. W stanie suchym grunty te są sypkie i trudne do przekroczenia, natomiast w wilgotnym stają się bardziej spójne i łatwiejsze do pokonania. Np. przy ruchu pojazdów na przełaj i po drogach gruntowych piasek tworzy pulchną warstwę utrudniającą przejazd, natomiast przy zawilgoceniu 5-7% staje się on bardziej spoisty, twardnieje, co podwyższa jego nośność. Prace w piaskach mogą być wykonywane łopatom i w szerszym stopniu przez maszyny inżynierskie, a także przy użyciu materiałów wybuchowych;

- piaszczysto-gliniaste, które powstały przez wymieszanie piasku z gliną /3 do 10%/. Grunty te mają podobne właściwości jak poprzednie, z tym, że posiadają większą spoistość i twardość;

- gliniasto-piaszczyste, zbudowane są z gliny i piasku /głina stanowi od 10 do 30% ich składu/. Są zwarte i plastyczne, w stanie suchym dogodnie do pokonywania wszystkimi rodzajami pojazdów, po deszczu stają się one rozmiękłe, a na drogach gruntowych tworzą się głębokie koleiny i grzęskie błota;

- gliniaste i ilaste, utworzone przez drobnoziarniste gliny i piaski. Grunty te są wodoszczelne, po roztopach i opadach deszczu rozmiękają i stają się trudno przejezdne. Natomiast w porze suchej z racji twardości są łatwo przekraczalne po drogach gruntowych i na przełaj. Rozbudowę inżynierską terenu można wykonać - zależnie od pogody, zarówno przy pomocy łopat, jak i maszyn /należy brać pod uwagę aktualne warunki atmosferyczne w danym rejonie/;

- bagniste /torfiaste/, występują w terenie stało lub okresowo podmokłym; najczęściej w dolinach rzek i na pojezierzach. Zbudowane są z torfu przemieszanego z piaskiem, gliną i resztkami roślinności. Z reguły grunty te mają podwyższoną wilgotność, praca inżynierska jest możliwa za pomocą łopat; a wykorzystanie maszyn może być utrudnione z powodu złej przejezdności. Grunty te są przekraczalne przeważnie pieszo;

- lessowe, utworzone przez drobne cząstki pyłu /o średnicy 0,05-0,005 mm/ z niewielką domieszką piasku i gliny. W stanie suchym less tworzy bryłę, w której wykopy mogą utrzymać pionową ścianę, jest on twardy i może być przejezdny na przełaj. Natomiast przy nawilgoceniu traci spójność, rozluźnia się i jest trudno przekraczalny.

Z analizy właściwości fizycznych gruntów i warunków pokonania terenu przez wozy bojowe wynika, że przejezdność w dużej mierze zależy od wytrzymałości gruntu na nacisk, czyli od spójności i nawilgocenia, oraz od typu pojazdu. Np. dla gąsienicowych wynosi od 0,02 do 0,1 MPa /0,2 do 1,0 kg/cm²/, a dla kołowych - od 0,1 do 0,7 MPa /1,0 do 7,0 kg/cm²/ . Wytrzymałość gruntu warunkuje przede wszystkim jego struktura.

Załączona tabela 8 przedstawia rodzaj, stopień wilgotności i wytrzymałości gruntu/x/.

x/ Tamże str.20-21.

Tabela 8

Rodzaj gruntu	Stopień wilgotności gruntu	Wytrzymałość gruntu w MPa/kg/cm ²	
		zwartego	średnio zwartego
ciężki	niezależny	ok.0,8 /8,0/	ok.0,6 /6,0/
gruby	- " -	ok.0,45/4,5/	ok.0,35/3,5/
średniej grubości	- " -	ok.0,35/3,5/	0,25 /2,5/
drobny	suchy/mokry	ok.0,3 /0,25	0,2/0,15/
pylasty	- " -	/3,0-2,5/	/2,0-1,5/
		ok.0,25-0,15	0,2-0,1
		/2,5-1,5/	/2,0-1,0/
czysto-gliniasty	- " -	0,3-0,25	0,25-0,2
		0,3 -2,5/	
czysto-piaszczysty	- " -	0,3 -0,1	0,2-0,06/2,0-0,6/
		/3,0-1,0/	
ciężki /lessowy/	- " -	0,2-0,1	
		/2,0-1,0	0,07-0,05/0,7-0,5/
leśny	- " -	0,1-0,07	
		/1,0-0,7/	0,07-0,02/0,7-0,2/

Z danych zawartych w tabeli wynika, że najlepsze warunki przejezdności - niezależnie od pogody - stwarzają grunty kamieniste, piaszczyste i piaszczysto-gliniaste. Z tym, że drobny piasek w porze suchej jest trudniejszy do pokonania przez pojazdy kołowe, a w porze mokrej mocno nawilgocone grunty gliniaste i torfiaste mogą być zupełnie nieprzejezdne.

Przekraczalność gruntów przez wojska /podobnie jak omówione wyżej elementy terenu/ zależy od: rodzaju gruntów, ich właściwości fizycznych oraz od wielkości i charakteru powierzchni. Może powierzchnia być jednorodna /np. piaszczysta/ lub urozmaicona /piaski, żwiry, gliny itp./. Ponadto mogą występować podmokłości, bagna, lasy i określona gęstość dróg.

Grunty mogą być przekraczalne wozami bojowymi i pieszo po drogach i na przełaj. Duże znaczenie dla ruchu wojsk może mieć pora roku i aktualny stan warunków atmosferycznych oraz charakter terenu przyległego do dróg.

Przykładowo: grunty piaszczyste, kamieniste z małą domieszką gliny posiadające dobre drogi, szczególnie o stałej nawierzchni, w porze suchej stwarzają korzystne warunki przekraczalności terenu.

Ogólnie przyjęto, że zależnie od wielkości i charakteru powierzchni gruntów, kształtują się ich warunki przekraczalności.

Grunty dla ruchu wojsk /podobnie jak inne elementy terenu również mogą stanowić przeszkodę; małą, średnią, dużą i bardzo dużą;^a zatem przekraczalną, trudno przekraczalną, lub bardzo trudno przekraczalną.

Małą przeszkodę - stanowią grunty piaszczyste, płaszczysto-zwirowe lub z domieszką gliny /torfu/ do 10% powierzchni. Wysokości względne są niewielkie - rzędu 20-30 m. Wody /podmokłość występują na małej powierzchni lub stanowią je wąskie rzeczki /wy/, również nie przekraczające 10% badanej powierzchni.

Lasy stanowią oddzielne, małe i średnie parcele do 10 km² /i do 5% powierzchni/; mogą być omijane. Sieć drogowa o dobrej nawierzchni zapewnia ruch wszystkim pojazdom, odległość między drogami wynosi 3-5 km.

Średnią przeszkodę - tworzą grunty o zróżnicowanym charakterze fizycznym i średnich warunkach przekraczalności, to znaczy większy udział jest glin, torfów, podmokłości - do 20% badanej powierzchni.

Wody otwarte zajmują większy obszar, od 15 do 20% powierzchni. Lasy występują w większych skupiskach /do 50 km²/ i pokrywają powierzchnię do 30%. Drogi mogą mieć zróżnicowaną szerokość i nawierzchnię. Średnia odległość między szosami wynosi od 5 do 30 km.

Dużą przeszkodę - tworzą grunty gliniaste, podmokłe lub torfiasto-bagniste, zajmujące obszar do 50% badanej powierzchni. Wody otwarte zajmują obszar do 30% powierzchni lub stanowią dużą przeszkodę wodną. Lasy występują oddzielnie lub w połączonych kompleksach o powierzchni od 50 do 150 km². Drogi mają dobrą nawierzchnię, o średniej gęstości; łączą liczne osiedla, które nie jest łatwo omijać. Taka przeszkoda będzie mieć charakter trudno przekraczalny.

Bardzo dużą przeszkodę - stanowią grunty podmokłe lub bagniste, przekraczają 50% powierzchni. Występują liczne zbiorniki wodne np. jeziora, kanały itp. o charakterze rubioży z zabagnionymi brzegami lub urządzeniami technicznymi stale grożącymi zatopieniem terenu. Lasy występują w połączeniu z naturalnymi przeszkodami o zróżnicowanej powierzchni. Są one trudne do przekroczenia

oza drogami i przesiekami. Drogi zapewniają ruch pojazdów, ale wietępują na groblach i nasypach, mają rowy z wodą, przepusty i mosty, a przyległy teren jest podmokły lub zabagniony. Przeszkoda będzie mieć charakter bardzo trudno przekraczalnej.

Omówione wyżej warunki przekraczalności gruntów, przedstawione są w załączonej tabeli nr 9; wymienia się w niej stałe lub zmienne elementy fizyczne wpływające na warunki przekraczalności. Są to: charakter i wielkość powierzchni, rodzaj gruntu, oraz sieć dróg.

Przeznaczalność przeszczody terenowej, warunkowana gruntem

Stożek przeznaczalności przeszczody	Przeznaczalność	Powierzchnia gruntu		Rodzaj gruntu		Charakterystyka uwagi					
		Charakter terenu	w %	Cechy fizyczne	w %						
Przeznaczalność bardzo trudno przekraczalna	Równinny, podmokły, wody duże	Cała	5	Piaszki i żwirny, Głina sucha	80	Dobra					
							Równinny, podmokły, wody duże	50	Piaszki i Głina częściowo mokra	20	Dobra ale na nasypach
Przeznaczalność trudno przekraczalna	Równinny, podmokły, wody otwarte i kanały o charakterze rubieżny, Lesy przy przeszczodach terenowych	Do 80	10	Piaszki i Torf i bagna	Do 80	Średnia na groblach					
							Przeznaczalność bardzo trudno przekraczalna	Równinny, podmokły, wody otwarte i kanały o charakterze rubieżny, Lesy przy przeszczodach terenowych	Do 10	10	Piaszki i Torf i bagna

1.6. Drogi

Drogi są ważnym elementem rozbudowy terenu. Powszechnie do dróg kołowych zalicza się: drogi o utwardzonej nawierzchni /to zn. autostrady, szosy ulepszone i zwykłe/ oraz drogi bez stałej nawierzchni /czyli drogi gruntowe utrzymane, drogi gruntowe wiejskie, polne lub leśne/.

Drogi ze względu na wojskowe przeznaczenie mogą być: marszowe, manewrowe, dowozu i ewakuacji. W zależności od położenia na TDW dzielą się na: dofrontowe /o charakterze podstawowym/ służące do marszu, zaopatrzenia i ewakuacji oraz rokadowe /o charakterze pomocniczym/, głównie służące do manewru lub przegrupowania wojsk.

Głównymi wskaźnikami operacyjno-taktycznymi drożni są: gęstość dróg, przepustowość i trwałość dróg^{x/}.

Gęstość dróg wyznacza liczba kilometrów bieżących dróg na 100 km² powierzchni badanego obszaru /tabela 10/.

Tabela 10

Gęstość dróg z nawierzchnią twardą	Długość w km na 100 km ² powierzchni
Bardzo gęsta	ponad 100
Gęsta	60-100
Średnia	30-60
Rzadka	do 30

Przez pojęcie: przepustowość drogi rozumie się maksymalnie dopuszczalną intensywność marszu po drodze w określonej jednostce czasu /np. godzina lub doba/. Czyli przepustowość drogi określa ile pojazdów może przejechać w obu kierunkach w ciągu godziny czy doby. Zależy ona od nawierzchni drogi, liczby pasów ruchu oraz możliwości technicznych wozów bojowych, warunków atmosferycznych, obserwacji, zagrożenia itp.

Zależność liczby pasm ruchu od szerokości jezdni przedstawia niżej załączona tabela 11^{xx/}.

x/ Teren i taktyka, str.14-15

xx/ Tamże.

Tabela 11

Liczba pasm ruchu	Minimalna szerokość drogi dla:	
	Samochodów	Czołgów
Ruch jednokierunkowy	3-3,5 m	4,5 m
Ruch dwukierunkowy	6-7 m	8-9 m

Do określenia przepustowości drogi w jednym paśmie można zastosować następujący wzór:

$$N = \frac{1000 \cdot V}{l + d}$$

gdzie: N - przepustowość /liczba pojazdów na h/;

V - prędkość marszu w km/h;

l - długość pojazdu w m;

d - odstęp między pojazdami w m;

1000 - współczynnik przeliczenia km na m.

Przykład: Obliczyć N jeżeli: V=14 km/h; l=6 m; d=50 m;

$$N = \frac{1000 \cdot 14}{6 + 50} = \frac{14000}{56} = 250 \text{ pojazdów /h.}$$

W ruchu dwukierunkowym przepustowość drogi można określić wg. podobnego wzoru:

$$N = \frac{k \cdot 1000 \cdot V}{l + d}$$

gdzie: N = liczba pojazdów przejeżdżających w obu kierunkach na

k = liczba pasm ruchu. Pozostałe czynniki jak wyżej.

Z powyższych wzorów wynika, że przepustowość zależy od liczby pasm ruchu, prędkości marszu i wielkości odstępów między pojazdami^{x/}.

Ponadto na prędkość marszu i odstępów w poważnym stopniu wpływać może stan pogody: np. śliska jezdnia lub ograniczona widoczność, gołoledź itp. oraz uszkodzenia dróg, wzniesienia, zwężenia, skrzyżowania itd.

Trwałość drogi - określa czas, w którym może być ona eksploatowana bez remontu /czyli czas eksploatacji/. Czas ten zależy od wielu czynników, np. od typu nawierzchni drogi, intensywności użytkowania, liczby i ciężaru wozów itp. Przeciętnie przy normalnym ruchu kołowym wykorzystania dróg gruntowych wynosi 1500 - 2000

x/ Tamże.

zaś dla dróg o nawierzchni asfaltowo-betonowej do 6500 dób.

Zależność okresu eksploatacji dróg od ich nawierzchni i intensywności ruchu przedstawia niżej załączona tabela 12^{x/}.

Tabela 12

Typ nawierzchni drogi	Okres eksploatacji nawierzchni w dobach	Dopuszczalna liczba samoch. ciężarowych śr. tonażu/dobę
Asfaltowo-betonowa	6500	3000
Żułowa i żwirowa spójna materiałem wiążącym	4500-5000	650-1500
Żułowa	2500-3600	300-500
Żwirowa	3100	500
Bruk	5000	500
Grunt naturalny	1500	100

Powszechnie sieć dróg na określonym obszarze traktuje się jako jeden z głównych elementów terenu, decydujących o warunkach jego przekraczalności.

Gęstość dróg, ich przepustowość i trwałość nawierzchni oraz charakter terenu określać będą warunki przekraczalności danego obszaru lub rejonu. Czyli, że dany obszar lub rejon ze względu na określony charakter sieci dróg będzie:

- przekraczalny;
- trudno przekraczalny;
- bardzo trudno przekraczalny.

Rejon przekraczalny będzie wtedy, gdy:

- występuje gęsta sieć dróg /np. 100 km bieżących na 100 km²/ o nawierzchni twardej;
- drogi dofrontowe mają dużą szerokość /12-20 m/ umożliwiającą ruch wielokierunkowy;
- nawierzchnia dróg jest asfaltowo-betonowa, umożliwiającą przejazd do 3000 samochodów ciężarowych na dobę;
- teren jest nizinny /równinny/, bez większych stromości na drogach;

x/ Tamże, str. 17.

- grunty przyległe do dróg mają charakter suchy /piaski/ co umożliwia przejazd obok.

Rejon trudno przekraczalny będzie wtedy, gdy:

- występuje sieć dróg o różnej gęstości i zróżnicowanej nawierzchni;

- przeważają drogi wąskie /4-6 m/ na groblach;

- nawierzchnia dróg jest różna, np. asfalt, bruk i częściowo grunt naturalny, umożliwiającą ograniczoną eksploatację;

- teren jest nizinny, ale podmokły, depresyjny lub zabagniony;

- występują łatwe do uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia hydrotechniczne, jak: mosty, przepusty itp.

Rejon bardzo trudno przekraczalny będzie wtedy, gdy:

- sieć dróg jest rzadka lub średniej gęstości;

- przeważają drogi wąskie rzędu 3-4 m, na groblach lub na wałach;

- nawierzchnia dróg jest nietrwała lub łatwa do uszkodzenia /asfalt, bruk, żwir, grunt naturalny/ umożliwiającą eksploatację od 100 do 500 samochodów ciężarowych na dobę;

- teren jest częściowo depresyjny, podmokły, z licznymi zabagnieniami lub występują przeszkody terenowe typu: rzeka, kanał, łańcuch jezior, bagien itp.;

- występują liczne urządzenia hydrotechniczne łatwe do zatopienia, uszkodzenia lub zniszczenia, jak: śluzy, zapory, przepusty, itp., co grozi wyłączeniem dróg z eksploatacji.

Przekraczalność rejonu warunkowana drogami

Sto- pień prze- kraczalności rejonu	Powierzchnia terenu	Charakter terenu	Wysokość n.p.m.	Rodzaj gruntu	Gęstość dróg na 100 km	Charakterystyka dróg w określonym rejonie	Szerokość w metrach	Liczba pasm bocznych	Trwałość nawierzchni	Typ nawierzchni	Czas eksploatacji w dobach	Liczba samochod. ciężar. na dobę	Uwagi
Przekraczalny	Równinny lekko falisty		Do 100 m	Piaski suche	Gęsta /60-100/	Asfalt- beton	12-20 2-4		Asfalt- beton	ok. 6000	Do 3000		
Trudno prze- kraczalny	Nizinny podmokły z depresjami		Do 3 Do 20	Piaski, gliny i torfy	Różna od gęstej do rzadkiej /30-80/	Asfalt, bruk i grunt, urządzenia techniczne	4-6 1-2		Asfalt, bruk i grunt, urządzenia techniczne	2000- 5000	100-500		
Bardzo trudno przekraczalny	Nizinny, rowy, groble, depresje, podmokłości i zabagnienia		Od-6 do 20	Bagienny, piaski i gliny	Rzadka i średnia /30-60/ na groblach	Mniej trwały bruk, żwir i grunt	3-4 1		Mniej trwały bruk, żwir i grunt	1500- 3000	100-500		

1.7. Urbanizacja

Przez pojęcie "urbanizacja" terenu rozumiemy jego zabudowę przestrzenną. Ogólnie termin "teren zurbanizowany" oznacza, że określonym obszarze lub rejonie uzewnętrzniają się wyraźne procesy urbanizacji, przebiegające w czterech zasadniczych płaszczyznach: demograficznej, przestrzennej, ekonomicznej i społecznej^x. Współcześnie obserwujemy ciągle rozrastanie się starych miast i powstawanie nowych miast, osiedli oraz całych rejonów lub ośrodków przemysłowych, "wrastających" w teren. Powstają wraz z nimi obiekty i urządzenia towarzyszące, jak: drogi, koleje, kanały, odkrywki i kopalnie oraz lotniska.

Pojęcie "teren zurbanizowany" odnosi się do określonej przestrzeni, przemodelowanej przez człowieka różnymi wytworami jego działalności, jak: budynki mieszkalne, przemysłowe, drogi komunikacyjne itp. Stąd wynika możliwość stosowania zamienności lub równorzędności w terminologii "teren zurbanizowany" czy "teren zabudowany". Przez analogię do terenu leśnego - terenem zurbanizowanym /zabudowanym/ nazywać można obszar /rejon/, w którym co najmniej 50% powierzchni zajmują miasta, osiedla, ośrodki przemysłowe i inne spójne formy zabudowy.

Aktualnie coraz więcej uwagi zwraca się na prowadzenie działań bojowych w terenie zurbanizowanym. Natarcie i obrona w takim terenie mają szereg specyficznych właściwości, które wynikają przede wszystkim z charakteru zabudowy przestrzennej miast i osiedli. Dla nacierającego będzie to przeszkoda wymagająca zaangażowania dużej ilości sił i środków na dość długi czas, dlatego jeśli istnieją możliwości będzie on starał się ją obejść. Z drugiej strony, zabudowa rejonów w Europie jest dość gęsta i możliwość obchodzenia miast i miejscowości w toku natarcia staje się raczej coraz bardziej wątpliwa. W związku z tym panuje przekonanie, że współcześnie, walka o miasta będzie zjawiskiem powszechnym. Z tego względu coraz intensywniej przygotowuje się do niej wojska w ćwiczeniach poligonowych. Np. w RFN od szeregu lat wszystkie związki piechoty przechodzą intensywne szkolenie w specjalnym, wydzielonym do ćwiczeń mieście Bonnland na poligonie Hemmelburg^{xx}. Ponadto w

x/ Encyklopedia Powszechna PWN, t. IV, Warszawa 1976, str. 540.

xx/ Teren i taktyka, str. 35.

wództwie NATO widzi się potrzebę wybudowania wspólnym wysiłkiem
tego ćwiczebnego miasta z różnego typu zabudową przestrzenną^{x/}.

Wpływ miasta na sposób prowadzenia działań bojowych zależy
dużej mierze od jego wielkości, topograficznego kształtu i
struktury wewnętrznej, położenia fizyczno-geograficznego oraz
znaczenia gospodarczo-politycznego.

Zwykle wielkość miasta czy osiedla określa się liczbą
mieszkańców. Np.: bardzo małe - do 5 tysięcy;

- małe od 5 do 20 tysięcy;
- średnie od 20 do 100 tysięcy;
- duże od 100 do 500 tysięcy;
- bardzo duże - ponad 500 tysięcy mieszkańców.

Kształt osiedla może być różny, zależy on od wielu czynników,
np. terenowych, przemysłowych itd. Ogólnie rozróżnia się kształt
wydłużony /według prostej/, prostokątny, kolisty /w miarę zbliżo-
ny do koła/ oraz gwiaździsty, o silnie rozwiniętej linii zewnętrz-
nej zabudowy. Ponadto na kształt miasta ma wpływ jego struktura,
co znaczy charakter zabudowy oraz przebieg tras komunikacyjnych
przelotowych i ulic/ oraz urządzeń sportowo-rekreacyjnych
stadiony, parki itd./^{xx/}.

Topografię miasta zwykle można określić w odniesieniu do
ważnych obiektów fizjograficznych regionu lub w odniesieniu do
powierzchni kraju. Stąd najczęściej wynika jego znaczenie gospo-
darcze, polityczne i militarne /np. stolicy regionu czy kraju/.
Ponadto w działaniach bojowych ważną rolę odgrywać będzie charak-
ter zabudowy miejskiej. Czy jest ona zwarta i gęsta? Czy rozpro-
szona i luźna? Bowiem od zwartości i regularności zabudowy zależy
możliwość użycia wozów bojowych. Np. w kwartałach o zwartej za-
budowie wozy mogą działać jedynie wzdłuż ulic. Regularny charak-
ter zabudowy i prostokątny układ ulic występuje w miastach niezbyt
rozległych. Układ ulic i ich szerokość, zwłaszcza przelotowych, ma
bardzo ważne znaczenie zarówno dla broniącego miasta, jak i dla
atakującego. Wąskie ulice podatne są na zawały i blokowanie
przez przeciwnika, natomiast szerokie wymagają zastosowania większej ilości
sił i środków przez obie strony. Budynki ogniotrwałe /zbudowane
z cegły, betonu i stali/, są bardziej odporne na zniszczenie niż

/ Tamże, str. 97.

/ Tamże, str.35.

budynki nieogniotrwałe /np. z drewna/. Ponadto zabudowa niska tej samej konstrukcji i z tego samego materiału, jest o wiele trwalsza i bezpieczniejsza niż wysoka. Budynki z drewna ulegają całkowitemu zniszczeniu od fali uderzeniowej o sile 0,02 MPa /0,2 KG/cm²/, wysokie budynki z cegły przy sile ok. 0,035-0,04 MPa /0,35-0,40 KG/cm²/, a żelbetonowe dopiero pod wpływem ciśnienia ok. 0,06-0,08 MPa /0,6-0,8 KG/cm²/^{x/}. Budynki drewniane spalają się w ciągu 40-60 minut, drewniane otynkowane w ciągu 1,5 przy czym zapalenie i czas palenia się budynków zależy od aktualnych warunków atmosferycznych.

Podczas wybuchu jądrowego, w wąskich ulicach i przy zwartej zabudowie powstaną zawały, mogące całkowicie zablokować przejście. Stopień zawalenia ulic gruzem zależy od ich szerokości, oraz wysokości i gęstości zabudowy, a także odległości od punktu zerowego wybuchu. Niżej załączona tabela nr 14 przedstawia czynniki wpływające na stopień zawalenia ulic gruzem^{xx/}.

Tabela 14

Liczba pięter	Średnia wysokość budynków w m	Wysokość zawału w m		Średnia odległość odrzucania podstawowej masy 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	12,0

Właściwości terenu zabudowanego zdecydowanie wpływają na różnicę między walką o miasto lub rejon zabudowany i wewnątrz niego a walką w polu. W bezpośrednim natarciu na miejscowość lub rejon zurbanizowany najtrudniejszym etapem jest opanowanie jego skraju. Z uwagi na to, że zabudowa broniącemu się umożliwia dobre ukrycie, maskowanie, obserwację oraz prowadzenie kontrolowanego ognia na bliskie odległości. Załączona tabela nr 15 przedstawia zasięg na wprost.

x/ Tamże, str.36.

xx/ Tamże, str.38.

Teren zabudowany umożliwia broniącemu prowadzenie ognia z różnych, często niedostępnych miejsc, jak: okna budynków, balkony itd. W terenie zabudowanym dość szybko może być zorganizowana silna obrona, w oparciu o budynki oraz urządzenia techniczne i komunalne. Np. posiadając pewien zasób czasu broniący może poprzez rozbudowę wykonać szereg specyficznych dla danych warunków prac

Tabela 15

Przeciętny zasięg ognia na wprost w terenie zabudowanym^{x/}

Rodzaj zabudowy	Przeciętny zasięg ognia w m	
	Wzdłuż ulic	W poprzek ulic
Zwarta i nieregularna zabudowa staromiejska /centra małych, średnich miast i osiedli/	100	Do 50
Zwarta i regularna zabudowa blokowa /wewnętrzne, mieszkalne i handlowe dzielnice średnich i dużych miast/	350	50-100
Luźna i niska zabudowa typu willowego /skraje, obszarów miejskich, osiedla domków jednorodzinnych/	200-250	100-150
Luźna i wysoka zabudowa blokowa /dzielnice mieszkaniowe dużych miast z luźno stojącymi budynkami/	300-350	200-250
Zabudowa przemysłowa i komunikacyjna /tereny fabryczne, magazynowe, duże węzły drogowe, kolejowe itp./	450-500	300

Zródło: Wg. H.A.Kratz, Zum Gefecht in gebaurem Gelände, "Kampftruppen" nr 4/1976

inżynieryjno-terenowych, jak: budowę rowów poprzez ulice, barykad odpowiednio uzbrojonych i zabezpieczonych oraz dodatkowych przejść między budynkami itd. W walkach ulicznych ruch jest utrudniony różnego rodzaju zaporami i zniszczeniami, stąd więc mała pojemność kierunków. Trudności te w zasadzie może pokonać piechota ściśle współdziałająca z czołgami i artylerią. Do pokonywania w takich warunkach przestrzeni zabudowanej najbardziej dostosowane są pojazdy gąsienicowe, które dość łatwo pokonują wspomniane zapory i stanowią osłonę dla nacierających. W walkach

/ Tamże, str.99.

wewnątrz miast, osiedli i obiektów decydujące znaczenie ma pięta, która prowadzi działania w bardzo zróżnicowanej postaci - o ułic poprzez dachy, piętra aż po podziemne kanały. Dlatego w większości przypadków walka w miastach polegać będzie na uporczywym wywalczeniu przestrzeni poprzez niszczenie przeciwnika, ale i wykonywania w budynkach przejść, wyłomów i wielu otworów, co wymaga zwiększonej ilości materiału wybuchowego oraz innego sprzętu podręcznego; sprawności fizycznej i odwagi żołnierzy.

W związku z powyższym, nasuwa się ogólny wniosek, że teren zurbanizowany stwarzać będzie duże trudności dla nacierającego, zwłaszcza w przypadku zwartej zabudowy. Konieczność zaangażowania znacznych sił i środków, potrzeba dużej ilości czasu oraz możliwości poniesienia nieprzewidzianych strat powodują, że nacierający zawsze będzie szukał innego sposobu wykonania zadania niż bezpośrednie uderzenie na miasto /np. wyjście na skrzydła i tył lub zagrożenie okrążeniem itd./.

Występowanie miast o różnej wielkości i znacznej "gęstości" /małe odległości/, w niektórych rejonach powodować będzie dla nacierającego ogromną uciążliwość. Powodować to będzie zmniejszenie tempa działań, rozczłonkowania sił i środków oraz ponoszenie znacznych strat, bowiem każde osiedle, zwłaszcza o budowie trwałej, należy traktować jak silny punkt oporu. Występowanie dużego miasta lub kilku miast na kierunku działań wojsk może spowodować konieczność przygotowania i przeprowadzenia oddzielnej lub połączonej operacji.

Wielkość miast czy osiedli lub gęstość ich występowania, charakter i właściwości zabudowy oraz terenu przyległego mogą stanowić o tym, że dane miasto będzie stanowić przeszkodę terenową o różnym stopniu przekraczalności.

Analogicznie więc do poprzednio wymienionych przeszkód terenowych miasta /osiedla/ mogą tworzyć przeszkodę /rejon/:

- przekraczalną;
- trudno przekraczalną;
- bardzo trudno przekraczalną.

Przeszkoda przekraczalna będzie wtedy, gdy:

- małe lub średniej wielkości miasta /osiedla/ występują samodzielnie lub w odległościach rzędu 20-25 km;

- zabudowę mają niską /2 do 4 pięter/ częściowo ogniotrwałą;
- ulice mają układ prostokątny, szerokość 6-10 m, a przełomy - do 20 m;
- występują dobre drogi dojazdowe, zapewniające dogodne warunki dla ruchu wojsk;
- teren przyległy jest suchy, płaski lub falisty, częściowo warty, zapewniający dobrą widoczność i prowadzenie ognia oraz ożliwiający rozbudowę inżynieryjną.

Przeszkoda trudno przekraczalna będzie wtedy, gdy:

- małe, średnie miasta /osiedla/ występując blisko siebie oraz charakterystyczną rubież lub połączone są z przeszkodą naturalną /rzeka, wzniesienia itp./;
- zabudowa pod względem wysokości i trwałości jest różna. stare niskie dzielnice są zwarte, z wąskimi ulicami, a nowe dzielnice charakteryzują się wysokimi blokami z wielkiej betonowej płyty;
- ulice mają układ i przebieg bardzo zróżnicowany, od wąskich 4-6 m w dzielnicach wewnętrznych - do szerokich 20 m w nowych przedmiejskich dzielnicach;
- drogi dojazdowe są różnej szerokości i o zróżnicowanej nawierzchni oraz stromościach z możliwościami blokady;
- teren przyległy jest częściowo nizinny, podmokły; występują w nim rzeki, większe wyniosłości, z niewielką możliwością przepraw ograniczających manewr.

Przeszkoda bardzo trudno przekraczalna będzie wtedy, gdy:

- miasta średniej lub dużej wielkości występują samodzielnie blisko ośrodek administracyjny/ lub blisko siebie, albo łącznie z innymi przeszkodami terenowymi /jak - wybrzeże, depresje, ośrodek przemysłowy, lub jeziora czy bagna;
- zabudowa jest bardzo różna, np. niska ogniotrwała lub wielopiętrowa;
- ulice są kręte, wąskie /3-5 m/ o dużym kącie spadu lub z innymi urządzeniami technicznymi /mosty, wiadukty, tunele - trudne do blokady/;
- drogi dojazdowe są wąskie lub na nasypach, co decyduje o ograniczonych możliwościach manewru;
- teren przyległy do miasta /osiedla/ jest podmokły lub podmokły;
- występują liczne kanały melioracyjne i żeglowne z urządzeniami hydrotechnicznymi; wyniosłości wokół miasta tworzą pasmo o

charakterze przeszkody terenowej trudno przekraczalnej.

Analogicznie jak w poprzednich elementach terenu, również i w rejonie zabudowanym przekraczalność można przedstawić w postaci tabeli 16 przyjmując określone /stałe występujące/ jego parametry.

Przekraczalność przeszkody /rejonu/ zurbanizowanej

Sto- pień przekraczal- ności przeszkody /rejonu/	Charakterystyka miasta /rejonu/ Wielkość /ilość/ miast lub odległość	Rodzaj zabudowy	Charakter ulic	Teren przy- legły Rodzaj terenu	Charakter taktyczny	Charakterys- tyka dróg	Uwagi
Przeszkoda przekra- czalna	Małe i śred- nie. Od- ległości do 20 km	Niska do 2 pięter, częściowo ogniotrwa- ła	Prostokątne, szerokości 6-10 m	Nizinny, częściowo falisty. Suchy	Częściowo otwarty	Dobra na- wierzchnia	
Przeszkoda trudno przekraczalna	Małe i śred- nie nad rze- ką tworzą rubież	Różna: -stara drewno i cegła, niska 1-2 pię- tra, -nowa wy- soka, be- tonowa, kilka pięter	Wąskie 4-5m kręte, do szerokich 20 m	Nizinny i podmokły, rzeki i kanały	Otwarty częściowo pocięty	Różnej sze- rokości, miejscami rowy, mosty, przepusty i nasypy	
Przeszkoda bardzo trudno przekra- czalna	Średnie lub duże. Blisko sie- bie tworzą warunki ru- bieży	Bardzo róż- na, od nis- kiej do wy- sokiej wie- lo piętro- wej, ognio- trwała	Wąskie 3- 5 m łatwe do blokady, części szersze	Nizinny, podmokły z depre- sjami. Ka- nały żeg- lowne i meljoracyj- ne	Otwarty, pocięty	Wąskie o- twartej na- wierzchni, ale na groblach i nasypach	

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PÓŁNOCNONADMORSKIEGO KIERUNKU OPERACYJNEGO

2.1. Położenie, granice i obszar północnonadmorskiego kierunku operacyjnego /KO/

Północnonadmorski kierunek operacyjny /KO/ stanowi część północnego kierunku strategicznego /KS/x/ zachodniego teatru działań wojennych /ZTDW/.

Kierunek ten obejmuje przybrzeżne obszary Morza Bałtyckiego i północne obszary terytorium NRD /Pojezierze Meklemburskie/ oraz w RFN wybrzeże Morza Północnego - od ujścia Łaby do Cieśniny Kaletańskiej, Pustac Lüneburską, północną część Dolnej Saksonii oraz Nizinę Holandii i Belgii.

Od wschodu północnonadmorski KO graniczy z mazursko-pomorskim KO; od zachodu z francuskonadmorskim KO i od północy z jutrlandzkim KO. Natomiast od południa omawiany kierunek graniczy z berlińsko-ruhrsckim KO, należącym już do centralnego kierunku strategicznego.

Granice północnonadmorskiego KO wyznaczają: linia brzegowa, rzeki oraz miasta /załącznik 1/xx/.

Wschodnia granica kierunku stanowi dolny odcinek rzeki Odra wyznaczony przez miasta Kostrzyn-Świnoujście oraz odcinek Morza Bałtyckiego od Świnoujścia do Wyspy Rugii.

Zachodnia granica kierunku jest północny odcinek państwowej granicy francusko-belgijskiej, wyznaczony przez miasta: Hirson, Dunkierka.

x/ Kierunek strategiczny /KS/ jest to umowny pas terenu i morza, obejmujący tylko terenu wraz z obszarem powietrznym, przechodzącym przez cały teatr działań wojennych lub jego część. Na kierunku strategicznym znajdują się obiekty oraz zgrupowania sił przeciwnika o znaczeniu strategicznym, przez których rozbitcie osiąga się cele strategiczne na danym TDW.

Kierunek operacyjny /KO/ jest to umowny pas terenu lub terenu i morza, będący częścią kierunku strategicznego, zapewniający prowadzenie jednoczesnych działań siłami jednego lub kilku związków operacyjnych typu armia-front, w celu rozbitcia głównych zgrupowań przeciwnika i opanowania jego obiektów decydujących o przebiegu danej operacji.

xx/ Granice KS i KO mają przebieg umowny. Podano wg BJ nr 2/120/ z 1975 r. Wyd. MON schematy 8-11.

Północna granice kierunku wyznacza linia biegnąca od Dunkierki wybrzeżem Morza Północnego od ujścia Łaby oraz dolnym odcinkiem tej rzeki do Hamburga i dalej na południe do m. Lauenburg; następnie drogą lądową na północny wschód przez miasta: Schwerin-Schwaan-Stralsund, omijająca Wyspę Rugię od wschodu i skręcająca na północ w kierunku cieśniny Sund.

Południowa granice kierunku wyznaczają następujące miasta: Kostrzyn-Eberswalde-Löwenberg-Buckwitz-Werben-Salzwedel /NRD/; Celle-Neustadt-Espelkamp-Cenabrück-Greven-Cosfeld-Raesfeld-Wesel /RFN/; Venlo-Roermond Maastricht /Holandia/; Liege-Huy-Phillip-Beville-Hirson /Belgia/.

Ogólna głębokość kierunku /od granicy wschodniej do zachodniej/ wynosi około 850 km. Z tego część wschodnia /do Łaby/ znajduje się po stronie państw Układu Warszawskiego i wynosi 250 km, a część zachodnia /od linii styczności/ - po stronie państw NATO; wynosi około 600 km.

Szerokość kierunku północnonadmorskiego jest zróżnicowana. Na rzece Odrze wynosi ona w linii prostej około 150 km, a na zachodniej granicy NRD, między miastami Lauenburg-Salzwedel, wynosi około 70 km. Dalej, idąc ku zachodowi, szerokość kierunku wzrasta i na rubieży rzeki Ren wynosi 170 km. Na granicy zachodniej szerokość kierunku /w linii prostej/, między Hirson a Dunkierką, wynosi około 170 km.

W aktualnych granicach ogólna powierzchnia północnonadmorskiego kierunku operacyjnego wynosi około 125 tys. km². W związku z powyższym pojemność operacyjna kierunku wynosić będzie od 15 do 20 dywizji dla każdej ze stron^{x/}.

2.2. Znaczenie operacyjne północnonadmorskiego KO

Znaczenia operacyjne północnonadmorskiego KO wynika z istnienia bezpośredniej linii styku /120 km/ między dwoma przeciwstawnymi koalicjami - NATO i UW.

Według koncepcji NATO na zachodnim TDW, omawiany kierunek operacyjny znajduje się w strefie działań bojowych, która obejmuje obszary na wschód od Renu. Stąd całokształt rozbudowy tej strefy

/ Wynika z norm taktyczno-operacyjnych dla ZT.

pod względem operacyjnym prowadzi się głównie pod kątem powiązania terytoriów /rejonów/ w jedną całość, za pomocą sieci komunikacji oraz umocnień inżynierskich i przygotowania ich osłony przez siły powietrzne i lądowe w celu niedopuszczenia do utraty posiadanych rejonów.

Ostatnio wzrasta znaczenie RFN w NATO, jako głównego partnera USA, na którego terytorium wprowadza się coraz nowsze uzbrojenie dla wojsk tam stacjonujących. Rozbudowywane są węzły miedziowych oraz przygotowywane są do ewentualnego zniszczenia odcinki dróg kołowych i kolejowych, mostów, wiaduktów, zapór wodnych i śluz.

Bezpośrednia styczność północnonadmorskiego KO z jutrlandzkim KO ma bardzo ważne znaczenie dla planów agresywnych NATO. Rejon Dania, szczególnie wyspy i cieśniny, a także Szlezwik-Holsztyń /w RFN/ oraz południowo-wschodnia część Morza Północnego są:

- obszarami wypadowymi na terytorium NRD i PRL, zarówno z lądu, jak i z morza;

- rejonami blokującymi jedyne szlaki komunikacji morskiej Bałtyku z Oceanem Atlantyckim, umożliwiające wyjście floty UW z tego morza na zewnątrz - do Morza Północnego i dalej;

- obszarami, na których bazują zasadnicze siły morskie, lotnicze oraz środki techniczne systemu OPL państw NATO.

Znaczenie operacyjne północnonadmorskiego KO zwiększa fakt prowadzenia intensywnej rozbudowy istniejących tu baz wojskowych i szeregu urządzeń technicznych, w celu operacyjnego przygotowania obszarów ewentualnych przyszłych działań bojowych. Szczególnie dotyczy to baz morskich i lotniczych znajdujących się na terytorium: RFN; Danii, Holandii i Belgii. Terytoria tych państw umożliwiają rozwinięcie baz zaopatrzeniowych, przeładunkowych operacyjnych dla marynarki wojennej, lotnictwa i wojsk lądowych.

Nieduże odległości, tak drogą morską jak i powietrzną, oraz dla sił NATO korzystną sytuację do prowadzenia operacji desantowych, zarówno morskich, jak i powietrznych we współdziałaniu z wojskami lądowymi.

Bezpośrednia styczność północnonadmorskiego KO z rejonem Morza Północnego i Kanałem Kilońskim powoduje, że północno-zachodnie wybrzeże RFN, Holandia i Belgia są bardzo ważną strefą dróg

wozu zaopatrzenia i ewakuacji. Tu występują główne szlaki morskie lądowe /zaopatrzeniowo-ewakuacyjne/ wojsk NATO.

Na wybrzeżu Morza Północnego rozbudowane są liczne porty o dużych możliwościach przeładunkowych^{x/}. Obecnie w rejonie wielkich portów znajdują się liczne bazy zaopatrzeniowe NATO. Należy liczyć się z tym, że w czasie ewentualnej wojny do portów tych będą niezerwanie wpływały okręty z siłą żywą, zaopatrzeniem wojennym surowcami z bliskiego i dalekiego zaplecza NATO.

Na znaczenie operacyjne omawianego kierunku mają również duże bazy morskie rozmieszczone na wybrzeżu Morza Północnego. Do głównych baz morskich na tym kierunku zaliczamy: w RFN - Cuxhaven, Lohmshaven, Bremerhaven; w Holandii - Den Helder; w Belgii - Antwerpię i Nieuwport. Bazy te /z wieloma innymi bazami morskimi zachodniego TDW/ stanowią podstawę wyjściową do działań operacyjnych, zarówno sił morskich, jak i lądowych paktu NATO. W działaniach bojowych mają one również zadanie zabezpieczyć dowództwo i łączność z bazami surowcowymi spoza KO. W związku z tym duże znaczenie dla przemysłu państw zachodnich i ich sił zbrojnych mają występujące tu początkowe odcinki tras komunikacji lądowej, lądowo-wodnej oraz wejścia /końcówki/ rurociągów paliwowych. Prowadzą one z portów w głąb lądu, do ośrodków przetwórczych, paliwoenergetycznych i magazynów.

Na podkreślenie zasługuje fakt odkrycia i eksploatacji ropy naftowej i gazu ziemnego na Morzu Północnym /już poza kierunkiem/ na wybrzeży Szkocji i Norwegii - złoża Ekofisk. Wymieniony surowiec strategiczny ma w dużej mierze uniezależnić niektóre państwa członkowskie NATO od dostaw z dalekich rynków zaopatrzenia: Ameryki Północnej - /6 tys.km/, Afryki /3-10 tys.km/ oraz krajów Azji Wschodniej /7-14 tys. km/.

Nadmorski charakter państw leżących na kierunku stworzył warunki dla rozwoju przemysłu stoczniowego, odgrywającego w ich gospodarstwie wojenno-ekonomicznym dużą rolę oraz eksponowane miejsce w produkcji światowej. Np. RFN, Holandia, Belgia i sąsiednia Dania posiadają w sumie 427 zakładów przemysłu stoczniowego, w tym 288 stocznii i 139 zakładów produkujących wyposażenie okrętów. Pierwsze

Rotterdam /Holandia/ - roczny przeładunek wynosi 300 mln ton, co zapewnia mu pierwsze miejsce w świecie. Amsterdam - 19 mln ton, Antwerpia - 95 mln ton i inne.

Hambury
Belgia

miejsce pod tym względem zajmuje RFN, która posiada 182 zakłady przemysłu stoczniowego, z czego 45 może budować największe statki i okręty - rzędu 10-tok tysięcy ton. Do głównych ośrodków tego przemysłu zaliczamy: Hamburg, Lubekę, Kilonię, Flensburg i Rendsburka na omawianym kierunku - Bremę, Bremerhaven, Emden i Wilhelmshaven. W tychże ośrodkach RFN realizuje program budowy okrętów dla potrzeb własnych oraz innych państw członków NATO. Buduje się tu nowoczesne okręty wojenne, wyposażone w najnowszy system obrony rakietowej. Są to m.in. fregaty 122 i kutry rakietowe S-143, będące wg opinii ekspertów najnowszymi okrętami tej klasy w Europie.

Drugie miejsce w przemyśle stoczniowym zajmuje Holandia ze swymi 95 stoczniami i 56 zakładami produkującymi wyposażenie okrętów. Największe z nich znajdują się w: Rotterdamie, Amsterdamie, Schiedam, Vlissingen, Zaandam, Bolnes, Arnhem, Housden i Groningen. Holandia specjalizuje się w budowie niszczycieli klasycznych i rakietowych, tak dla własnych sił zbrojnych, jak i dla innych państw NATO, oraz dla krajów Afryki i Ameryki Południowej.

Przemysł stoczniowy Belgii jest słabiej rozwinięty - 20 zakładów /w tym 12 stocznii/; znajdują się one w następujących miejscowościach: Hoboken, Antwerpia, Temse, Kruibeke, Ostenda, Willebroek i Brugge. Program Belgii na lata 80-te przewiduje budowę 4 niszczycieli uzbrojonych w rakiety; ponadto w kooperacji z Holandią i Francją /jako głównym wykonawcą/ uczestniczyć ma on w wykonaniu 36 kutrów rakietowych /po 12 sztuk dla każdego kraju/.

Obok baz morskich duże znaczenie mają również lotniska. Ogólnie w granicach kierunku znajduje się 121 lotnisk różnych klas i przeznaczenia. Dowództwo NATO przywiązuje wielką wagę do problemu zabezpieczenia i działalności sił powietrznych. Głównym zadaniem jest stworzenie warunków do rozródowania jednostek lotniczych oraz zapewnienie przyjęcia ewentualnych dodatkowych sił na obszar zachodniego TDW z innych teatrów /nawet spoza Europy/.

Rozbudowę infrastruktury technicznej dla potrzeb lotnictwa NATO w zasadzie zakończono w Europie już w latach 60-tych. Natomiast aktualnie cały wysiłek skierowany jest na ulepszenie i modernizację urządzeń oraz przygotowanie się do rozmieszczenia nowych rakiet. Na znaczenie operacyjne kierunku wpływają również istniejące

ące z okresu minionych wojen silne systemy umocnień. Są one częściowo rozbudowane i w połączeniu z nowymi elementami stanowią - obiekty operacyjnego przygotowania zachodniego TDW.

1.3. Znaczenie ekonomiczne północnonadmorskiego KO

Państwa zachodnie prowadzą intensywną rozbudowę i modernizację wszystkich gałęzi swego przemysłu, powiązanych z przemysłem zbrojeniowym, jądrowym, maszynowym i przetwórczym. Stopień samowystarczalności surowcowej tych krajów jest mały. Większość najważniejszych surowców jest importowana prawie całkowicie z zagranicy.

Główną bazą rozwoju ekonomiki wojennej państw zachodnich jest przemysł metalowy i maszynowy. Jego rozwój i stopień nowoczesności uzależnia stan i możliwości przemysłu zbrojeniowego.

W RFN przemysł metalowy i maszynowy stanowią główny dział gospodarki. Zakłady produkcyjne tych przemysłów rozsiane są po całym kraju. Jednak główna ich koncentracja występuje w 18 wielkich miastach. Na omawianym kierunku są tylko dwa takie miasta: Wilhelmsaven i Brema .

Belgia i Holandia mają dobrze rozwinięty przemysł metalowy i maszynowy. Belgijskie ośrodki przemysłu występują w następujących miastach: Liege, Brukseli, Mons, Namur, Gent, Antwerpii, Mechelen i Brugge.

Najważniejszymi z kolei ośrodkami przemysłu holenderskiego są: Rotterdam, Amsterdam, Arnhem, Zaandam, Breda, Eindhoven, Leeuwarden, Groningen i Haga.

Jednym z najmłodszych przemysłów jest przemysł jądrowy; najbardziej "niebezpieczny" z uwagi na możliwości wykorzystania jego mocy do produkcji broni jądrowej.

Ze względu na możliwości wykorzystania energii jądrowej szczególne znaczenie mają ośrodki badań wymienionych państw - w liczbie 39, w których znajduje się 66 reaktorów oraz 92 inne urządzenia badawcze.

Takie ośrodki występują na omawianym KO w Mol-Belgia i w Petton - Holandia. W latach 90-tych liczba tych ośrodków ma wzrosnąć do 58.

Ponadto RFN, Belgia i Holandia silnie rozbudowują energetykę jądrową i aktualnie posiadają już 23 elektrownie jądrowe /RFN-17, Belgia-4, Holandia-2/. Dla potrzeb energetycznych zbudowano w Almelo /Holandia/ 2 zakłady produkcji uranu wzbogacone

dokumenty
Wiadomo, że RFN posiada od dawna opracowaną technologię odciągania plutonu z wypalonych w reaktorach elementów paliwowych. Jest więc w stanie w ciągu 1 roku przystąpić do produkcji broni jądrowej; zaś Belgia, Holandia i Dania - w ciągu 3 lat, od powzięcia takiej decyzji.

Przy omawianiu wielorakiego znaczenia północnonadmorskiego KO na uwagę zasługuje również i to, że jego opanowanie przez siły zbrojne UW pozwoli:

- rozwinąć działania bojowe na jutlandzkim KO, co umożliwi odblokowanie cieśnin bałtyckich, wyjścia floty UW z Bałtyku na Morze Północne i dalej na północ i południe Atlantyku;

- odciąć natowskie porty morskie od zaplecza i baz zaopatrzenia spoza Europy;

- odizolować nadmorskie bazy zaopatrzeniowe i przeładunkowe zarówno marynarki wojennej, lotnictwa, wojsk lądowych jak i zakładów gospodarki przemysłowej krajów NATO - w tej części Europy;

- wykorzystać przez siły zbrojne UW portów morskich i baz oraz szlaków komunikacji morskiej i śródlądowej - dla potrzeb własnych;

- wykorzystać miejscową bazę surowcową i potencjał wojennoprzemysłowy przeciwnika oraz istniejące obiekty i ich zaplecze dla potrzeb własnych;

- na współdziałanie z siłami prowadzącymi działania na berlińsko-ruhrskim KO i zablokowanie transportu między portami Zagłębiem Ruhry, którego rola i znaczenie /w ekonomice zachodni może zadecydować o wynikach wojny.

2.4. Struktura północnonadmorskiego kierunku operacyjnego

Z analizy warunków fizycznogeograficznych północnonadmorskiego KO wynika, że można wyróżnić na nim trzy podstawowe obszary o wyjątkowo odmiennych właściwościach fizycznych i operacyjnych. Występujące warunki fizycznogeograficzne w poszczególnych obszarach kierunku będą zdecydowanie wpływać na: stopień trudności przekraczania terenu, a zatem i konieczność stosowania różnorodnych

rodzaj działania i form walki. Wyróżnionymi obszarami są:

- a/ obszar wschodni - między rzekami Odrą a Łabą;
- b/ obszar środkowy - między rzekami Łabą a Mozą;
- c/ obszar zachodni - między Mozą a zachodnią granicą KO.

Poniżej przedstawione zostaną właściwości fizycznogeograficzne każdego wyodrębnionego obszaru, rozpatrywane z punktu widzenia wpływu ich elementów na przekraczalność terenu w operacji zaczepnej.

Elementami tymi jak już wcześniej była mowa są:

- rzeźba;
- hydrografia /system wód/;
- zalesienia;
- grunty;
- drogi;
- urbanizacja.

4.1. Obszar wschodni

Obszar wschodni północnonadmorskiego kierunku operacyjnego położony jest między dolną Odrą a dolną Łabą, na terytorium NRD; nany jest jako Pojezierze Maklemburskie. Posiada on dobrze zachowany krajobraz polodowcowy ze strefą wzgórz morenowych, /z kresu zlodowacenia bałtyckiego/ i silnie rozwiniętą siecią jezior.

4.1.2. Charakterystyka rzeźby obszaru wschodniego

Pod względem ukształtowania powierzchni, obszar wschodni stanowi krainę nizinno-pagórkowatą o wysokościach średnich od 30 do 70 m n.p.m. Tylko nieliczne wzniesienia są wyższe, np. Helpterberge wynoszące 179 m n.p.m., występujące na wschód od m. Neubrandenburg; oraz Ruhner Berge o wysokości 178 m n.p.m., na południe od m. Parchin.

Wzgórza te mogą być wykorzystane jako dogodne punkty orientacji lotniczej, rozmieszczenia anten radioliniowych lub innego sprzętu wykrywania, naprowadzania i ostrzegania.

Płaty morenowych wzniesień rozdzielone są wieloma obniżeniami pradolinowymi, zajętymi przez liczne jeziora /rynnowe i innego typu/.

Rzeźba terenu na omawianym obszarze nie stanowi przeszkody dla ruchu wojsk. Pod względem wysokości teren dostępny jest dla ruchu pojazdów kołowych i gąsienicowych.

2.4.1.3. Charakterystyka hydrografii obszaru wschodniego

Hydrografię tego obszaru stanowią: rzeki, kanały i jeziora.

a/ Rzeki w obszarze wschodnim KO występują dość licznie, lecz są niewielkie. Mają zatem jedynie znaczenie taktyczne. Ich szerokości wynoszą od kilku metrów do 20, a nawet 40 m; natomiast głębokości do 1,2 m. Odległości między rzekami tej części KO są różne i wynoszą od 1 km do 15 km. Przecinają one omawiany obszar w różnych kierunkach, głównie płyną z południa na północ. Doliny rzeczne i tereny do nich przyległe są podmokłe na znacznych odcinkach, wynika to z podłoża torfowo-bagiennego. Przekraczalność tych rzek przez wojska, poza mostami, będzie dość trudna, szczególnie w okresie roztopów, to znaczy wiosną i jesienią.

b/ Kanały - obszaru wschodniego są wąskie, krótkie, melioracyjne, rzadko żeglowne. Ogólny kierunek ich położenia /przeciętnie do rzek/ jest zbliżony do równoleżnikowego /łączą rzeki lub ich dopływy/. Kanały tej części KO będą miały bardzo podobne /taktyczne/ znaczenie dla wojsk, a warunki przekraczalności - jak w przypadku występujących tu rzek.

c/ Jeziora - obszaru wschodniego są kolejnym elementem systemu wodnego, utrudniającym przekraczalność tego regionu. Występują one na Pojezierzu Meklemburskim ponad 500, a rozmieszczone są dość nierównomiernie. Średnie ich długości wynoszą od 2 do 5 km, a szerokości od 0,3 do 1 km, przeciętna głębokość osiąga 12 m, a w niektórych jeziorach dochodzi nawet do 35 m.

Brzegi jezior są piaszczyste, niskie, porośnięte krzakami. Występuje tu znaczna liczba jezior całkowicie zarośniętych, stającymi się w ten sposób zabagnionymi i torfiastymi zbiornikami wodnymi, bardzo trudnymi do przekroczenia przez sprzęt zmechanizowany.

Przeemyki między jeziorami /często jedyne przejścia/ w wielu przypadkach są bardzo wąskie /1,5-3 km/, podmokłe lub zajęte przez ciek wodny. W warunkach działań bojowych będą one obiektami zainteresowań obu walczących stron, z uwagi na a/ dobre warunki

organizacji obrony /małymi siłami na dużych odcinkach/ oraz miejsca /obiekty/ ataku raketowego, mającego na celu zniszczenie przepraw i niedopuszczenie przeciwnika do naturalnej rubieży /uniemożliwienie mu jej pokonania/.

Do najważniejszych jezior tego rejonu zalicza się Müritz w środkowej części pojezierza oraz Schweriner See, położone na wschód od m. Schwerin.

W przeważającej większości występujące tu jeziora są długie i głębokie, w kształcie rynny, o przebiegu południkowym lub zbliżonym do niego /pochodzenia lodowcowego/. Drugim typem są jeziora morenowe/, rozległe, małej głębokości, ulegające zarastaniu i zabagnieniu, tworzące często rozległe bagna lub torfowiska.

Zarówno jeziora rynnowe, jak i rozległe jeziora moreny dennej typu zaporowego/ stanowią naturalne przeszkody /rubieże/ wodne. Ponadto występujące tu rozległe obszary zabagnień oraz wielkie kompleksy leśne tworzą naturalny obraz terenu trudnego do prowadzenia i rozwinięcia manewru wojsk na szerokim froncie.

Poszczególne grupy jezior Pojezierza Meklemburskiego tworzą na pewnych odcinkach omawianego kierunku operacyjnego trzy charakterystyczne przeszkody terenowe o walorach rubieży:

1/ "Rubież" Prenzlau - Finow:

- jezioro Unter Ücker See /na południe od m. Prenzlau/ długości 7 km, szerokości 1-2 km i głębokości 12 m. łączy się ono trumieniem z położonym niżej, 5 km na południe, jeziorem Ober Ücker See, długim również około 7 km, szerokim 300-1500 m i głębokości do 10 m. Brzegi jezior są niskie, podmokłe, porośnięte krzakami i trzcina, dno - muliste;

- jezioro Grönnitz See /położone 16 km na północ od m. Bierswalde/ długości 4,2 km, szerokości do 3 km. Brzegi jeziora od strony północnej tworzą wysoką skarpe, pozostałe są niskie, łagodne pokryte krzakami;

- jezioro Werbelliner See /12 km na północy - zachód od Bierswalde/ długości 8,5 km, szerokości 1 km i głębokości do 50 m/ średnia głębokość 20 m/. Brzegi jeziora są wysokie od 2 do 15 m, co utrudnia dostęp do niego;

- jezioro Parsteiner See /9 km na południe od Angermünde/ długości 7 km, szerokości 0,2-2,5 km, głębokości 8-15 m. Jego brzegi są łagodne do 1 m wysokości, z wyjątkiem brzegu północno-wschodniego, który jest stromy i tworzy skarpe do 10 m wysokości.

2/ "Rubież" Neubrandenburo-Neustrelitz-Neuruppin:

- jezioro Tollense See o charakterze rynnowym, długości 10 km, szerokości około 2 km i głębokości do 33 m /średnia głębokość 17 m/. Brzegi jeziora są strome, od południa występuje wysokości skarpa; tylko od północy brzeg jest niski, ale podmokły i zabagniony, utrudniający podejście;

- jezioro Liepe See, występuje na południe od poprzedniego, razem tworzą one przeszkodę terenową na kierunku W-Z szerokość około 14 km.

Ponadto na południe od Neustrelitz, w rejonie Revensbrück występuje duża grupa małych jezior rynnowych o różnokierunkowym położeniu. Następną 20 km długości rubież wodną południową stanowią jeziora w rejonie m. Neuruppin.

3/ "Rubież" Demmin-Malchin-Plau-Rechlin /największe jeziora na terytorium NRD/;

- jezioro Kummerower See /4 km na północny-wschód od miejscowości Malchin/ długości 11 km, szerokości 3,5 km, głębokości do 30 m. Wysokość brzegów jest różna; wschodni, najwyższy dochodzi do 9 m, pozostałe niskie do 1 m. Wypływająca z jeziora rzeka Pian /Peene/ tworzy podmokłą, bagnistą dolinę, trudno przekraczalną na odcinku długości 30 km;

- jezioro Malchiner See /6 km na południowy zachód od m. Malchin/, długości 9 km, szerokości 1-2,5 km, głębokości do 16 m /średnia głębokość 2,2 m/. Brzegi są niskie, łagodne, ale podmokłe i zabagnione, utrudniające podejścia;

- jezioro Plauer See /na wschód od Plauer/ długości 15 km, szerokości do 4 km i głębokości do 27,5 m /średnia głębokość 7 m/. Brzegi jeziora są wysokie i strome o charakterze skarpy wysokości do 10 m;

- jezioro K"lpin See /4 km na zachód od Waren/ długości 7 km, szerokości 1-4 km, głębokości do 30 m /średnia głębokość 4 m/. Brzegi jeziora są niskie do 1 m, od zachodu i południowego zachodu zabagnione;

- jezioro M"ritzt See /na południe od Waren, największe jezioro NRD o powierzchni 116,8 km²/ głębokości 27 m, szerokości 7 km w części środkowej i do 800 m w części południowej, głębokości do 33 m /średnia głębokość 6,5 m/. Brzegi jeziora są zróżnicowane, to znaczy: podmokłe, zabagnione i porośnięte krzakami

Jejscami występują skarpy o wysokości do 8 m. Jezioro to wraz z sąsiednimi małymi jeziorami, występującymi południkowo, tworzy naturalną przeszkodę terenową na kierunku W-Z szerokości 38 km.

Tak więc wymienione jeziora Pojezierza Meklemburskiego tworzą naturalne przeszkody terenowe "rubieże" o ogólnym kierunku południkowym, średniej szerokości od 35 do 90 km. Największe skupisko jezior występuje na rubieży Schwerin-Waren-Templin-Cedynia łącznie się ono na przestrzeni o długości 200 km i szerokości rzędu 10-50 km. Wymieniona rubież występuje w odległości 70-90 km od Łaby i blokuje /zamyka/ bezpośrednio wyjście do rzeki Odry. Tak więc teren ten utrudniał będzie prowadzenie działań zaczepnych; natomiast posiada dobre warunki do rozbudowy rajonów umocnień.

W porze zimowej prowadzenie działań bojowych na pojezierzu będzie również bardzo utrudnione z uwagi na różnej wielkości jeziora, zmienne warunki zamarzania i różną grubość pokrywy lodowej. Małe jeziora zwykle co roku zamarzają na okres 20-25 dni, natomiast duże zamarzają tylko w czasie ostrych zim. Grubość pokrywy lodowej waha się w granicach 20-25 cm, zaś przy silnych mrozach do 50 cm. /taka grubość warstwy lodu na jeziorze umożliwiła przeprowadzenie sprzętu kołowego/. Jednak przeprawę taką należałoby odpowiednio zabezpieczyć, gdyż na jeziorach występują "odparzeliny lodowe" i nierówna grubość pokrywy lodowej, spowodowana przepływem podziemnych wód, występowaniem ciepłych źródeł lub ciepłych błot na dnie.

W okresie wiosennym stan wód jezior podnosi się od 15 do 30 cm, co powoduje zwiększenie powierzchni nieprzyjezdnych obszarów bagnistych i podmokłych, a tym samym poszerzenie rubieży.

4.1.4. Charakterystyka zalesienia obszaru wschodniego

Zalesienie obszaru wschodniego stanowią kompleksy leśne, tworzące swego rodzaju pasy przesłony, o głównym kienku z północnego zachodu na południowy wschód. Łączą się one z rejonami obszarów jeziornych, bagiennych oraz z rzekami. Na uwagę zasługują pasy położone wzdłuż wybrzeża i Zalewu Szczecińskiego /już poza KO/. Występują tu zespoły lasów liściastych rozdzielone terenami bezleśnymi, ale często bagiennymi.

Lasy te stwarzają trudne warunki do rozwinięcia operacji desantowych, natomiast będą dogodne do maskowania, rozmieszczenia

umocnień nadbrzeżnych i manewru wojsk. Są to głównie lasy bukowe zacięte, dające dobrą osłonę przed obserwacją lotniczą. Nie mają one w zasadzie przesiek, podszycia, a często nawet runa.

Poziom wód gruntowych w lasach jest niski, co stwarza dogodne warunki do budowy głębokich schronów dla sprzętu i ludzi.

Istotne znaczenie dla ruchu wojsk mogą mieć występujące tu duże kompleksy leśne. Np. kompleks leśny na linii miast: Szczecin-Pasewalk-Anklam zajmuje powierzchnię 500 km². Przeważa w nim sosna z domieszką olchy i brzozy. Wysokość drzew wynosi 15-22 m, grubość pni od 10-40 cm z podszyciem i podmokłościami, które będą utrudniać przekraczalność terenu na przełaj.

Kompleks ten jest ogólnie dobrze zagospodarowany; znajdują się w nim leśne przesieki i drogi, umożliwiające ruch pojazdów mechanicznych prawie we wszystkich kierunkach.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że jeziora w pasie Schwerin-Güstrow-Waren-Eberswalde i na północ od Prenzlau, wraz z występującymi na tym terenie lasami, stwarzają dogodne warunki do zorganizowania terenowej rubieży operacyjnej. Obszary leśne z licznymi jeziorami zabagnionymi dolinami rzek i kanałów stanowią /od wschodu i północnego wschodu/ istotną osłonę dla podejścia do ważnego rejonu operacyjnego, jakim jest Berlin.

Wymienione lasy łączą się /poza KO/ z wielkimi lasami Łużyc i Dolnego Śląska, stanowiąc prawie nieprzerwany ciąg zespołów leśnych.

Lasy występujące na wschód od Łaby układają się równolegle do rzeki i mogą stanowić rejon dogodny do ześrodkowania wojsk, szczególnie w czasie organizowania przeprawy przez tę przeszkodę wodną. W tym przypadku będą one powiększać znaczenie rzeki jako rubieży naturalnej. Występująca tu jednak przewaga lasów iglastych powoduje zagrożenie pożarami, szczególnie w wypadku użycia broni jądrowej. Pokonanie bowiem przez wojska stref pożarów - powstałych po użyciu broni jądrowej - jest niezwykle ważnym, ale i trudnym problemem w działaniach bojowych.

Przy przewadze lasów iglastych oraz dużej gęstości drzew powstaje możliwość występowania pożarów wierzchołkowych. W przypadku ewakuacji wojsk z rejonów objętych pożarami konieczne będzie izolowanie pewnych rejonów i dróg ewakuacji, nawet za pomocą ładunków wydłużonych.

Tak więc ogólnie - masywy leśne obszaru wschodniego o dużej objemności stwarzają dogodne warunki do maskowania ludzi i sprzętu w czasie koncentracji wojsk, ale są również i niebezpieczne uwagi na duże zagrożenie pożarami. Ponadto ograniczają obserwację i orientację w czasie marszów oraz prowadzenie ognia, a nawet utrudniają rozpoznanie i rozróżnienie własnych oddziałów.

4.1.5. Charakterystyka gruntów obszaru wschodniego

Grunty obszaru wschodniego w większości są piaszczyste, częściowo gliniasto-bagniste. W dolinach rzek i obniżeniach występują grunty torfiaste i torfiasto-bagniste. Od ich składu i struktury oraz nawilgotnienia zależy przejezdność terenu poza drogami, jego rozbudowa inżynieryjna, a także podatność na skażenia promieniotwórcze i czas ich trwania. Grunty piaszczyste w stanie suchym są sypkie, przy ruchu pojazdów na przełaj i po drogach gruntowych tworzą pulchną warstwę utrudniającą przejazd, wzniesając kurz, ograniczają obserwację i orientację oraz tempo marszu. Natomiast przy niewielkim nawet zawilgoconiu /5-7%/ piaski te stają się bardziej spoiste, twardnieją, co podwyższa ich nośność.

Rozbudowa inżynieryjna terenu w gruntach piaszczystych może być wykonana łopatom oraz przy pomocy maszyn inżynieryjnych. Wyłączone będzie jednak stosowanie szalowania /obudowy/, zabezpieczającego przed osuwaniem się lub obrywaniem ścian wykopów czy mocnień.

Grunty piaszczysto-gliniaste mają podobne właściwości jak piaszczyste, z tym, że posiadają większą spoistość, są bardziej wiązkie i plastyczne. W porze suchej mogą być pokonywane przez wszystkie rodzaje pojazdów; natomiast po opadach deszczowych lub w czasie roztopów są rozmiękłe i grząskie. Stają się one nieprzejezdne poza drogami; nawet na drogach gruntowych tworzą się głębokie koleiny i błoto, utrudniające przejazd pojazdom.

Rozbudowę inżynieryjną terenu - zależnie od pogody, można wykonywać zarówno przy pomocy łopat, jak i maszyn.

Grunty torfiaste w czasie opadów i roztopów rozmiękają, przez co znacznie pogarszają warunki przejezdności pojazdów. Mogą być one włączone w system rozbudowy terenu, szczególnie w połączeniu z jeziorami, podmokłościami i rzeźbą, tworząc naturalną ścieżkę często o bardzo trudnych warunkach przekraczalności. Najdogodniejszym okresem dla ruchu pojazdów są miesiące letnie, kiedy

górne warstwy przesycają i twardnieją.

2.4.1.6. Charakterystyka dróg obszaru wschodniego

Drogi obszaru wschodniego stanowią autostrady, drogi powiatowe, szosy różnych klas oraz drogi gruntowe. Zapewniają one swobodny ruch pojazdów samochodowych /2 i 4 pasmowy/ o kierunku wschód-zachód i północ-południe. Autostrady oraz drogi wyższych klas nie są wolne z powodu przeszkód, stąd duża liczba mostów czy wiaduktów. Konstrukcja ich jest żelbetowa lub stalowa o dużej nośności /40-60 ton/. Dopuszczalna prędkość - do 100 km/h dla samochodów osobowych oraz 60 km/h - dla ciężarowych. Średnia przepustowość omawianych dróg w obu kierunkach może wynieść do 600 samochodów na godzinę.

Drogi w tej części KO umożliwiają ruch wojsk kilkoma trasami, gdyż średnia odległość między ważniejszymi drogami o nawierzchni twardej - bitumicznej lub asfaltobetonowej - wynosi od 20 do 30 km.

Szczególne znaczenie będą miały drogi prowadzące przez tereny podmokłe i jeziora, a właściwie między jeziorami i przesmykami, które mogą być obiektami ataku ze strony przeciwnika. Istnieją warunki, aby w miejscach tych organizować obronę lub przemieszczanie kolumn dużego odcinka /rejonu/ małymi siłami. Ruch wojsk będzie prowadzony na oddzielnych, izolowanych kierunkach, często bez łączności wzrokowej, a nawet i ogniowej. Ponadto wiele dróg kolejowych przebiega równoległe do kolei, rzek i kanałów, co umożliwia ewentualne przejście z jednego rodzaju /środków/ transportu na drugi.

2.4.1.7. Charakterystyka urbanizacji obszaru wschodniego

Urbanizacja. We wschodniej części północnonadmorskiego KO duże miasta, to znaczy powyżej 100 tysięcy mieszkańców, występują rzadko. W granicach kierunku położone jest tylko jedno takie miasto /Schwerin - 106 tysięcy mieszkańców/. Natomiast mniejsze miasta, liczące od 20 do 100 tysięcy mieszkańców, rozmieszczone są dość równomiernie - to znaczy 1 miasto na 600 km², co z wojennego punktu widzenia określić należy jako korzystne. Zabudowę miast stanowią budynki murowane 1-4 piętrowe, podpiwniczone, w centrum zwarte, z wąskimi i krętymi ulicami, zaś przedmieścia mają zabudowę luźną z szerokimi ulicami. W przypadku działań bojowych

też części KO konieczne będzie przygotowanie i zabezpieczenie most przed atakiem przeciwnika. Wozy bojowe w tych miastach będą potykać "trafiać" na zablokowane przejścia i zawały gruzów, stąd mała będzie pojemność kierunków. Ponadto trwała zabudowa umożliwiła: dobre warunki ukrycia, organizację punktów oporu oraz prowadzenie kontrolowanego ognia na bliskie odległości.

Do pokonywania przestrzeni zabudowanej w zasadzie wykorzystuje się piechotę i pojazdy gąsienicowe, opancerzone zdolne ponać zapory i stanowiące osłonę dla nacierającego. W związku z tym koniecznym będzie rozbudowanie umocnień na podejściach i wewnątrz miast.

Innym rodzajem zabudowy tej części KO są osiedla i wsie, które pod względem wielkości oraz charakteru budynków są bardzo różnicowane. Często wsie mają charakter typowo miejski, z wyraźnym centrum, gdzie znajduje się wolny plac - rynek, a wokół niego otoczone są budynki, czasem w kilku rzędach.

Wsie i osiedla są zabezpieczone w wodociągi co ma istotne znaczenie dla zaopatrzenia wojsk w wodę pitną i dla celów technicznych. Ponadto wśród różnych typów zabudowy wiejskiej najczęściej spotyka się gospodarstwa typu "dolnosaksońskiego", to znaczy pod jednym dachem znajdują się pomieszczenia mieszkalne i gospodarcze. Przeważnie w każdym gospodarstwie studnia jest zaopatrzona w pompę. Gospodarstwa tego typu mogą być wykorzystane jako silne punkty oporu.

4.2. Obszar środkowy

Obszar środkowy kierunku obejmuje rejony położone między dolną Łabą a dolną Mozą. Są to: w RFN - Dolna Saksonia; prawie cała nizina Holandii; oraz przybrzeżne wyspy. Jest to więc obszar bardzo urozmaicony tak pod względem fizycznym, jak i operacyjnym.

4.2.1. Charakterystyka rzeźby obszaru środkowego

Rzeźba Dolnej Saksonii jest w zasadzie równinna, ale urozmaicona niewielkimi wzniesieniami, o wysokościach od 20 do 50, a nawet 70 m n.p.m. Pagórki te mogą stanowić dogodne miejsca do organizowania punktów obserwacji, orientacji terenowej i lotniczej, a nawet stanowisk ogniowych i punktów oporu.

Północno-zachodnią część omawianego obszaru stanowi wybrzeże z wydmiami do wysokości 20 m n.p.m. oraz tereny płaskie nizinne z licznie występującymi rejonami depresyjnymi oraz meandrami nadmorskimi/ często są one torfowe i zabagnione, pocięte rowami.

Na zachód od Łaby występują piaszczyste, płaskie lub pagórkowate obszary zwane pustaciami, np. Pustać Lüneburska /Lüneburger Heide/ występująca na południe od Hamburga; tu znajduje się największy poligon NATO^{x/}. Jest to rejon położony blisko granicy NRD, gdzie istnieją warunki do koncentracji dużej liczby jednostek.

Następna część omawianego obszaru obejmuje niziny Holandii. Średnia wysokość tego kraju wynosi 10 m n.p.m., a prawie połowa powierzchni ma wysokość do 5 m n.p.m.

Pod względem ukształtowania powierzchni można w Holandii wyróżnić 6 następujących części:

- 1/ pas wybrzeża z wydmiami nadmorskimi;
- 2/ Holandię Północno-Wschodnią o przewadze równin;
- 3/ Holandię Środkowo-Wschodnią - pagórkowatą;
- 4/ Holandię Zachodnią, leżącą przeważnie poniżej poziomu morza;
- 5/ Międzyrzecze Renu i Mozy;
- 6/ Holandię Południową i Wyspy Zielendzkie.

Pas wybrzeża - stanowi płaską część lądu z szeroką piaszczystą plażą. Wzdłuż wybrzeża na długości 1000 km - od Cieśniny Północnej do Jutlandii - ciągnie się pasmo wydmy, wysokość do 30 m i zmiennej szerokości /od 50 do 150 m/. Wymieniony wał wydmy nie jest stałą granicą między lądem a morzem, gdyż przy wysokiej fali przypływu występują przelewy wód morskich, które mają charakter niszczący^{xxx/}.

Holandia Północno-Wschodnia - obejmuje rozległe równiny, na których między m. Groningen a Emmen występuje rząd płaskich pagórków o nazwie Honderung. Są to piaszczyste wzniesienia do 30 m n.p.m., mające charakter wału o kierunku południkowym, strona opadająca ku wschodowi.

x/ Pustać /heide/ - brak odpowiednika polskiego, zbliżony - do uroczyska. W danym przypadku - największy poligon NATO.

xx/ Nazwa "Holland" - oznacza kraj wklęsły, położony w większości poniżej poziomu morza. Odnosi się to głównie do Holandii zachodniej.

xxx/ Opis geograficzno-wojskowy Belgii, Luksemburga i Holandii. MON Szt. Gen. 603/71.

olandia Środkowo-Wschodnia - obejmuje obszar między zatoką Ijssel i Dolnym Renem. Ważniejszymi wzniesieniami są tu Wzgórza Utrechtu - rzędu 40-60 m n.p.m., oraz Płaskowyż Veluwe, którego rzędy pagórków w części zachodniej osiągają wysokość 60 m, co sprawia że dominują nad falistą równiną. Natomiast w południowo-wschodniej części płaskowyżu, w rejonie miasta Arnhem, występują wzniesienia przekraczające 100 /Zijpenberg 190 m n.p.m./, w północnej części wzniesienia Torenberg - 107 m n.p.m. znajdujące się na wschód od Apeldoorn.

Występujące na przemian pojedyncze pagórki, garby i zagłębienia bardzo różnicują krajobraz i będą wpływać w określony sposób na ruch wojsk.

olandia Zachodnia - obejmuje obszar nadmorski, między ujściem Renu i zatoką Ijsselmeer, w większości położony poniżej poziomu morza, osłonięty pasem wydm, ciągnącym się wzdłuż wybrzeża. Na wschód od wymienionych wydm występują wklęsła nizina uzyskana w wyniku suszenia dna morskiego. Dla tego obszaru charakterystyczne krajobrazowo są groble o wysokości 10 m i szerokości do 100 m, oddzielające morze od lądu^{x/}.

międzyrzecze Renu i Mozy stanowi bezleśną równinę, silnie pociętą rzekami i kanałami - nazywana jest "polderland" od istniejących tu polderów - terenów wydartych morzu/. Ruch wojsk może być prowadzony jedynie po groblach.

Omawiana równina przechodzi na zachodzie w archipelag Wysp Holenderskich, silnie rozczłonkowanych, które oddzielone są między sobą głębokimi zatokami morskimi szerokości od 5 do 10 km. Wyspy te mają teren płaski, położone równo z poziomem morza lub nieco poniżej, co jest powodem ich wzmocnienia wysokimi groblami.

olandia Południowa ma charakter lekko falisty o wysokościach rzędu 30-40 m n.p.m. Wyróżnia się tu wąski płaskowyż między Mozą, a Renem, w rejonie Nijmegen, który łagodnym stokiem opada do Mozy, natomiast od strony Renu występuje stromy 80-metrowy stok.

W południowo-wschodniej części tego rejonu teren wznosi się do 322 m n.p.m., tworząc łagodną równinę, która w stronę doliny Mozy obniża się do 100-140 m.

/ Tamże, str.137.

Powierzchnia tego obszaru zbudowana jest przeważnie z piasków i żwirów, które na zachodnim krańcu Brabancji tworzą ruchome wydmy. Występują tu również - na północ od Venlo - tereny nizinne /torfowiska/ tak zwana kraina Peel, z licznymi jeziorami, tworzącymi 6-kilometrową naturalną zapórę o przebiegu z północnego wschodu na południowy zachód, przedłużoną w obu kierunkach przez sieć rowów^{x/}.

Ogólnie można stwierdzić, że Holandia jest krajem nizinnym. Średnia wysokość kraju wynosi 10 m n.p.m., natomiast 35% powierzchni sięga zaledwie do 1 m n.p.m., a 25% powierzchni leży poniżej poziomu morza.

Trzeba jednak podkreślić, że mimo nizinnego charakteru obszar Holandii tylko w niewielu rejonach stanowi całkiem płaską równinę. Większość równin ma charakter falisty, szczególnie na wschodzie i południu kraju. Znaczne kontrasty uwidaczniają się lokalnie, na skutek różnic w wysokościach względnych, między skrajem wysoczyzn a dolinami rzek. Tak więc istotnym elementem terenowym, wpływającym na przekraczalność tego rejonu, będą głębokie doliny rzek o stromych zboczach, miejscami sięgających do 100 m.

Spośród wymienionych wyżej rejonów obszaru środkowego, najbardziej charakterystycznym pod względem przekraczalności i znaczenia dla działań bojowych wojsk jest Międzyrzecze Renu i Mozy. Stanowi ono płaską i bezleśną równinę o podłożu gliniastym, długości około 150 km i zmiennej szerokości /od 15 km między miastami Arnhem i Nijmegen do 45 km między Utrechtem i Heusden/. Na skutek bardzo małego spadku, obie rzeki /Ren i Moza/ mają charakterystyczne oddzielne ramiona, a nanoszonymi osadami podwyższają wciąż swoje łożyska.

W kierunku zachodnim przedłużenie omawianej równiny stanowi archipelag Wysp Zelandzkich, zbudowanych z osadów morskich.

Nierówności terenu występują jedynie we wschodniej części rejonu wyznaczonego przez miejscowości Arnhem i Nijmegen; są to zbocza dolinne oraz pagórki Veluwe na północnym brzegu Renu.

2.4.2.2. Charakterystyka hydrografii obszaru środkowego

Z nadmorskim położeniem kierunku wiążą się bardzo różnic

x/ W tym rejonie, w oparciu o naturalną przeszkodę Holendrzy rozstawiali na początku II wojny światowej pozycje obronne, na które przez pewien czas stawiali skuteczny opór wojskom niemieckim

o warunki hydrografii. Występuje tu dużo szerokich przeszkód wodnych. Stanowią je ujścia rzek i kanałów oraz zespoły jezior, tereny depresyjne, podmokłe i bagna.

Różnorodno warunki fizyczne, zarówno wybrzeża, jak też rzek, jezior oraz bagien wywierają będą określony wpływ na organizację i prowadzenie działań bojowych, a szczególnie na ruch wojsk.

a/ Rzeki

Większe rzeki na omawianym kierunku operacyjnym, to: Odra, Łaba, Wezera, Ems, Moza oraz Ren. Występują one w odstępach średnio co 150 km, stanowiąc przeszkody wodne o znaczeniu operacyjnym. W granicach kierunku płyną one przeważnie z południa na północ. Rzeki średniej wielkości stanowią przeszkody wodne o znaczeniu taktycznym i występują średnio co 20-50 km.

Ogólnie można stwierdzić, że sieć hydrograficzna stwarza możliwości organizowania dogodnych rubieży obronnych, sprzyja temu szczególnie południkowy lub zbliżony do niego układ rzek, które w omawianym pasie przecinają rokadowo drogi dogodne dla ruchu wojsk na kierunku W-Z.

Rzeki w nadmorskim obszarze nizinnym - od Łaby do zachodniej granicy Belgii - charakteryzują się dużą szerokością i głębokością, często mulistym dnem i bagnistymi terenami przyległymi.

W środkowej części obszaru /szczególnie na terytorium RFN/ rzeki /przeszkody wodne/ nie są szerokie ani głębokie, jednak bardzo często mają wysokie strome zbocza dolin lub umocnione brzo- /np. betonem lub kamieniami/, co uniemożliwia dostęp do ich koryt.

Tak więc w celu przekroczenia przeszkody w wielu przypadkach konieczne będzie prowadzenie prac przygotowawczych, polegających na wykonaniu w umocnionych brzegach specjalnych zjazdów i wyjazdów.

Istotnym problemem dla ruchu wojsk, jest na tym obszarze, poziom wód w ujściowych odcinkach rzek wpadających do morza. Poziom ten jest zmienny w związku z ciągłym oddziaływaniem przypraw i odpływów morza, wozbrań wód oraz silnych wiatrów.

Przyprawy i odpływy występują co 12 godzin. Średnia wysokość przyprawy wynosi na Łabie w rejonie Brunsbüttelkoog - 2,5 m, a w Hamburgu - 1,2 m; na Wezerze około 3 m; na Ems w rejonie Emden - 3,8 m. Na obszarze Holandii wahania te mogą wynosić od kilku - nastu centymetrów do ponad 4 m /np. maksymalna wysokość fali sztormowej na Skaldzie w m. Bath osiąga 4.83 m/.

Większe rzeki /Łaba, Wezera, Ems, Moza i Ren/ przedstawia rys. 2.

Ponieważ dolne biegi rzek na omawianym KO mają bardzo zróżnicowane właściwości fizyczne, uważam że celowe przedstawić ich charakterystykę oraz możliwości pokonania.

RZKA ŁABA. Stanowi poważną przeszkodę wodną o znaczeniu operacyjno-taktycznym. Dolny odcinek rzeki /ponad 270 km od ujścia/ jest trudny lub bardzo trudny do forsowania. Występują tu liczne: rozlewiska /1,5 km/ podmokło i zabagnionę starorzecze, dopływy i rowy oraz jeziora /długości 2-3 km i szerokości 50-100 m/. Rozlewiska te i zabagnienia ograniczają wały wysokości 2,5-3 m i szerokości 3-5 m wykorzystane jako drogi.

Dolina rzeki ma zmienną szerokość, od 7 km w rejonie miast Lenzen; 10 km w rejonie Hamburga i do 30 km w rejonie m. Cuxhaven. Szerokość koryta rzeki wynosi odpowiednio od 250 m do 3800 m, a estuarium - 15 km. Również głębokość Łaby jest zmienna, to znaczy w rejonie miast Lenzen-Werben wynosi od 2,8 do 3,8; koło Hamburga 4,5-9 m a w estuarium 10-24 m. W związku z tym żegluga na Łabie powyżej Hamburga jest dostępna dla barek o nośności 1350 ton, a poniżej tego miasta nawet dla dużych statków oceanicznych.

Łaba połączona jest kanałami z innymi rzekami i portami. Np. z Odrą; a Kanałem Śródlądowym z Renem; i Łaba - Lubeka z Morzem Bałtyckim. Przeprawy mostowe i promowe mogą być organizowane w następujących rejonach:

1/ Pläderau-Flitzacker prom samochodowy /szerokości rzeki 290 m głębokość 3,2 m/;

2/ Frivelak-Tiesmelsand prom samochodowy /szerokość 320 m głęb. 5,4 m/;

3/ Darchau-Katemin /szerokość 300 m, głębokość 3,1 m/ drogi ulepszone;

4/ Viehle-Barekamt /szerokość 280 m, głębokość 3,2 m/ na prawym brzegu droga gruntowa;

5/ Nau Bleckede - Bleckede prom samochodowy. Ponadto są promy samochodowe w innych miejscowościach. Np.: Vier, Lauenburg, Schnokenbek, Geesthacht.

RZKA WEZERA. Pływie w kierunku północno-zachodnim i w rejonie Bremerhaven wpada do Morza Północnego. Na całej swej długości rzeka jest żeglowna, a od ujścia do Bremy mogą wpływać statki o wyporności do 20 tys. ton i tankowce do 25 tys. ton.

o m. Minden jest możliwa żegluga barek o wyporności do 1000 ton. W kierunku południowym podano rejon Minden, leżący już poza KO, gdyż jest on bardzo interesujący pod względem operacyjnym. Tu na przełomie Wezery /w Bramie Westfalskiej/ są przygotowane komory minowe z przeznaczeniem jej zniszczenia. W przypadku wysadzenia skał powstanie zapora piętrząca wody Wezery, powodując zatopienie terenu przyległego do rzeki.

Ponadto na północ od Minden w akwedukcie Kanału Śródlądowego nad Wezerą również znajdują się komory minowe, które mają spowodować zniszczenie akweduktu i zatopienie obszarów położonych poniżej Minden - czyli znajdujących się już w granicach omawianego kierunku operacyjnego.

Warunki przekraczania, ogólnie są trudne i bardzo trudne, ze względu na zabagnienia, podmokłości, liczne rowy z wodą, wezbrania wód występujące co roku /od II do IV, dochodzące do 3,5 m powyżej stanów średnich/.

Przeprawy są możliwe po mostach /których jest 13 drogowych i 4 kolejowe/ oraz promach samochodowy /12/. Ponadto miejsca dogodnie do urządzenia przepraw znajdują się w rejonach miast: Lielersheim, Buchholz, Stolzenau, Leeseringen; następnie w rejonie Hoya i Dorverden oraz w m. Fargez i Dedesdorf.

RZEKA EMS. Poprzez kanały: Dortmund-Ems, Ems-Vehte, Wittelland Kanał, Kustenkanal i inne ma połączenie z siecią dróg FN i Holandii.

Dolny odcinek rzeki od m. Meppen do Emden jest włączony do systemu kanału Dortmund-Ems. W granicach omawianego KO rzeka Ems ma swój bieg środkowy i dolny /są one żeglowne/. Kanał Dortmund-Ems i skanalizowany odcinek rzeki do m. Herbrum dostępne są dla barek o wyporności do 1000 ton, a na odcinku Herbrum-Emden do 500 ton.

W czasie przypływów morskich do portu w Emden mogą zawijać statki o zanurzeniu powyżej 10 m i wyporności do 30 tys. ton.

Podobnie jak poprzednie rzeki, tak i Ems ma różne właściwości dla ruchu wojsk, zarówno na określonych odcinkach, jak i na terenie przyległym do rzeki.

Dolina ma szerokość - 1-1,5 km, miejscami jej odcinki tworzą formę przełomów o zboczach urwistych, wysokich kilka metrów, np. w rejonie m. Rheine i Lingen. Natomiast powyżej Meppen w Lobergen występują podmokłe łąki.

Koryto rzeki ma szerokość różną od 70 do 200 i 700 m.

Przeprawy są możliwe po mostach /78 drogowych, 5 kolejowych/ oraz promem samochodowym. Dogodne rejony do przepraw znajdują się w pobliżu: m. Wiggering i na południe od m. Rheine; oraz na północ od m. Salzbergen i Pollman; między Meppen i Garen, W m. Steinbil i Lehe; na południe od Driver i Leer oraz na zachód od Oldersum.

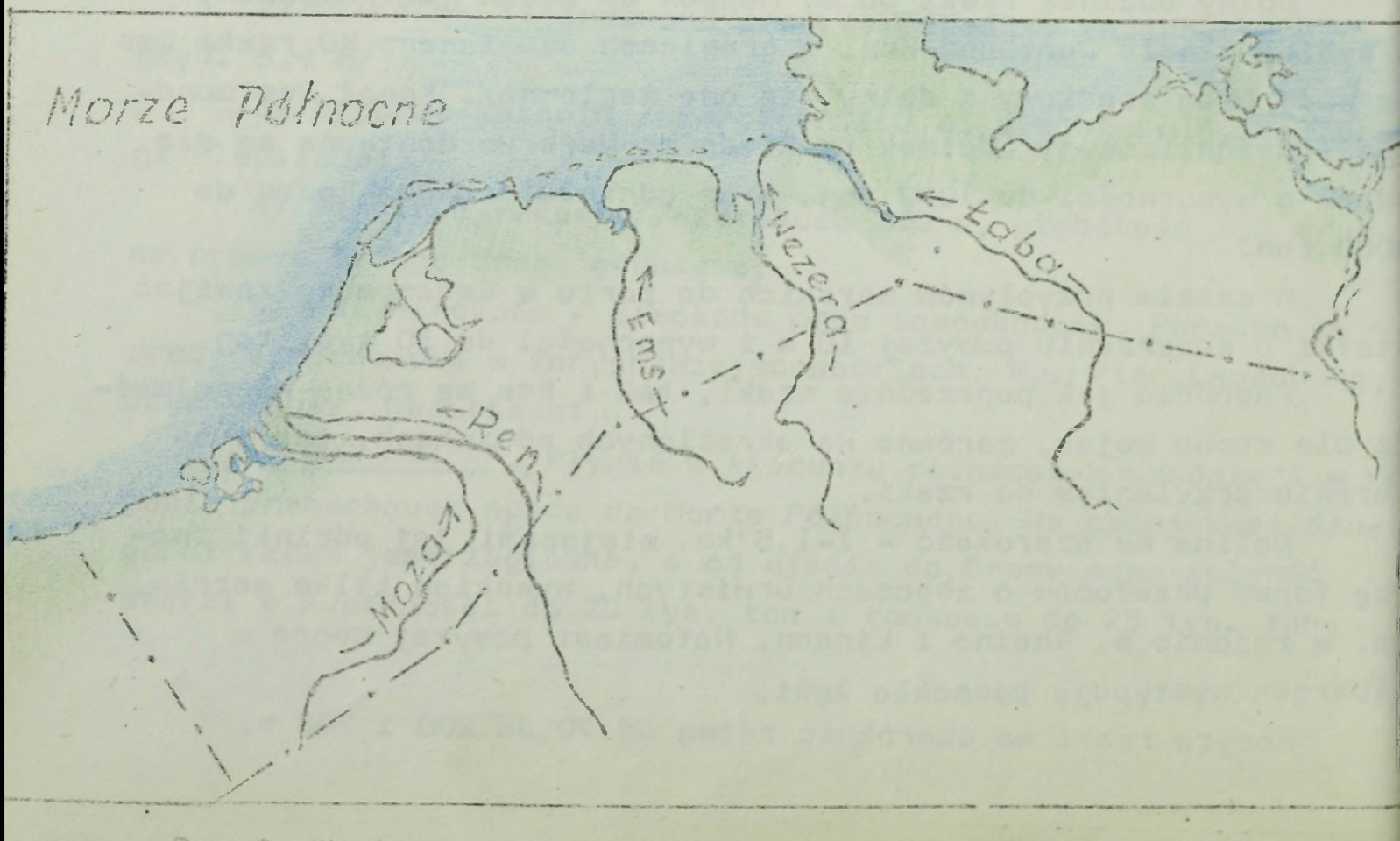
REN - jest największą rzeką Europy Zachodniej. Na mocy traktatu wersalskiego rzeka ta została umiędzynarodowiona od ujścia do Bazylei. Na północnonadmorskim KO ma ona bardzo zmiechał charakter fizyczny. Np. na terytorium Holandii tworzy deltę położoną częściowo poniżej poziomu morza.

Rzeka Ren ma trzy ramiona /odnogi/; dwa główne ramiona to Waal i Lek, płynące na zachód do Morza Północnego, a trzecie odnoga mniejsza - IJssel płynie na północ i wpada do zatoki IJssel meer.

Niżej omówione są poszczególne odcinki Renu występujące na północnonadmorskim KO.

- 1/ Od m. Wesel /RFN/ do granicy holenderskiej /50 km/.
- 2/ Północna Odnoga Renu.
- 3/ Południowa Odnoga Renu.

Dwie ostatnie odnogi Renu przepływają terytorium Holandii i stanowią jej główną arterię wodną. Ogólna długość sieci wodnej w tym kraju przekracza 11300 km. Jest to najgęstsza sieć wodna na świecie.



Północne ramie ujściowe Renu ma dwa odcinki, z których każdy posiada nazwę własną. I tak odcinek od m. Pannerden do Wijk bij Duurstede nazywa się Dolny Ren /Nider Rijn/, a dalej na zachód od Rotterdamu nosi nazwę - Lek i wpada do Nowej Maas, która z kolei przez kanał Nowa Droga Wodna uchodzi do Morza Północnego, łącząc Rotterdam z morzem.

Prawą /północną/ odnogą Dolnego Renu jest Ijssel/uważana za oddzielną rzekę/ wpadająca do zatoki Ijssel meer.

Południową odnogą Renu stanowią oddzielne odcinki posiadające własne nazwy, jak: Waal, Merwede i Stara Maas, stanowiące główne ujście Renu w Holandii.

Merwede i Stara Maas - to dawne ujścia Mozy.

Krótką charakterystykę poszczególnych odnóg Renu przedstawiono niżej.

1/ Wesel /RFN/ - granica holenderska. Odcinek rzeki biegnie przez szeroką Nizinę Niemiecką zagrożoną powodzią. Między Wesel a Dornick znajduje się 5 odnóg szerokości 20-30 m i głębokości do 2 m. Występują tu liczne starorzecza i kanały odwadniające. Rozlewiska ograniczone wałami wysokości 3-6 m. Zalewisko ma szerokość 3-6 km, miejscami do 25 km.

Warunki przekraczania rzeki tylko miejscami są dogodne. Wały ochronne biegną 1 km od koryta rzeki. Trudne warunki mogą być w okresie opadów. Po obu stronach rzeki występują podmokłe łąki, oraz w niektórych miejscach starorzecza, kanały odwadniające i doły z wodą.

Przeprawy stałe to 2 mosty drogowe i 4 promy samochodowe. Do organizacji przepraw najdogodniejszy jest odcinek między m. Mehrum-Ross. Do przepraw promowych i mostowych miejsca dogodne są w m.m.: Wesel, Bislich, Obermörmtter, Ress, Grieth, Dornick i Emmerich.

2/ Północna Odnoga Renu. Od m. Pannerden do Wijk bij Duurstede rzeka nosi nazwę Dolny Ren, a na zachód od Rotterdamu - nazywa się Lek; koryto - szerokie 200-300 m /ujście do 600 m/ głębokość 2-10 m.

Rzeka płynie przeważnie kilka metrów nad równiną, w wysokich wałach ochronnych. Wpada ona do Nowej Maas i dalej przez kanał Nowa Droga Wodna uchodzi do Morza Północnego.

Warunki przekraczania są dość trudne ze względu na tereny niskie, podmokłe i stałe zagrożenie zatopieniem.

Przeprawy są możliwe przez 7 mostów drogowych, 4 kolejowe /średnia odległość między nimi wynosi 11,5 km/ oraz 24 promy /występujące co 5 km/.

3/ Południowa Odnoga Renu. Ten odcinek Renu podlega pływowi morskim dwa razy na dobę; charakteryzuje się dużą zmianą stanu wód. Występują tu trzy odcinki rzeki z własnymi nazwami: Waal, Merwede i Stara Maas, połączone są one kanałami z innymi rzekami i portami.

Po obu brzegach rzeki /odnogi/ występuje teren depresyjny o głębokości od 1 do 4 m, obudowany wałami ochronnymi, na których są drogi kołowe. Koryto rzeki jest szerokości 200-500 m i głębokości 2-3 m.

Warunki przekraczania są tu bardzo trudne z uwagi na dużą liczbę rowów, podmokłości i depresji oraz wałów ochronnych, o wysokości 3-9 m, a także wysokie stany wód /np. wysoka fala wynosi 6-8 m/.

Przeprawy możliwe są przez 4 mosty drogowy i 1 kolejowy /w odległości 27 km/ oraz 26 promy /w średniej odległości 5,2 km/. Ponadto dogodne miejsca do organizowania przepraw mowych występują: - w m. Zaltbommel, Gorinchen, Dortrecht; oraz - po dnie w rejonie dodatkowego rozpoznania inżynierskiego.

RZEKA MOZA. Przepływa przez terytorium Francji, Belgii i Holandii. Większa część rzeki stanowi naturalną granicę wymienionych państw. Ponadto Moza na odcinku od m. Namur do Venlo stanowi granicę północnonadmorskiego KO.

Na terytorium Holandii Moza jest uregulowana; od m. Venlo płynie ona w kierunku zachodnim /równoległe do Renu/ - uchodzi do Morza Północnego, przecinając prostopadle omawiany KO.

Od m. Maasbracht Moza włączona jest w system holenderskich dróg wodnych. Przez Kanał Maas-Waal w pobliżu m. Nijmegen ma połączenie z Południową odnogą Renu - zwaną Waal.

Warunki przekroczenia. Moza płynie za większą rzeką - Renem w odległości 1-12 km, komplikuje to bardzo warunki rozwijania działań wojskowych, bowiem do pokonania są dwie duże przeszkody. Szerokość koryta wynosi 100-200 m, głębokość 3-4 m. Dno jest piaszczysto-ilaste przechodzące w muliste i grząskie co nie pozwoli na pokonanie rzeki po dnie.

Przeprawy statkowe na omawianym KO to: 9 mostów drogowych, 6 kolejowych /średnia odległość 20-30 km/ oraz 21 promów /średnia

Stany
wody
w
Renu

o 8 km/. Gęsta sieć dróg kołowych po obu stronach rzeki pozwala dotrzeć do jej brzegów. Wszystkie drogi tego rejonu są na nasypach. Możliwe miejsce do przepraw to: m. Balgoij, Maasbammme, Lith, Ammerzoden, Waalwijk i Keizersveer.

b/ Kanały

Oprócz wymienionych rzek na obszarze środkowym występuje szereg dużych kanałów żeglownych, jak: Ems-Hunte Kanał, Ems-Jade, Kanał Łaby/wybudowany w latach 70-tych, długości 115,2 km, stanowiący połączenie południkowe Łaby z Kanałem Śródlądowym, jednocześnie tworzący dużą przeszkodę wodną na kierunku W-Z /oraz Kanał Alberta i inne.

Szerokość kanałów wynosi od 30 do 40 m, a ich głębokość od 2 do 3,5 m. Kanały i niektóre rzeki mają zwykle brzegi betonowe, pionowe. Z zasady, wykorzystując teren, budowano zachodni brzeg wyższy od wschodniego, by można było "panować" nad terenem przyległym od strony wschodniej. Tak więc dla nacierających konieczne będzie przygotowanie w przeszkodzie zjazdów i wyjazdów, szczególnie w przypadku braku lub zniszczenia mostów.

c/ Jeziora i bagna /podmokłości/

Innym elementem utrudniającym ruch wojsk w środkowej części kierunku będą duże obszary podmokłe, bagienne i depresyjne. Największe podmokłości o charakterze trudno przekraczalnego bagna występują na obszarze o powierzchni około 1,5 tys. km², leżącym na północ od Kanału Śródlądowego w rejonie miasta Diepholz /często w różnych opiesach spotyka się taką nazwę bagna/. Wymieniony obszar od północy tworzy dla nacierających wojsk dodatkową przeszkodę terenową /na podejściach do Zagłębia Ruhry/, co zmuszać będzie do prowadzenia specjalnych działań.

Większość występujących w tym obszarze bagien jest częściowo lub całkowicie osuszona i oddana pod uprawę. Dzięki temu powstała gęsta sieć kanałów i rowów odwadniających /szerokich 3-4 m i głębokich do 1,5 m/, które często są obwałowane.

Tak więc obszary osuszonych bagien i rowy wraz z groblami utrudniają będą ruch wojsk lub ograniczać go do określonych dróg. W przypadku konieczności przejazdu na przełaj powstaje zagrożenie zatopienia sprzętu, co z kolei zwiększa potrzebę przygotowania i zabezpieczenia dróg dojazdowych i przejazdowych /wyjazdowych/.

łańcuchy jezior mogą w połączeniu z rzekami i kanałami stanowić przeszkodę bardzo trudną do pokonania.

Tereny podmokłe, w tym również i bagna, mogą być dostępne dla piechoty oraz dla pojazdów tylko w okresie największej suszy zwykle w miesiącach czerwiec-lipiec.

Wiosną i jesienią /kwiecień, maj i październik-listopad/, czyli w okresie największego nawodnienia, bagna są trudno dostępne dla wszystkich pojazdów. Natomiast w zimie zamarzają one do głębokości 0,5 m, nie stanowiąc większej przeszkody dla pojazdów mechanicznych.

W związku z tym, że występujące przeszkody wodne łączą liczne miasta i rejony przemysłowe, mogą więc one wraz z depresjami i bagnami stanowić silne рубеże obronne o znaczeniu operacyjnym.

Również istotne dla nacierających wojsk jest występowanie na omawianym obszarze zmienności poziomu wód w ujściach wpadających do morza rzek. Ujścia te bowiem znajdują się pod ciągłym oddziaływaniem wspomnianych przypływów i odpływów morza, wzbrań wód oraz silnych wiatrów sztormowych.

Zróżnicowane właściwości fizyczne dolnych biegów rzek /zbadane szczegółowo pod względem warunków i możliwości przekroczenia przy pomocy przyjętych kryteriów/ sprawiają, że są one trudne lub bardzo trudno przekraczalne.

Z doświadczeń o przekraczaniu rzek i kanałów z poprzednich działań bojowych oraz współczesnych ćwiczeń wojsk, wynika, że często zasadniczą przeszkodę stanowią nie same rzeki, ale ich podmokłe doliny. Ich grunt wymaga trwałego wzmocnienia, podsypania lub budowy niskich, ale długich mostów, po którym wojska mogłyby pokonać teren przyległy do rzeki.

Oddzielnym problemem, występującym w obszarze środkowym omawianego kierunku operacyjnego, są tereny depresyjne. Ich rola, jaką mogą odegrać w ewentualnych działaniach bojowych, będzie szczególnie i dlatego zostaną oddzielnie omówione.

d/ Tereny depresyjne

Na północnonadmorskim kierunku operacyjnym tereny depresyjne występują w zasadzie na zachód od Łaby - wzdłuż wybrzeża RFN Holandii i Belgii. Na terytorium RFN są to niewielkie obszary

rejonie Hamburga i Cuxhaven. Większe, bo liczące około 100 km² tereny depresyjne położone są na północ i północny wschód od miejscowości Emden. Natomiast największe obszary depresyjne KO stępują w Holandii i zajmują prawie połowę terytorium kraju. Położone są one od 1 m do 6 m poniżej poziomu morza; rozciągają się wzdłuż wybrzeża pasem, którego szerokość waha się w granicach 10 do 60 km. Tereny te chronione są przed zalaniem przez wody morza Północnego, za pomocą zbudowanych tam grobli i wałów ochronnych. Szerokość tych wałów dochodzi do 100 m, a ich wysokość do 10 m. Ujścia występujących tu rzek są poprzegradzane śluzami, które otwiera się podczas odpływu, a zamyka w czasie przypływu morza. Dla zapobieżenia powodziom dolne odcinki rzek również budowane są licznymi groblami.

W Holandii od dziesiątków lat prowadzi się prace zakrojone na szeroką skalę mające na celu osuszanie terenów. Dzięki budowie kanałów i rowów melioracyjnych, oraz wypompowywaniu wody powstają nowe tereny do uprawy, zwane polderami. Np. w 1928 r. w Zatoce Północnej została wybudowana tama, która odcięła tę zatokę od morza Północnego. Po wybudowaniu grobli i wypompowaniu wody otrzymano "nadatkowy" ląd o powierzchni około 53 000 ha^{x/}.

W zachodniej części Holandii, która jest poprzecinana licznymi kanałami leżącymi poniżej poziomu morza, pobudowano wiatraki do celu przepompowywania z polderów wody opadowej.

Od strony morza tereny depresyjne osłania pas nadbrzeżny o charakterze wału, który stanowią wydmy porośnięte trawami. Szerokość tego pasa /wydm/ dochodzi do 5 km, a wysokość do 60 m.

Na terytorium Belgii tereny depresyjne rozciągają się na odcinku około 65 km wzdłuż wybrzeża. Strefa przybrzeżna dzieli się na pas wydm i pas polderów, czyli terenów położonych poniżej poziomu morza. Szerokość pasa wydm jest zmienna i wynosi około 5 km przy granicy francusko-belgijskiej; 40-50 m w części południowej oraz około 300 m na północy. Średnia wysokość występujących tu wydm wynosi od 11 do 30 m. Ich pas zabezpiecza tereny depresyjne przed zalaniem. Za wydmami ciągnie się przyległy pas polderów szerokości od 10 do 15 km.

Tamże, str. 145.

Tereny depresyjne charakteryzują się bardzo ubogą szatą roślinną. Brak tu lasów, drzewa rosną tylko wzdłuż szos i dróg, a wokół licznych gospodarstw żywopłoty z krzewów.

Ponadto tereny te są bardzo pocięte rzekami, kanałami żeglownymi i rowami melioracyjnymi. Wzdłuż rzek i kanałów występują liczne wały ochronne o wysokości od 1 do 3 m w głębi lądu, a na wybrzeżu dochodzące do 15 m.

Tereny te posiadają bardzo żyzne gleby, co spowodowało rozwój gospodarki rolnej, osadnictwa oraz duże zaludnienie.

Sieć dróg jest dobrze rozwinięta, jednak wiele z nich przebiega groblami, szerokości 5-7 m. Na drogach znajdują się liczne mosty i przepusty jednak o małej nośności /nie przystosowane do ruchu ciężkich pojazdów/.

Tereny depresyjne stanowią przeszkodę w prowadzeniu działań bojowych przede wszystkim ze względu na możliwość ich zatopienia. Zniszczenie wałów czy wałów na wybrzeżu holenderskim lub otwarcie tamy w Zatoce IJssel Meer /której wysokość wynosi 7,25 m n.p.m. a szerokość 80-90m/ może spowodować wdarcie się wód morskich w głąb lądu i zalanie dużych obszarów uprawowych.

We współczesnych działaniach bojowych może nastąpić nawet niezamierzone zerwanie tam lub wałów ochronnych, w wyniku zastosowania dużej ilości środków rażenia, a szczególnie środków rakietowych o jądrowych. Nie jest też wykluczone celowe zniszczenie tych urządzeń przez walczących. Np. w czasie II wojny światowej zatopiono niektóre obszary Holandii - wzdłuż rubieży obronnych na przestrzeni 3-12 km i na głębokość do 0,5 m^{x/}. Na ówczesne możliwości wojsk stanowiło to skuteczną przeszkodę i pozwoliło zlokalizować działania wzdłuż dróg, a ściślej - grobli.

Możliwości zatopienia pewnych obszarów istnieją również na terytorium RFN, w rejonie Hamburga, Cuxhaven i Emden oraz w północnej Belgii. Czas zatapiania terenów depresyjnych metodą niszczenia urządzeń hydrotechnicznych może trwać 3-4 dni. Ogółem na północnonadmorskim kierunku operacyjnym można zatopić około 20 000 km² terenów depresyjnych.

x/ Tamże, str. 212.

Ponadto tereny te stanowią trudny obszar do działań bojowych ze względu na:

- wąskie drogi, pozwalające tylko na ruch jednokierunkowy;
- małą nośność mostów, utrudniających przeprawę ciężkiego sprzętu;
- wysokie wały ochronne, dochodzące nawet do kilkunastu metrów, które stanowią przeszkodę dla pojazdów kołowych poza drogami;
- kanały i rowy melioracyjne /z reguły obudowane/, bardzo trudne do pokonania przez sprzęt niepływający;
- brak lasów, co utrudnia maskowanie;
- liczne zadrzewione drogi ograniczające obserwację;
- teren podmokły, powodujący trudności w rozbudowie inżynierskiej /prace ziemne w postaci wykopów i obwałowań wymagać będą ciągłego odwadniania terenu/;
- występowanie na znacznej przestrzeni terenów bagnistych, często uniemożliwiających przejście w każdej porze roku.

Tak więc tereny depresyjne w powiązaniu z dużą ilością przeszkód wodnych oraz z ewentualnymi trudnymi warunkami klimatycznymi czynią ten obszar niełatwym do prowadzenia działań bojowych. Należy przewidywać, że tempo działań będzie dużo mniejsze niż na innych obszarach omawianego kierunku operacyjnego.

W związku z powyższym wydaje się celowe - wykorzystanie na omawianych obszarach wojsk zmechanizowanych, wyposażonych w sprzęt pływający oraz silnie wzmocnionych wojskami inżynierskimi. Również za słuszne wydaje się zwrócenie większej uwagi na wykorzystanie desantów śmigłowcowych.

Ponadto należałoby rozpatrzyć możliwość wyznaczania kierunków działania wojsk wzdłuż terenów położonych nad poziomem morza, bardziej dogodnych do działań. Kierunki takie wyznaczają następujące miasta: Lingen-Groningen; Enschede-Amsterdam; Eindhoven-Breda-Rotterdam; Eindhoven-Utrecht-Amsterdam.

2.4.2.3. Charakterystyka zalesienia obszaru środkowego

Zalesienie omawianej części kierunku jest mniejsze, stanowi około 35% powierzchni ogólnej obszaru. Występuje tu szereg kompleksów leśnych wielkości od 20 do 150 km². Ich drzewostan jest przeważnie mieszany z przewagą drzew iglastych. Największy rejon leśny znajduje się w trójkącie miast: Hamburg, Wittenberge,

Hanower. Odległości między lasami wahają się w granicach 5-35 m. Wysokość drzew wynosi od 15 do 30 m, a ich średnica od 10 do 15, a nawet do 35 cm. Podszycie osiąga wysokość do 1,5 m. Lasy te mogą stanowić dogodny rejon osłony i koncentracji wojsk. Według przyjętych kryteriów są one trudno przekraczalne.

Na południe od Hamburga znajduje się Pusta Lüneburska, na której zachowały się szczątki dawnych lasów /wymieniony wcześniej największy w RFN poligon NATO/. Poszczególne kompleksy oddzielone są od siebie dość dużymi obszarami gruntów bagienno-torfiastych, częściowo osuszonych. Istnieje w tych lasach dobrze rozwinięta sieć dróg bitych i gruntowych oraz szerokich przesieci, co w sumie tworzy dobre warunki przejezdności.

Rejony między ujściem Łaby a dolną Wazerą oraz wokół Oldenburga i na południe od Groningen prawie pozbawione są lasów /występują małe, odosobnione lasy o powierzchni do 2-3 km², częściowo młode, sztucznie sadzone na nieużytkach rolnych/.

Lasy Holandii, podobnie jak jej wybrzeże, uległy znacznemu przekształceniu. Są to przeważnie sztucznie sadzone lasy iglaste. Większe rejony pokryte młodymi lasami występują na północ od Arngen, nad Renem, na zachód od Apeldorn i na południe od Zwolle.

Lasy te tworzą swego rodzaju pas zieleni biegnący równoległy do rzeki Ijsel, w odległości od 7 do 10 km. Stanowią one dogodną barierę do rozbudowy pozycji obronnych, zamykających dostęp do największego portu świata - Rotterdamu oraz do Amsterdamu, Antwerpii i innych leżących w ujściowych odcinkach Renu.

Na zachodnim wybrzeżu Holandii lasy zajmują małe powierzchnie; są one młode, sztucznie posadzone na przybrzeżnych wydmach, a z wojskowego punktu widzenia nie mają większego znaczenia.

2.4.2.4. Charakterystyka gruntów obszaru środkowego

Grunty obszaru środkowego KO pod względem właściwości fizycznych są bardzo urozmaicone. Obok gruntów gliniastych, piaszczystych i piaszczysto-gliniastych występują w obniżeniach terenowych torf i zabagnienia, np. na północ od Kanału Śródlądowego /bagno Diepholz/, między Łabą a Mozą oraz w depresjach. Również liczne kanały, rowy i groble utrudniają /lub wręcz wykluczają/ użycie pojazdów poza drogami. Grunty gliniaste podczas intensywnych opadów lub zatopień utrudniają zdecydowanie ruch ze względu na lepkość podłoża /grzeźnięcia kół/. Natomiast grunty torfowe, mające

większe możliwości podsiąkania /to znaczy na większą głębokość/,
co wykluczały możliwość ruchu wszelkich pojazdów poza drogami.
mogą one poruszać się - manewrować - tylko na wyznaczonych kie-
unkach/ określa się to jako ruch kanalizowany/.

Rejony piaszczysto-gliniaste, a także torfowe przy istnie-
jącej dobrze rozwiniętej sieci odpływów wód oraz dróg bitych
mogą - mimo trudności - warunki do przekroczenia i prowadzenia
z budowy inżynieryjnej terenu.

Prawie cała powierzchnia Holandii zbudowana jest z osadów
rzecznych i morskich /piaski i muł/; jedynie twarde wychodnie
skał występują na małym skwarku południowej Limburgii i na granicy
Westwalj. Większe połacie gruntów piaszczystych występują
na obszarze morenowym trójkąta miast; Rotterdam-Amsterdam-Nijmegen.
W obniżeniach zaś znajdują się: less, łąy i muły, a w okolicy
Amsterdamu i Haarlem-torfowiska trudniejsze do przekroczenia.

W północnej i zachodniej części kraju przeważają grunty
gliniaste, muły rzeczne i morskie oraz torfowiska. Charakterystycz-
ny obraz przedstawiają stare poldery, zajmujące 1/3 terytorium
kraj. Wybrzeże holenderskie w większości płaskie, zbudowane jest
z osadów mułowych i torfiastych, często nakładających się na siebie.
p. koło m. Zwammerdam od strony morza na glinie pochodzenia mors-
kiego zalega warstwa torfu grubości 4 m, następnie gliny 1,3 m
mułu rzeczno-3 m grubości^{x/}.

Na południe od Renu cały obszar powierzchni pokrywa warstwa
gruntów składająca się z drobnego żwiru, piasku i mułu. W północno-
schodniej Holandii wśród rozległych równin piaszczystych wznosi
się charakterystyczny rząd płaskich pagórków Honderug /wysokości
do 32 m n.p.m. / od m. Groningen w kierunku południowym do
Coevorden. Te wzniesienia piaszczyste panują nad leżącymi od
zachodu torfowiskami, których powstanie jest związane z brakiem
odpływu wód. Torfowiska ciągną się pasem szerokości 8-16 km od m.
Groningen w kierunku południowym aż do m. Coevorden i Meppel oraz
dalej na zachód /wzdłuż brzegów IJssel meer do okolic Sneek/. Wymie-
niony obszar gruntów torfiastych, pocięty kanałami, stanowi natural-
ną rubież terenową.

/ Opis geograficzno-wojskowy Belgii, Luksemburga, Holandii - wyd.
MON 1971 r. str.120.

Ogólnie charakter gruntów w połączeniu z hydrografią tego obszaru oraz licznymi groblami i umocnieniami utrudniają prowadzenie i rozwijanie działań zaczepnych.

2.4.2.5. Charakterystyka dróg obszaru środkowego

W obszarze środkowym północnonadmorskiego KO rozmieszczenie dróg jest nierównomierne. Gęstość sieci dróg zwiększa się w kierunku ze wschodu na zachód /szczególnie w okręgach przemysłowych. Przykładowo: o ile na wschodzie RFN średnia gęstość wynosi 44 km na 100 km², to w centrum wzrasta do 100 km na 100 km². Mniejsza gęstość sieci drogowej występuje na północy, gdzie znajdują się obszary bagienne i podmokłe oraz jeziora. Drogi omawianego obszaru można ogólnie podzielić na drogi o nawierzchni utwardzonej i nieutwardzonej czyli gruntowe. Te pierwsze, czyli o nawierzchni twardej występują w odstępach średnio 20-30 km. Większość z nich ma podłoże żwirowo-tłuczniowe, kamienne i betonowe /rzadziej z kamienia brukowego/.

Prawie wszystkie drogi mają pobocza żwirowo-tłuczniowe szerokości od 0,5 do 1 m. Na obszarach północno-zachodnich RFN, w większości podmokłych lub bagicznych, duża liczba dróg biegnie po nasypach od 1 do 1,5 m.

Wśród dróg o nawierzchni twardej można wyróżnić: autostrady, drogi państwowe, szosy główne I i II klasy^{x/}

Autostrady charakteryzują się znaczną grubością jezdni /20-24 cm/, na słabych gruntach często są zbrojne. Do podłoża używa się żwiru i piasku z ochronną warstwą bitumiczną. Natomiast warstwę górną stanowi lany asfaltobeton. Ogólna szerokość korony wynosi od 25 do 27 m /4 pasy/, a szerokość dwupasmowej jezdni = 7,5 m. Autostrady rozdzielone są pasem zieleni /5-7 m/. Na nowych 4-pasmowych autostradach mosty i wiadukty zbudowano dla 6 pasów ruchu, a po obu stronach jezdni są 40 m wolne pasy terenu gotowe do rozbudowy lub wykorzystania.

x/ Największe znaczenie dla ruchu wojsk, gospodarki i wszelkiego transportu mają drogi szybkiego ruchu, wielopasmowe, z bezkolizyjnymi skrzyżowaniami i obwodnicami wokół miast. W RFN i państwach Beneluksu istnieje pięć dróg klasy europejskiej na kierunku W-Z. Z tego na omawianym kierunku są dwie: Hamburg-Breilau /Lecwarden /Holandia/, oraz Hamburg-Hagen.

Autostrady krzyżują się z innymi drogami na różnych poziomach, stąd duża liczba występujących obiektów technicznych typu: mosty i wiadukty; średnio na 1 km autostrady przypada 1-2 obiekty drogowe, przeważnie nad przeszkodą wodną. Większe miasta i osiedla oraz ośrodki przemysłowe omijane są obwodnicami /np. Berlin, Münster czy Hamburg - leżące już poza KO/. Dopuszczalna szybkość ruchu na autostradach wynosi 150 km/h i więcej. Proste wybrane odcinki dróg, o nawierzchni betonowej i minimalnym spadku, wykorzystane są dla potrzeb lotnictwa wojskowego. Czasem w rejonach tych odcinków dróg budowane są dodatkowe parkingi oraz drogi dojazdowe dla środków transportu i zaopatrzenia.

Drogi państwowe. W sieci ogólnej NRD i RFN drogi państwowe stanowią około 20%. Mają one jedną jezdnię w większości bitumiczną, grubości 6-8 cm lub /rzadziej/ z aflatobetonu, grubości 3-4 cm. Szerokość korony wynosi 8-13 m, jezdni 5,5-7 m; większość dróg zapewnia dwukierunkowy ruch pojazdów samochodowych. W rejonach północnych /podmokłych/ występuje dużo dróg o mniejszej szerokości jezdni, to zn. 4,5-5,5^x/. Mosty na tego typu drogach przeważnie są żelbetowe i stalowe o nośności do 60 ton. Dopuszczalne prędkości dla samochodów osobowych wynoszą do 100 km/h, zaś dla ciężarowych do 60 km/h, a dla kolumn 30-40 km/h. Średnia przepustowość dróg w obu kierunkach wynosi od 300 do 600 samochodów na godzinę.

Drogi krajowe I klasy. Mają nawierzchnię przeważnie asfaltową lub kostki kamiennej. Szerokość w koronie wynosi od 7,5 do 10 m, jezdni 4,0-6,5 m; przeważają jezdnie szerokości 4-5,5 m. Dopuszczalna prędkość wynosi 30-50 km/h, a średnia przepustowość dróg wynosi: po nawierzchni asfaltowej do 1500 samochodów na dobę, a po żwirowej - około 500 samochodów na dobę. Mosty - przeważnie są betonowe o nośności do 40 ton.

Drogi II klasy. Mają znaczenie lokalne, łączą mniejsze miasta i osiedla. Szerokość ich wynosi od 3,5 do 5 m. Umożliwiają ruch pojazdów przeważnie w jednym kierunku z prędkością 30-40 km/h; średnia przepustowość wynosi 100-150 samochodów na dobę.

Drogi gruntowe - łączą wsie i gospodarstwa leśne. Większość tych dróg wzmocniona jest żuzłem lub żwirem; szerokość ich waha się w granicach 3-5 m. Średnia prędkość wynosi do 20 km/h, a przepustowość - 30-50 samochodów na dobę. W związku z prowadzeniem w RFN

x/ Charakterystyka Wojskowa Inż. Terytorium NRD, RFN, str.31-39.

na szeroką skalę prac przygotowawczych do niebezpieczeństwa mostów, t i dróg /budowa komór minowych/ wojska inżynieryjne staną przed nym problemem zabezpieczenia ruchu pojazdów.

Szczególne znaczenie dla ruchu wojsk w danym przypadku m mieć drogi gruntowe i leśne.

25,3
46,1
714
24,3 km
4 autostrady

W Holandii ogólna długość dróg kołowych przekracza 95 75 w tym około 25,3 tys. km to drogi wewnątrz osiedli, zaś 46 140 dróg znajduje się poza osiedlami/bez autostrad/. 24 328 - to d z nawierzchnią nie najlepszą. Uwzględniając w średniej krajowej tylko drogi zewnętrzne, to zn. pozaosiedlowe, otrzymamy 114 km dróg bieżących na 100 km². Największa długość dróg występuje w Limburgii i wynosi 5 km/km². Natomiast pod względem gęstości autostrad Holandia zajmuje czołowe miejsce w Europie, gdyż posiada 23 km na 1000 km² powierzchni kraju. Autostrady nie są wprowadzane do centrów miast, lecz posiadają obwodnice, a ich skrzyżowania mają kształt koniczynki lub 3-4 poziomą zmianę kierunku. Mają one przeważnie po dwa /trzy/ pasy ruchu /2 x 6-9 m/, pas postojowy szerokości 3 m oraz centralny pas zieleni 4,5 m. Nawierzchnia jest asfaltowa lub betonowa. Szosy główne mają szerokość w koronie 18-24 m, jezdnie 9-12 m, nawierzchnia - asfalt, beton lub klinkier. Pozostałe szosy mają szerokość 8-12 m w koronie, z jezdnią 6-9 m i nawierzchnią również z asfaltu, betonu lub klinkieru, tłuczni a nawet żwiru. Drogi lokalne mają szerokość od 3 do 6 m z nawierzchnią klinkierową, żwirową lub u żużla, która po opadach i roztopach może być trudna do przejazdu. Ponadto wszystkie drogi występują przeważnie na góblach lub nasypach, w związku z czym wjazdy i zjazdy możliwe są tylko na skrzyżowaniach. Mosty i wiadukty są konstrukcji stalowej, stalowo-betonowej i kamiennej, ich nośność jest zależna od klasy drogi i wynosi przeważnie 30-60 t lub 20-40 ton /mogą występować różnice rzędu 10 ton/. Ponadto charakterystyczne dla dróg lokalnych jest występowanie po bokach dwóch pasm, szerokich 2 m z przeznaczeniem dla rowerzystów.

2.4.2.5. Charakterystyka urbanizacji obszaru środkowego.

Urbanizacja obszaru środkowego kierunku operacyjnego może stanowić specyficzny rodzaj przeszkód dla nacierających wojsk. W miastach skupiony jest przemysł i potencjał ludzki, przecinają się główne szlaki komunikacji drogowej, kolejowej i wodnośródlądowej.

Ponadto rozlokowane są sztaby, jednostki wojskowe, a część tych miast stanowi ważne porty i bazy morskie.

Na omawianym KO znajduje się znaczna liczba miast posiadających od 100 tysięcy do miliona i więcej mieszkańców. Są one głównie skupione w pasie nadmorskim, wzdłuż dużych rzek oraz w rejonach przełazowych. Są to przeważnie miasta o zabudowie murowanej, a często betonowej, z licznymi fortyfikacjami i schronami.

Wiele miast, leżących w dolinach rzek lub na obszarach podokłonnych, może swoimi murami skutecznie bronić dostępu do dzielnic centralnych czy obiektów warunkujących ich egzystencję. W tym celu w aglomeracjach miejskich rozbudowane są umocnienia, aby przygotować system obronny, dzięki któremu będą mogły one stanowić trudne do zdobycia twierdze. W RFN do miast takich należą: Brema, Bremerhaven, Oldenburg i Wilhelmshaven; w Holandii - Amsterdam, Rotterdam, Haga, Utrecht, Eindhoven, Groningen, Nijmegen i inne.

W miastach, szczególnie starych obserwuje się pewien styl zabudowy, to znaczy w części centralnej wyróżnia się "stare miasto" z rynkiem i ratuszem, wąskimi od 8 do 10 m krętymi ulicami, które prowadzą w różne kierunki lub krzyżują się z podobnymi ulicami. Zabudowa-centrum jest zwarta, murowana, podpiwniczona, budynki są wysokie od 1 do 4 pięter, z wysokimi i stromymi dachami, krytymi przeważnie dachówką. Natomiast "nowe miasto" często oddzielone jest okrężnym bulwarem; ma ono nowoczesny układ zabudowy, to znaczy prostokątny lub promienisty z prostymi, szerokimi /20-30 m/ ulicami, dużymi placami i skwerami. Przeważają budynki murowane 1-2 piętrowe luźno stojące, często ogrodzone płotami metalowymi lub murowanymi z kamienia. Wiele domów mieszkalnych posiada piwnice o grubych stropach betonowych, które mogą stanowić schrony zarówno dla ludności cywilnej jak i dla wojska.

W części środkowej KO - na terytorium RFN - miasta pod względem znaczenia gospodarczo-politycznego, jak i liczby mieszkańców są bardzo zróżnicowane. Na północy w strefie przymorskiej występują duże aglomeracje miejskie rzędu 100-500 tysięcy oraz przekraczające 1 milion mieszkańców.

Natomiast w części południowej KO miasta są mniejsze, to znaczy od kilku, kilkunastu do kilkudziesięciu tysięcy mieszkańców. Do największych należą: Hamburg, Brema, Bremerhaven, Oldenburg, Wilhelmshafen, Cuxhafen oraz Lüneburg i Rheine.

Wsie - w części północnej przeważają małe /200-1000 mieszkańców/. Zabudowa ich jest luźna - dużo zagród odosobnionych. Wsie rozbudowane są wzdłuż dróg i kanałów. Przeważają budynki parterowe, murowane z gliny i z muru pruskiego, pod jednym dachem znajdują się pomieszczenia zarówno mieszkalne, jak i gospodarcze. Często zagrody, drogi i kanały oraz pola obsadzone są z wopłotem, co utrudniać będzie prowadzenie obserwacji. Woda podskórna jest zasolona co powoduje konieczność korzystania z wodociągów. Wszystkie wsie są zelektryfikowane i posiadają łączność telefoniczną. W pozostałych rejonach kierunku operacyjnego wsie są bardziej zróżnicowane pod względem liczby mieszkańców. W zasadzie ciągną się one wzdłuż szos lub są zgrupowane w rejonach skrzyżowań dróg - zyskując charakter węzłów komunikacyjnych. Zabudowa ich jest luźna, występuje dużo zagród odosobnionych. Przeważają również budynki parterowe oraz 1-2 piętrowe, murowane z gliny i muru pruskiego. Domy mieszkalne i budynki gospodarcze często są pod jednym dachem. Wsie są zelektryfikowane, posiadają sieć telefoniczną, wodociągową - pojedyncze zagrody czerpią wodę ze studzien zaopatrzonych w pompy. Zachodnia część kierunku operacyjnego obejmuje Holandię.

W Holandii zabudowa ma swoją specyfikę, wynikającą z warunków fizyczno-geograficznych terenu. Istnieje tu duże zróżnicowanie, szczególnie w budownictwie wiejskim. W części wschodniej i północnej przeważają wsie o zabudowie luźnej. Położone są wzdłuż dróg i kanałów, najczęściej na sztucznych groblach lub usypanych pagórkach wysokości 4-5 m. Odosobnione gospodarstwa składają się z 3-8 budynków, otoczone są one zwykle rowami i żywopłotami. Na polderach przeważają pojedyncze farmy. Na przykład w części wschodniej Holandii od m. Hoogeveen do Ter-Apel /nad granicą RFN ciągnie się nieprzerwany, 40 kilometrowy rząd gospodarstw.

Podobnie w Holandii Zachodniej rzędy domostw sięgają 10 km i więcej. Domy ze względu na małą nośność gruntu bagnistego są budowane wyłącznie na groblach, często na fundamentach palowych. Miejscowości te mają kształt wydłużony i nie posiadają bocznych ulic. Domy we wsiach są przeważnie parterowe i 1-piętrowe, budowane z gliny, rzadziej murowane.

Wielkie wsie liczące ponad 1000 mieszkańców budowane są w rejonach skrzyżowań dróg. Duże wsie o charakterze miejskim posiadają domy 2-3 piętrowe murowane, a ich ulice są przeważnie o

szerokościach 16-20 m. Inne osiedla typu wiejskiego - to wsie licówki, występujące na równinach, oraz wielodrożnice znajdujące się na terenach wyżej położonych. Inny typ - stare duże wsie charakteru miejskim /np. w rejonie Hagi/ posiadają zabudowę wartą, domy parterowe murowane, ulice wąskie /4-5 m/, kręte. Natomiast nowe wsie mają zabudowę luźną, domy są 1-2 piętrowe murowane.

Na obszarach nizinnych w strefie nadmorskiej przeważa zabudowa luźna pojedynczych, odosobnionych gospodarstw, których budynki są parterowe oraz 1-2-piętrowe murowane i z gliny.

W południowej części Holandii /Limburgia, baseny węglowe/ występuje dość gęste zaludnienie, zwłaszcza w rejonach granicznych. Duże miejscowości przylegają do siebie i ciągną się wiele kilometrów wzdłuż dolin, zaś na równinach znajdują się mniejsze miejscowości, przeważnie o charakterze miejskim.

Miasta. W poszczególnych częściach Holandii miasta mają różną wielkość i znaczenie. Np. we Wschodniej Holandii - w porównaniu z Limburgią, Brabancją i Fryzją - zaludnienie jest stosunkowo rzadkie, miejscowości nieliczne, a ich zabudowa ma charakter zwarty. Miasta są rozmieszczone na skraju wzniesień, np. w tej części kraju wokół płaskowyżu Veluwe. Ogólnie na terytorium Holandii ze względów na znaczenie i właściwości wyróżnić można kilkadziesiąt dużych miast. Pod względem wielkości wyraźnie wydziela się grupa ponad 30 miast, których liczba mieszkańców /w każdym z nich/ przekracza 50 000.

Ogólnie o miastach Holandii można stwierdzić, że:

- śródmieścia większych miast mają zabudowę zwartą, budynki wysokości 1-3-piętrowe /często na fundamentach palowych/;
- poza śródmieściami zabudowa jest luźna, a budynki są wyższe to znaczy 3-4-piętrowe /w Rotterdamie wieżowce sięgają 11-16 piętra/;

- ulice główne są szerokie 20-35m, pozostałe węższe 10-15 m. Mniejsze miasta w częściach historycznych o zabytkowej architekturze mają zabudowę zwartą, domy są tu 1-2-piętrowe, a ulice wąskie /4-5 m/ i kręte. Ponadto miasta często są pocięte siecią kanałów z licznymi mostami. Wszystkie miasta wyposażone są w sieć energetyczną, gazową, wodociągową, kanalizacyjną i telefoniczną.

2.4.3. Obszar zachodni

Obszar zachodni północnonadmorskiego KO obejmuje tereny położone między rzeką Mozą a granicą francusko-belgijską, którą w linii prostej wyznaczają miasta: Dunkierka i Hirson.

2.4.3.1. Charakterystyka rzeźby obszaru zachodniego

Na południe od doliny Renu i Mozy rozciąga się Holandia Południowa.

Jest to region o powierzchni lekko falistej, stanowiący część wielkiej delty holenderskiej. Teren pod względem rzeźby jest słabo zróżnicowany, o czym świadczy fakt, że źródła małych rzeczek występują na wysokości 30-40 m n.p.m., w pobliżu granicy belgijskiej. Dolne odcinki Renu i Mozy wcięły się w podłoże i utworzyły tarasy, które stanowią jedyne zróżnicowanie powierzchni tej równiny. Między Mozą a Renem, w rejonie Nijmegen rozciąga się wąski płaskowyż, który łagodnie opada ku Mozie, zaś od strony doliny Renu kończy się stromym 80-metrowym stokiem.

Bardziej na południe znajduje się terytorium Belgii, które stanowi jedność geograficzną z poprzednim rejonem holenderskim. Terytorium Belgii, leżące w zachodniej części północnonadmorskiego kierunku operacyjnego, pod względem rzeźby można podzielić na dwa pasy przebiegające z południowego zachodu na północny wschód^{x/}. Są to: Belgia Niska i Belgia Średnia;

Belgia Niska. Pas północny obejmuje: wybrzeże, Nizinę Flandryjską oraz równinę Campine /jej granicę stanowi warstwica 50 m/. W strefie przybrzeżnej wyróżnia się dwie formy ukształtowania powierzchni - plażę i wydaj. Pas plaży ma zmienną szerokość od 200 do 400, a miejscami do 600 m. Średnie nachylenie plaży wynosi 2%; jest ona częściowo zalewana przez przyływ moreki.

Pas wydaj ma bardziej zróżnicowaną szerokość, np. na zachód od miasta Nieuport wynosi ponad 2,5 km, na wysokości Middelkark

x/ Ponadto na terytorium Belgii występuje trzeci pas, będący już poza KO, nazywany Belgią Wysoką; obejmuje on wyżynę Podardec Ardeny i Lotaryngię Belgijską.

150 m, a koło Blankenberge tylko 50 m. Pagórki wydmore rzadko przekraczają 20 m wysokości.

Na wysokości 2-4 m nad poziomem morza rozciąga się płaska kraina polderów, chronionych przed zalewami licznymi groblami.

Nizina Flandryjska nie stanowi jednolitej, płaskiej równiny; posiada liczne pojedyncze wzgórza sięgające wysokości od 20 do 50 m n.p.m. W północnej części omawiane nizina jest niższa powiem jej wysokości nie przekraczają 20 m n.p.m., Równina Campine - zajmuje północno-wschodnią część Belgii. Obszar ten między rzekami Skaldą i Mozą stanowi piaszczysto-żwirową równinę, nachyloną z południowego wschodu na północny zachód; na brzegach Mozy wznosi się do 100 m n.p.m., a krawędzie doliny rzeki wynoszą 25-30 m. W kierunku zachodnim równina stopniowo opada, osiągając w rejonie Skaldy 5 m n.p.m.

W południowo-zachodniej części krajiny rzeźba jest bardziej zróżnicowana. Wznoszą się tu piaszczyste pagórki do wysokości 20-40 m.

Belgia Średnia. Pas środkowy obejmuje obszary centralne oraz doliny rzek Sambry i Mozy. Jak wspomniano wyżej, granicą oddzielającą omawiane regiony jest waretwica 50 m/przebiegająca na linii miast: Ypres, Courtai, Audenarde, Alost, Louvain, Aarschot, Diest, Hasselt/. Na południe od tej linii występuje rząd pagórków o wysokościach od 136 do 157 m. Charakterystyczną cechą tych wzgórz są strome zbocza południowe, wzdłuż których ciągnie się obniżenie stanowiące rozległą równinę, wznoszącą się do 20 m nad Skaldą oraz do 150 m - nad Mozą. Na zachodzie dolina Skaldy tworzy szerokie obniżenie o łagodnych zboczach; zaś na wschodzie dopływy Mozy przecinają wąskimi przełomami wzgórza kredowe wznoszące się nad dolinę rzeki. Ogólnie można stwierdzić, że występujące w tym rejonie wysoczyzny przybierają formę rozległych równin opadających ku północy, porozcinanych dolinami płynących tu rzek. Stąd też różne są warunki przekroczenia terenu, orientacji, prowadzenia ognia oraz manewru.

2.4.3.2. Charakterystyka hydrografii obszaru zachodniego.

Hydrografię obszaru zachodniego stanowi sieć wodna Belgii.

a/ Rzeki. Największe z nich to Moza i Skalda. Mimo, że są krótkie i niezbyt szerokie, stanowią poważne przeszkody terenowe, gdyż ich doliny mają strome zbocza, zabagnione miejscami dno oraz liczne starorzecza.

Występujące w tym obszarze rzeki przeważnie płyną z południowego zachodu na północny wschód, równoległe do siebie /w odległości 15-30 km/ i stanowią szereg kolejnych przeszkód terenowych.

W dolnych, ujściowych odcinkach rzek większe znaczenie na reżim wód wywierają pływy morskie. Np. na rzece Rupel /dopływ Skaldy/ w miejscowości Rumst przypływ podnosi lustro wody o 3,5 m i poszerza je ze 100 do 230 m. Przypływy sięgają wiele kilometrów w głąb lądu, a wysokość fali wynosi kilka metrów: np. w Antwerpi do 4,5 m, w Gandawie do 2 m. Natomiast na Skaldzie w czasie przypływu szerokość lustra wzrasta od 180 m do 250 m, a nawet do 500 m. Przypływ zwykle niesie olbrzymie masy wody; zwiększa jej zasoby od dziesięciu do stu razy. Fakt ten wykorzystywany jest przez żeglugę, dzięki czemu do Antwerpi mogą wpływać statki pełnomorskie o zanurzeniu od 5,50 do 9,50 m.

Charakterystyczną cechą niektórych rzek, szczególnie prawych dopływów Mozy, jest znaczny spadek poziomów wód i możliwość gwałtownych wezbrań. Np. w ciągu kilku godzin może się w nich podnieść poziom wody do wysokości 2-4 m. W przypadku pokrycia się /równoczesnego wystąpienia/ fali powodziowej tych dopływów z wysokim stanem wód Mozy następuje powódź w całej dolinie rzek poniżej miasta Liege.

b/ Kanały. Innym elementem hydrografii są kanały, połączone z siecią wodną sąsiednich krajów. Ma to korzystne znaczenie dla komunikacji i dowozu zarówno surowców, jak i sprzętu oraz ewakuacji. Jednak w przypadku zatopienia terenów przyległych kanały mogą stanowić poważne przeszkody dla ruchu wojsk. Najważniejszymi kanałami na tym obszarze są: Kanał Alberta, Gandawski i Gandawa - Terneuzen.

c/ Bagna. Na skraju Campine, między Skaldą a Mozą, występują niewielkie, ale liczne tereny bagienne. Ciągą się one równoległe do Kanału Alberta, przybierające kształt sierpa, i stanowią dodatkowe, trudne do przekroczenia poza drogami przeszkody terenowe.

2.4.3.3. Charakterystyka zalesienia obszaru zachodniego

Zalesienie zachodniego obszaru północnonadmorskiego KO jest w zasadzie niewielkie. W Holandii Południowej większo partie lasów rozciągają się wzdłuż granicy belgijsko-holenderskiej i mają one gęste podszycie. Inny kompleks leśny występuje południowo-wschodniej Holandii, w tak zwanym "worku limburskim" czworobocznym pasie o boku 25 km, wciśniętym między Belgię RFN. Tu na południe od m. Maastricht, w wyższych partiach terenu występują gęste lasy liściaste. Ponadto zadrzewienie w tym obszarze występuje w pojedynczych formach, otoczonych ogrodami, żywopłotami i niekiedy małymi lasami.

Belgia północna posiada bardzo mało lasów. W granicach omawianego kierunku zajmują one zaledwie 7% powierzchni. Strefa polderów i lessów jest całkowicie bezleśna.

W występujących tu niewielkich lasach przeważają drzewa liściaste, jak: dąb, buk, grab, jesion, olcha i brzoza. W części środkowej obszaru występuje również sosna. Lasy te są małe i nie będą stanowić większej przeszkody dla nacierających wojsk. Jednak, mimo że lasów jest niewiele, obserwacja i orientacja w czasie marszu będzie utrudniona, bowiem krajina północna robi wrażenie silnie zadrzewionej. Powodem tego jest obsadzanie żywopłotami drzew, dróg, rowów melioracyjnych oraz granic pól, zagrod i miejscowości. Również pola uprawne podzielone są na małe działki i otoczone drzewami, co wygląda jak rzadki las.

Ponadto w krajobrazie Belgii zaznacza się wyraźnie roślinność przydomowa, jak: sady, ogrody, krzewy ogrodowe oraz bardzo często występujące żywopłoty. W sumie roślinność ta przeważnie wywierać będzie wpływ na warunki obserwacji oraz skrytego manewru.

2.4.3.4. Charakterystyka gruntów obszaru zachodniego

Cały obszar zbudowany jest z piasków i żwirów, z wyjątkiem pasa nad, występujących w dolinach rzecznych oraz nielicznych torfowisk wzdłuż granicy niemieckiej. W części południowej Holandii/na zachodnim krańcu Brabancji Północnej/ piaski tworzą ruchome wydmy, trudne do przekroczenia na przełaj. Natomiast Równinę Nadmorską stanowi wąska strefa przybrzeżna o przewadze

gruntów gliniastych oraz pas polderów, których powierzchnię tworzy warstwa osadów ilasto-piaszczystych grubości do 3 m. Będzie one zdecydowanie utrudniać ruch poza drogami oraz rozbudowę inżynieryjną. Innym rejonem tej części Holandii jest "worek limburski" który budową i krajobrazem różni się od pozostałych krain typowo holenderskich. Występuje tu twarde podłoże kredowe, wychodzące na powierzchnię lub przykryte grubą warstwą osadów /węgiela brunatnego, piasków, glin i lessu/. Różne są więc warunki i możliwości przekroczenia terenu. Np. na lessach rozwinięta jest uprawa zbóż oraz sadownictwa, co będzie wpływać na obserwację, orientację, prowadzenie ognia oraz tempo i możliwości manewru. W Belgii na Nizinie Flandyjskiej, w części północnej, grunty przeważnie są piaszczyste, natomiast w części południowej - z domieszką gliny, która miejscami stanowi warstwę grubości do 4 m.

Rejon środkowej Belgii, między dolinami rzek Skaldy i Mozy, stanowi równina o gruntach piaszczystych i żwirowych, której warunki przekraczalności są korzystne.

W południowo-wschodniej Belgii leży kraina Campine, w której występują pasma wydm osiągające 10-15 m i zbudowane są z piasków aluwialnych. Rejon ten ze względu na obecność pasa wzniesień wysokości 20-40 m jest dogodny do budowy umocnień obronnych.

Duże zróżnicowanie gruntów Belgii środkowej /w centrum gliny i piaski, na wschodzie - kreda oraz warstwa lessu nad granicą Francji/ powodować będzie specyficzne warunki przekraczalności i rozbudowy inżynieryjnej terenu.

2.4.3.5. Charakterystyka dróg obszaru zachodniego

Zasadnicze znaczenie dla przejezdności tego obszaru będą mieć drogi szybkiego ruchu, to znaczy autostrady i szosy główne, wielopasmowe o nawierzchni asfaltowej lub betonowej. Największa gęstość dróg występuje w Limburgii i wynosi 5 km/1 km². Są one często wybudowane na groblach lub nasypach. W związku z tym drogi te posiadają wiele urządzeń technicznych, jak: mosty, wiadukty i przepusty, których nośność jest zależna od klasy drogi/np. od 20 do 40-60 ton/. W czasie ewentualnych działań bojowych urządzenia te mogą ulec zniszczeniu /celowemu lub przypadkowemu/, co może utrudnić ruch wojsk, a nawet wyeliminować daną drogę.

Na terytorium Belgii sieć dróg jest również bardzo gęsta /80-100 km długości na 100 km²/. Najważniejsze znaczenie mają autostrady, które połączone są z siecią drogową sąsiednich krajów, np. autostrada z Antwerpii biegnie poprzez Liege do Kolonii /RFN/. Autostrady belgijskie mają szerokość do 40 m i 2-4 pasma ruchu. Np. autostrada Bruksela-Antwerpia posiada dwie jezdnie po 15 m każda i po 4 pasma ruchu. Oprócz autostrad występują w tej części kierunki szosy główne od 18 do 24 m szerokości z nawierzchnią asfaltową, betonową i klinkierową, umożliwiające 2-3 kierunków ruchu.

Ponadto mogą być wykorzystane dla ruchu drogi lokalne o nawierzchni żwirowo-żużlowej oraz drogi gruntowe, występujące na podłożu gliniastym, które w przypadku opadów stają się trudno przekraczalne, szczególnie przez pojazdy kołowe.

2.4.3.6. Charakterystyka urbanizacji obszaru zachodniego.

Urbanizacja obszaru zachodniego, charakterem jest zbliżona do rejonu poprzedniego. W miastach koncentruje się przemysł, przecinają się główne szlaki komunikacji drogowej, kolejowej oraz wodnej. Ponadto część miast w strefie nadmorskiej stanowią równocześnie porty handlowo-pasażerskie oraz bazy morskie, np. Antwerpia, Gandawa i inne.

Miasta belgijskie pod względem budownictwa nie są jednolite. Np. w centrum zabudowa jest przeważnie zwarta, domy murowane 1-3 piętrowe z wąskimi ulicami /4-5 m/ ograniczającymi ruch pojazdów, zaś poza centrum budynki są 2-4 piętrowe, podpiwniczone, luźno stojące, dogodne do organizowania punktów oporu. Ulice są proste, szerokości 20-35 m, o nawierzchni asfaltowej, często obsadzone drzewami.

Wyższe budynki występują w dużych miastach, np. w Brukseli i Antwerpii dochodzą do 11 i 25 pięter. Ponadto w Gandawie i Brugii występuje wiele kanałów wodnych oraz różnej wielkości mosty, które będą dodatkowo utrudniać rozwinięcie działań, a szczególnie przekraczalność tych miast. Na przedmieściach występują przeważnie budynki niskie, to znaczy 1-2 piętrowe, murowane, podpiwniczone. Ulice są tu proste, szerokie do 35 m, co w zasadzie umożliwia użycie sprzętu pancernego do walki w mieście.

Do największych miast Belgii, przekraczających 100 tysięcy mieszkańców, należą: Antwerpia, Bruksela, Gandawa, Brugia i Liege.

Zabudowa wiejska

Na obszarze Belgii przeważają wsie liczące od 1 do 5 tysięcy mieszkańców, choć jest też wiele mniejszych. Małe wsie mają zabudowę luźną, dużo zagród jest odosobnionych. Domy są parterowe i 1-piętrowe, zbudowane z kamienia, cegły lub gliny. Występują tu również różne wsie typu miejskiego. Np. w rejonach centralnych wsie mają zabudowę zwartą, nieregularną; domy są murowane, parterowe, i 1-2-piętrowe, ulice są przeważnie kręte. Drugi typ - to wsie miejskie /w rejonie Brukseli/, liczące przeważnie do 5 tysięcy mieszkańców. Mają one zabudowę luźną, domy parterowe i 1-piętrowe, ale tu ulice są w większości proste.

Ogólnie w zabudowie wiejskiej dominują domy parterowe i 1-piętrowe budowane z kamienia, cegły i gliny. Wszystkie wsie są zelektryfikowane, posiadają łączność telefoniczną, a większość - własne wodociągi. Inne mniejsze wsie lub odosobnione gospodarstwa czerpią wodę z głębokości nawet do 35 m.

Tak więc zabudowa na omawianym KO /a szczególnie miasto w jego zachodniej części/ ma bardzo ważne znaczenie operacyjne również i z tego względu, że znajdują się w najbardziej wysuniętej strefie obrony - na podejściach do Kanału La Manche, czyli największego szlaku komunikacyjnego Zachodniej Europy. W związku z tym prowadzenie działań zaczepnych w terenie zurbanizowanym /walki o zdobycie miasta/ wymagać będzie olbrzymiego nakładu sił i środków, dobrej organizacji rozpoznania rejonów obrony oraz środków ogniowych przeciwnika. Bowiem wśród "operatorów" - pracowników sztabu - naukowców wojskowych, panuje pogląd, że walka o miasto wcale nie oznacza, że w każdym przypadku nacierający musi walczyć w mieście. Może się okazać, że wyjście na skrzydła lub tyły i zagrożenie odcięcia miasta od pozostałych sił - przesądzi o losach walki.

5. Wnioski

Z analizy właściwości fizycznogeograficznych północnonad-
morskiego kierunku operacyjnego wypływają następujące wnioski:

1/ Rzeźba powierzchni terenu jest mało urozmaicona i w za-
sadzie nie będzie decydować o możliwościach przekraczalności
kierunku.

2/ Bardzo zróżnicowane są warunki hydrografii, ponieważ
występują tu dużo: szerokich przeszkód wodnych /ujściowe odcinki
rzek/, różnych kanałów, terenów podmokłych i depresyjnych oraz
bagien.

3/ Większe rzeki /Łaba, Wezera, Ems, Moza/ występujące w
odstępach około 150 km i stanowią przeszkody wodne o znaczeniu
operacyjnym. Rzeki średniej wielkości występują gęściej to zn. co
20-50 km i stanowią przeszkody wodne o znaczeniu taktycznym. Tak
więc związki taktyczne i operacyjne będą miały do pokonania w
ciągu dnia na tym KO przynajmniej jedną rzeką średnią /lub dużą/
i kilka małych.

4/ Liczne przeszkody terenowe występujące na omawianym KO
/rzeki, jeziora, bagna itd./ będą kanalizować ruch wojsk, czyli
zmuszać nacierającego do prowadzenia natarcia na kierunkach
izolowanych. Narzuca to konieczność odpowiedniej organizacji
oddziałów w celu ich usamodzielnienia.

5/ Istniejąca sieć wodna wraz z pokryciem /szczególnie
z lasami i osadnictwem/ - stwarzają warunki i możliwości organi-
zowania dogodnych rubieży obronnych. Świadczy o tym południkowy,
lub zbliżony do niego układ rzek, które w omawianym pasie przecia-
niają rokadowo drogi dogodne do działań wojsk na kierunku wschód-
zachód. Ponadto ujście Renu i Mozy, mimo że rzeki te płyną równo-
legle - w przybliżonym kierunku W-Z, również nie są łatwe do poko-
nania przez wojska, gdyż ich łożyska znajdują się często powyżej
terenów przyległych, co stwarza warunki ciągłego zagrożenia po-
wodziowego, a nawet zatopienia.

Omawiane przeszkody wodne, występujące w nadmorskim, nizin-
nym obszarze - od Łaby do zachodniej granicy Belgii - charaktery-
zują się przeważnie dużymi szerokościami i głębokościami, często
mulistym dnem i bagnistym terenem przyległym. W ewentualnych
przyszłych działaniach bojowych na wielu odcinkach będą one
trudne i bardzo trudne do forsowania. Główne ujścia są szerokie

stanowią swego rodzaju zatoki, wcinające się głęboko w ląd. Ich opanowanie /przekroczenie/ wymagać będzie przygotowania i przeprowadzenia specjalnych lądowo-morskich operacji.

6/ Bezpośrednia styczność z morzem, powoduje duże oddziaływanie morskich warunków klimatyczno-atmosferycznych na poszczególne obszary kierunku, a nawet elementy terenu. Np. na hydrografi /wody otwarte/ oddziaływać będą w różnym stopniu: pływy morskie silne wiatry /sztormy/, opady, mgły itp. W sumie zwiększać będą się ich parametry /głębokość, szerokość itd./, a tym samym i znaczenie jako przeszkód terenowych. Tak więc niekorzystne warunki klimatyczne ograniczać będą użycie określonych rodzajów wojsk, jak lotnictwa i marynarki wojennej do przeprowadzenia operacji desantowych.

7/ Występujące tu masywy leśne /szczególnie we wschodniej części/ posiadają dużą pojemność, stwarzają dogodne warunki do maskowania, koncentracji i rozśrodkowania jednostek operacyjnych rozmieszczenia elementów tyłowych oraz współdziałania wojsk lądowych z lotnictwem i marynarką wojenną. Szczególnie w pasie nadmorskim, w rejonie większych miast oraz portów oddalonych od morza. Ponadto obszar ten posiada pewne właściwości obronne i ochronne przed rażącym działaniem broni jądrowej, oraz dobre warunki rozbudowy inżynieryjnej terenu w oparciu o miejscową bazę materiałową. Są jednak i ujemne cechy - mianowicie zagrożenie powstania pożarów, które mogą utrudnić lub wręcz uniemożliwić przekroczenie rejonu.

8/ Różnorodność pokrycia poszczególnych rejonów, będzie zdecydowanie ograniczać obserwację, orientację oraz rozpoznanie, tempo ruchu wojsk i wykonanie manewru przez związki operacyjne^{x/}

x/ Przykładem mogą być działania, prowadzone wiosną 1945 r. przez wojska 2 Frontu Białoruskiego pod dowództwem marszałka K. Rokossowskiego, które po sforsowaniu Odry /na południu od Szczecina/ prowadziły działania oczyszczające, małymi grupami /w terenie typowo jeziorno-leśnym/ na kierunkach W-Z. Główne uderzenie wykonano początkowo na północ, dla rozcięcia terenu "przeciwnika". Następnie z rejonu miasta Pasewalk rozwinięto działania na zachód w kierunku miast: Anklam, Tostock i Schwerrin. Świadczy to o konieczności stosowania działań szczególnych uwzględniających specyfikę danego terenu /działania mały ale silnych grup, desantów taktycznych oraz oddziałów wydzielonych/.

9/ Właściwości fizyczne poszczególnych obszarów kierunku, często narzucają konieczność tworzenia doraźnych bądź stałych /typowych w takim terenie/ elementów ugrupowania bojowego, o określonym składzie. Np. występujące w głębi kierunku natarcia ważne obiekty, przeszkody wodne i ich mosty, przesmyki między nimi, oraz węzły drogowe, które przeciwnik może wykorzystać do rozszerzenia swojej obrony. Wymagają one zorganizowania oddziałów wydzielonych, lub szturmowych, albo desantów powietrznych, w celu ich uchwycenia, opanowania i umożliwienie przekroczenia.

10/ Obezary - środkowy i zachodni kierunku są w dużym stopniu otwarte, a liczne przeszkody oraz drogi na grozlach na tyle kanalizują ruch wojsk, że obrońca może łatwo określić kierunek podejścia, a nawet uderzenia. Wyklucza to możliwość uzyskania zaskoczenia, zarówno bronią konwencjonalną jak i uderzeniami jądrowymi. W związku z tym nacierający będzie musiał kamuflować miejsce wykonania uderzenia. Do tego celu istnieją możliwości korzystania z licznych dróg. Wojska mogą swobodnie zmieniać kierunek marszu i zwodzić obrońcę do końca w niepewności co do miejsca uderzenia, a nawet sugerować jemu pozorowany rejon walki.

11/ Właściwości terenu - przedstawione wyżej - potwierdzają trudności manewru, kanalizowanie ruchu wojsk wzdłuż izolowanych kierunków. Ponadto jest on podatny na odkształcenia /zmiany/ wynikające z uderzeń jądrowych. Skutki użycia tej broni będą wpływać zdecydowanie na tempo natarcia, a w wielu przypadkach zmniejszają lub wręcz uniemożliwiają wykonanie zadania. Zwłaszcza gdy jego wykonanie polega na szybkim wyjściu w głąb obrony przeciwnika. Zatem taki teren wymaga precyzyjnego planowania i wykonania uderzeń jądrowych na bezpośredni kierunek działania jednak z uwzględnieniem osłony przed porażeniem własnych wojsk.

12/ Liczne miasta, spowodują, że natarcie na miasto lub rejon zurbanizowany będzie nieodłącznym elementem działań na omawianym kierunku operacyjnym. Najtrudniejszym etapem będzie opanowanie jego skraju, ponieważ obrońca znajduje się w korzystniejszym położeniu niż nacierający. Zabudowa daje możliwości ukrycia, zapewnia dobre warunki obserwacji i prowadzenia ognia na podejściach do miasta. W związku z tym decydującą rolę odegra silne ogniowe przygotowanie natarcia, obezwładnienie punktów obserwacyjnych i ogniowych przeciwnika.

13/ Natarcie wewnątrz miasta czy rejonu zurbanizowanego różni się od natarcia w polu. Doświadczenia z poprzednich i współczesnych konfliktów wykazują, że o powodzeniu decydują działania małych, ruchliwych oddziałów lub grup szturmowych, dobrze uzbrojonych /wzmocnionych, czołgami, artylerią i saperami/. Grupy szturmowe w mieście mogą prowadzić ogień z różnych, często niedostępnych miejsc. Decydującym czynnikiem o powodzeniu - jest piechota wzmocniona czołgami - gdyż w szeregu przypadkach jest to uporczywe wywalczanie wyłomów i przejść w ścianach i barykadach w celu przedostania się na tyły przeciwnika. W mieście o licznej zabudowie grupy /oddziały/ mogą działać na wozach bojowych piechoty lub czołgach - jako desant. Same czołgi z reguły nie mogą działać w mieście, gdyż bez osłony piechoty ponoszą duże straty.

3. METODA OCENY PRZEKRACZALNOŚCI TERENU PRZEZ WOJSKA

3.1. Zastosowanie metody w odniesieniu do dowolnego terenu

Prawidłowa ocena właściwości fizycznych terenu przyszłego lub aktualnego pola walki zawsze była i jest jednym z głównych przedmiotów zainteresowań /zadań/ zarówno sztabów, jak i dowódców różnych szczebli i rodzajów wojsk.

Jak już we wstępie była o tym mowa, celem niniejszej pracy jest wypracowanie metody określania stopnia przekraczalności terenu, na podstawie jego właściwości fizycznych w danych warunkach taktyczno-operacyjnych.

Znając cechy poszczególnych elementów fizycznogeograficznych występujących w każdym terenie, to znaczy: rzeźby, wód, lasów, gruntów, dróg i zabudowany, można oceniać /charakteryzować/ dany /konkretny/ rejon, w którym rozgrywane będą działania bojowe wojsk. W każdym terenie będą bowiem występować wymienione elementy, różnie z sobą związane fizycznie, a zatem wpływające w określony sposób na możliwości jego przekraczania przez wojska.

Każdy z elementów, jak już była o tym mowa, można potraktować jako przeszkodę terenową, która charakteryzować się będzie określonym stopniem przekraczalności; to znaczy będzie przekraczalna, trudno przekraczalna lub bardzo trudno przekraczalna. Na stopień przekraczalności będą wpływać określone jej cechy - różne /odmienne/ dla każdej przeszkody terenowej. Tak więc:

- dla rzeźby będą to: wysokości nad poziom morza, długości i szerokości form stanowiących przeszkodę oraz rodzaj zboczy;

- dla systemu wodnego /hydrografii rejonu/: szerokość, głębokość przeszkody wodnej, prędkość prądu, charakter doliny, koryta, dna, stałych przepraw na każde 10 km długości przeszkody itd.;

- dla zalesienia: charakter powierzchni lasu, oraz rodzaj drzewostanu, z wyróżnieniem wysokości drzew, grubości pni oraz odstępów między nimi;

- dla gruntów: charakter pokrycia powierzchni oraz rodzaj gruntu z jego strukturą i właściwościami fizycznymi;

- dla dróg: charakter, gęstość, szerokość i liczby pasm ruchu, typ nawierzchni, czas eksploatacji, liczba samochodów ciężarowych w ciągu doby oraz wysokość terenu nad poziomem morza i rodzaj gruntów;

- dla urbanizacji /zabudowy/ - wielkość miast, ich liczb i odległości występowania w rejonie, rodzaj zabudowy, charakter ulic w centrum, tras przelotowych oraz charakter terenu przyległego.

Należy zaznaczyć, że ten ostatni element /teren przyległy jak i kategorie lub klasy dróg dojazdowych winny być uwzględniane przy ocenie każdej przeszkody terenowej, gdyż wpływają one w istotny sposób na przekraczalność określonego rejonu. Dlatego też w każdej tabeli zarówno powierzchnia terenu przyległego, jak i charakter sieci dróg są uwzględniane.

Zatem wymienione wyżej cechy przeszkód terenowych można uznać za mierniki ich przekraczalności i traktować je jako kryteria przy podziale tych przeszkód na - przekraczalne, trudno przekraczalne i bardzo trudno przekraczalne.

W związku z tym, jeśli każdej z wymienionych cech ściśle związanej z daną przeszkodą i powtarzającej się we wszystkich przypadkach, przyporządkujemy obrane wartości w postaci ustalonych liczb całkowitych np. od 0 do 10, to będziemy mogli ocenić daną przeszkodę metodą liczbową.

Przyjęta liczba 10 odnosi się do najkorzystniejszych warunków przekraczalności danej przeszkody. Natomiast najmniejsza liczba od 0 do 2 odnosi się do warunków najmniej korzystnych. Oznacza to, że im większa będzie liczba końcowa /suma punktów/, tym przeszkoda terenowa będzie miała korzystniejsze warunki przekraczalności.

Rzeźba. Omówione wyżej kryteria oceny przekraczalności przeszkody terenowej /rubieży/ w odniesieniu do rzeźby, przedstawia tabela 17. Zawiera ona stałe /podstawowe/ cechy fizyczne przeszkody, często decydujące o jej przekraczalności. Są to: charakter terenu, wysokość form rzeźby, ich szerokość i długość, rodzaj zboczy oraz długość sieci dróg na 100 km².

Kryteria przekraczalności terenu warunkowane rzeźbą

Stopień przekraczalności przeszkody	Powierzchnia terenu	Wysokość form	Szerokość form	Długość form	P	Rodzaj zboczności	Sieć dróg na 100 km ²	P	Suma punktów	Uwagi
Przeszkoda przekraczalna	Równinny częściowo falisty /10/ Suchy /10/	Do 200 /10/	2-10 km /10/	1-6 /10/	50	Łagodne /10/	Dobra 60 km	10	80 /56-80/	Punkcje w granicach 7-10
Przeszkoda trudno przekraczalna	Równinny /10/ Podmokły /-4/ Depresje /-6/ Wzniesienia /6/	Do 200 lub do 1000 /6/	Do 100 /6/	50-100 /6/	24	Spadzi- ste do stromych /5/	Dobra do 60 km, ale na groblach	6	40 /28-42/	" - " - " 4-6
Przeszkoda bardzo trudno przekraczalna	Nizinny /10/ Depresje /-6/ Ujście rzek /-4/ Wzniesienia ze szczytami wiecznymi go lodu /3/	Do 200	100	100 i więcej	11	Strome i urwiste, załomy	Średnia - nasypy groble tunele wąwozy	3	18 14-21	" - " - " 2-3

P - oznacza przyporządkowaną liczbę punktów danemu elementowi przeszkody

Przedstawione w tabeli kryteria oceny przekraczalności umożliwią dość dokładnie scharakteryzowanie dowolnej przeszkody lub jej część.

Na podstawie zawartych w niej danych uznać należy, że najdogodniejsze warunki przekraczalności posiada przeszkoda, którą charakteryzuje największa liczba punktów, to jest 80, lub liczba mniejsza, ale zawarta w przedziale 56-80. Zmniejszająca się liczba punktów świadczy o wzroście stopnia trudności pokonania przeszkody lub pewnych elementów. Np. liczba 40 punktów, lub liczba w przedziale 28-42 oznacza przeszkodę trudno przekraczalną. Natomiast liczba 18 punktów lub zawarta w przedziale 14-21 odnosi się do przeszkody terenowej bardzo trudno przekraczalnej.

W przypadku występowania czynników terenowych lub klimatycznych zwiększających stopień trudności przekroczenia danej rubryki a nie ujętych w tabeli, dopuszcza się pewną zmianę, w granicach 1 do 3 punktów. Odnosi się to szczególnie do przeszkody przekraczalnej. I tak np. przeszkoda terenowa typu wzniesienia jest przekraczalna i otrzymała 10 punktów, ale mogą na niej występować okresowe utrudnienia ruchu wojsk, takie jak: opady atmosferyczne powodujące podciąganie, wzrost poziomu wody w rzekach z częściowym zalaniem dolin itd. W takich wypadkach należy punkty odejmować, np. -1 lub -2 punkty za element utrudniający. Czyli może zaistnieć sytuacja, w której samo ukształtowanie powierzchni nie będzie stanowić przeszkody, ale te "inne" elementy mogą wprowadzić tyle ujemnych cech /właściwości/, że przeszkoda okaże się trudno przekraczalna. Zatem w odpowiednią rubrykę dla powierzchni terenu nie wpisujemy 10 lecz odpowiednią 7, 4, 3 .. punktów. Tak więc każdy element terenu można za pomocą tej metody scharakteryzować liczbowo.

Wody

Stosując tę samą metodę w odniesieniu do przeszkód terenowych, jakie stanowią poszczególne elementy hydrografii terenu /rzeki, jeziora/ ustalony stopień ich przekraczalności według ich właściwych cech /kryteriów/. Ilustruje to poniższa tabela/18/

Kryteria przekraczalności przeszkody wodnej

Sto- pień prze- kroczalności przeszkody	Charakterystyka przeszkody wodnej										Suma punktów	Uwagi	
	Szerokość prądu w m/s	P	Nachylenie brzegów w °	P	Szerokość doliny w km	Charakter doliny i terenu przyległe- go	P	Liczba ste- żych przepraw na 10 km przeszkody wodnej	P	Sieć dróg na 100 km w km			P
Przeszkoda przekraczal- na	50-150 m 1,5 m	10	0,5	10	do 12°	10	3-5 sucha	10	5-7	10	60 km dobra	60 42-50/ 7-10	Punkta- cja w gra- nicach 7-10
Przeszkoda trudno prze- kraczalna	150-300 m 3,5 m	6	1-2	5	20°	6	1-2 zalewana	5	do 4	5	30 km średnia	32 /24-36/	Punkta- cja w gra- nicach 4-6
Przeszkoda bardzo trudno przekraczalna	ponad 300 m 5-8 m	2	2,0	2	30-90	2	do 1 ciągle za- lewana	2	1-2	2	poniżej 30 km słaba	12 /12-18/	Punkta- cja w gra- nicach 2-3

P - oznacza przyporządkowaną liczbę punktów

Dzięki przedstawionym wyżej kryteriom oceny przekraczalności przeszkód wodnych można dość dokładnie scharakteryzować dowolną przeszkodę lub jej część /odcinek/. Jak wynika z tabeli najdogodniejsze warunki przekraczalności posiada przeszkoda, którą charakteryzuje największa liczba punktów, to jest 60 lub liczba mniejsza, ale zawierająca się w przedziale 42-60. Zmniejszenie się liczby punktów świadczy o wzroście stopnia trudności pokonania pewnych elementów przeszkody lub całej rubieży. Np. liczba 32 punkty, lub zawarta w przedziale 24-36, oznacza przeszkodę trudno przekraczalną. Natomiast liczba 12 punktów lub liczba zawarta w przedziale 12-18 odnosi się do przeszkody wodnej bardzo trudno przekraczalnej.

W przypadku występowania czynników terenowych lub klimatycznych zwiększających stopień trudności przekroczenia danej rubieży a nie ujętych w tabeli, dopuszcza się pewną zmianę w granicach od 1 do 3 punktów, szczególnie w stosunku do przeszkody przekraczalnej. Np. dolina rzeki o szerokości kilku czy kilkunastu kilometrów miałaby /w naszym przypadku/ 10p, ale gdy będą występować utrudnienia dla ruchu wojsk, należy punkty odejmować, np.

- częściowo zalewana /-1p/;
- częściowo podmokła /-2p/;
- posiadająca stare zakola i jeziora /-2p/, oraz wały ochronne /-2p/;
- pocięta kanałami i rowami melioracyjnymi /-2p/.

Tak więc w odpowiednią rubrykę tabeli odnoszącą się do doliny wpiszemy nie 10, a tylko odpowiednio 1-2-5 ... punktów.

Las.

Omówione wyżej kryteria oceny przekraczalności w odniesieniu do lasów przedstawione są w załączonej tabeli 19 zawierającej stałe ich cechy fizyczne wpływające na warunki przekraczalności. Są to powierzchnia, charakter drzewostanu, sieć dróg leśnych, inne przeszkody terenowe.

Kryteria przekraczalności lasów

Stoień prze- kraczalności przeszkody leśnej	Powierzchnia lasu km ²	Charakter terenu	P	Drzewostan Charak- ter la- su	Wysokość drzew w m.	Gru- bość pni w cm	Od- stęp w m.	P	Sieć drog na 100 km	P	Suma punktów	Uwagi
Przeszkoda przekraczalna	8	Równinny, suchy /10/	30	Jednoli- ty: świerk, Jodła /10/	25	30	8	40	30	10	80	Punkta- cja w granicach 7-10
Przeszkoda trudno prze- kraczalna	20	Wzniesie- nia, pod- mokłości, rowy /6/	18	Mieszane: brzoza, sosna /5/	16	12-15	6	22	10	3	43	Punkta- cja w granicach 4-6
Przeszkoda bardzo trud- no przekra- czalna	120	Równinny, bagne, jeziora, rowy /2/	6	Piętro- wy, mie- szany /3/	8-30	12-30	4-6	12	6	2	20	Punkta- cja w granicach 2-3

Podobnie jak w hydrografii również w lasach na podstawie określonych cech /kryteriów/ można dokonać oceny ich przekraczalności jako przeszkody lub rubieży naturalnej.

Z załączonej tabeli nr 19 wynika, że najdogodniejszą w kwestii przekraczalności posiada przeszkoda leśna, którą charakteryzuje maksymalna liczba punktów 80 lub zbliżona, zawierająca się w przedziale 56-80. Zmniejszająca się liczba punktów, zwiększa stopień trudności pokonania terenu zalesionego /przeszkody/. Np. liczba punktów zawarta w przedziale 32-48 charakteryzuje las jako przeszkodę trudno przekraczalną, a liczba zawarta w przedziale 16-32 punktów charakteryzuje przeszkodę bardzo trudno przekraczalną.

Grunty. Kryteria oceny przekraczalności gruntów przedstawione w tabeli 20 obejmują stałe lub okresowe ich cechy fizyczne wpływające na warunki przekraczalności. Są to: powierzchnia /a w niej - charakter terenu pod względem ukształtowania, właściwości fizycznych i pokrycia oraz udział procentowy/; rodzaj gruntu - jego cechy fizyczne oraz ich udział procentowy; nasienie sieci dróg.

Tak więc, jak poprzednie elementy terenu, również i grunty na podstawie określonych ich cech /kryteriów/ można ocenić pod względem przekraczalności jako przeszkody w danym rejonie.

Z tabeli 20 wynika, że najdogodniejsze warunki przekraczalności gruntów charakteryzuje maksymalna liczba 90 punktów lub zbliżona do niej, zawarta w przedziale 72-90. Zmniejszająca się liczba punktów, zwiększa stopień przekraczalności rejonu. Np. liczba zawarta w przedziale 45-63 charakteryzuje rejon trudno przekraczalny; natomiast liczba zawarta w przedziale 12-24 punktów odnosi się do rejonu bardzo trudno przekraczalnego.

Drogi. Przekraczalność rejonu warunkowana drogami charakteryzują kryteria zawarte w tabeli 21. Są to gęstość dróg na 100 ha, szerokość i liczba pasm ruchu, trwałość nawierzchni - charakteryzowana przez typ nawierzchni, czas eksploatacji /liczba samochodów ciężarowych na dobę/ oraz charakter ukształtowania powierzchni terenu, wysokości nad poziom morza i rodzaj gruntu.

Kryteria przekraczalności gruntów

	Powierzchnia gruntu Charakter terenu	P	Rodzaj gruntu Cechy fizyczne	P	Sieć dróg	P	Suma punktów	Uwagi
	w %		w %					
stopień przekraczalności resztkowy								
resztkowo przekraczalna	Równinny suchy /10/ Zalesienie - małe parcele /10/	40	cała /10/ 5 /10/	40	Dobra	10	90 /72-90/	Punktacja w granicach 8-10
resztkowo trudno przekraczalna	Równinny, podmokły /5/ Lasy duże /5/	21	do 70 /6/ do 30 /5/	21	Dobra, ale na nasy-pach	7	49 /45-63/	Od 5 do 7 punktów przy podmokłościach wprowadzono wartości od 0 do 2
resztkowo bardzo trudno przekraczalna	Równinny i fałdowy, podmokły /4/ Wody otwarte i kanały o charakterze bieżym /0/ Lasy przy przeszkodach /1/	8	do 80 /4/ 10 /-2/ do 10 /1/	8	Średnia na groblach	4	14 /12-24/	Punktacja w granicach od 0 do 4 oraz wartości do 3

kryteria przekraczalności rejonu warunkowane drogami

Stopień przekraczalności rejonu	Charakterystyka dróg w określonym rejonie				P	Powierzchnia terenu		Suma punktów	Uwagi	
	Gęstość dróg na 100 km ²	Szerokość i liczba pasm ruchu	Typ nawierzchni	Trwałość nawierzchni dróg		Charakter terenu	Wysokość n.p.m.			Rodzaj gruntu
Przekraczalny	Gęste/10/	12-20 m 2-4 /10/	Asfalt-beton /10/	Ok. 5000 /10/	50	Równinny lekko fa- listy/10/	Do 100m /10/	Piaski suche /10/	30 80 /56-80/	Punktacja 7-10
Trudno prze- kraczalny	Różna - od gęstej do rzad- kiej /6/	4-6 m 1-2 /5/	Asfalt, bruk i grunt oraz urządzenia techniczne /5/	200-5000 /6/	28	Nizinny/6/ Podmokły/-1/ Depresje /-1/	Od-3 do 20 m /6/	Piaski, gliny i torfy /5/	15 43 /32-48/	" - 4-6
Bardzo trudno przekraczalny	Rzadka i średnia, na groblach /3/	3-4 m /3/	Mniej trwałe asfalt, bruk, żwir i grunt /3/	1500-3000 /3/	15	Nizinny/3/ Depresje /-1/ Podmokłości /-1/ /1/	Od-6 do 20m /2/	Bagienny piaski i gliny /1/	4 19 /8-24/	" - 1-3

Analogicznie jak poprzednie elementy terenu, również i drogi dzięki przyjętym kryteriom pozwalają ocenić przekraczalność danego rejonu.

Z tabeli 21 wynika, że najdogodniejsze warunki przekraczalności rejonu charakteryzuje maksymalna liczba 80 punktów lub zbliżona do niej, zawarta w przedziale liczbowym 56-80. Zmniejszająca się liczba punktów zwiększa stopień trudności przekroczenia rejonu. Np. liczba zawarta w przedziale 32-48 charakteryzuje rejon trudno przekraczalny; natomiast liczba zawarta w przedziale 8-24 punktów odnosi się do rejonu bardzo trudno przekraczalnego.

Urbanizacja. Kryteria oceny przekraczalności rejonu zurbanizowanego przedstawione są w tabeli 22, zawierającej: charakterystykę miasta /rejonu/, wielkość rodzaj zabudowy, charakter ulic oraz właściwości taktyczne terenu przyległego i charakter dróg dojazdowych.

Z tabeli tej wynika, że najdogodniejsze warunki przekraczalności rejonu charakteryzuje maksymalna liczba punktów 80 lub zbliżona do niej, ale zawarta w przedziale liczbowym 56-80. Analogicznie, zmniejszająca się liczba punktów zwiększa stopień trudności przekroczenia przeszkody /rejonu/ zabudowanej. Np. liczba zawarta w przedziale 28-42 odnosi się do rejonu trudno przekraczalnego, a liczba zawarta w przedziale 8-24 charakteryzuje warunki bardzo trudnej przekraczalności.

Dzięki przedstawionym wyżej kryteriom, uzyskane wartości liczbowe dla poszczególnych elementów terenu prowadzą do syntezy w problemie przekraczalności określonego terenu /rejonu/.

Załączona tabela 23 zawiera te elementy terenu /rzeźba, hydrografia, zalesienie, grunty, drogi i urbanizacja/, których parametry stanowią kryteria oceny jego powierzchni pod względem stopnia przekraczalności. Odpowiednia liczba określa maksymalną wielkość /sumę punktów/ lub odpowiedni przedział liczbowy dla danego stopnia przekraczalności.

I tak: - teren /rejon/ przekraczalny charakteryzuje maksymalna liczba 470 punktów lub przedział liczbowy od 338 do 470;

- teren /rejon/ trudno przekraczalny maksymalna liczba 279 lub od 189 do 279 punktów;

- teren /rejon/ bardzo trudno przekraczalny określa maksymalna liczba 135 lub mieszcząca się w przedziale od 70 do 135.

Kryteria przekraczalności przeszkody /rejonu/ zurbanizowanej

Sto- pień przekraczal- ności przeszkody zurbanizowanej	Charakterystyka miasta /rejonu/		Teren przyległy		Sieć dróg 2 na 100 km	P	Suma punktów	Uwagi
	Wielkość /ilość/ lub odległość w km	Rodzaj zabudowy	Charakter ulic	Rodzaj terenu				
Przekraczalna	Małe i średnie /10/ Odległości duże do 20 km /10/	Niska do 2 pięter /10/ Częściowo ogniotrwała /9/	Prostokąt, szerokości 6-10 m /10/	Nizinny oraz częściowo falisty, suchy /10/	Częściowo otwarty /10/	20	79 /56-80/	Punktacja od 7 do 10
Trudno przekraczalna	Małe i śred- nie, nad- przeszkoda, tworzy ru- bież /5/	Różna: -stara-drew- no i cegła /6/ -nowa-wyso- ka, beto- npwa /5/	Wąskie 4-6m i kręte, do szerokich 20 m /6/	Nizinny podmokły, rzeczki i kanały /5/	Otwarty, częściowo pocięty /5/	10	38 /28-42/	" - 4-6
Bardzo trudno przekraczalna	Średnie lub duże /3/ Blisko siebie tworzą wa- runki rubie- ży /3/	Bardzo różna, od niskiej /3/ do wielo- piętrowej /2/	Wąskie 3-5m łatwe do blokady /2/	Nizinny, pod- mokły z de- presjami i kanałami /1/	Otwarty, pocięty /2/	3	18 /8-24/	" - 1-3

Kryterium przekraczalności określonego terenu /rejonu/ /Synteza/

Stożenie przekraczalności terenu /rejonu/	Ocena elementów powierzchni terenu /rejonu/						Suma punktów	Uwagi
	Rzeźba	Hydrografia	Zalesienie	Grunty	Drogi	Urbanizacja		
Teren /rejon/ przekraczalny	80 56-80	60 42-60	80 56-80	90 72-90	80 56-80	80 56-80	Max. 470 338-470	Przyjęta punktacja za elementy: hydrografia 7-ty, urbanizacja 8-10, grunty 8-10
Teren/rejon/trudno przekraczalny	42 28-42	36 24-36	48 32-48	63 45-63	48 32-48	42 28-42	Max. 279 189-279	Rzeźba hydro. i 4-6; zas grunty 5-7; podmokłościach od 0 do -2
Teren/rejon/bardzo trudno przekraczalny	21 14-21	18 12-18	24 16-24	24 12-24	24 8-24	24 8-24	Max. 135 70-135	Jak wyżej - 2-3 tylko grunty 0-4, do -3; drogi + urbanizacja 1-3.

3.2. Zastosowanie metody w odniesieniu do konkretnego terenu /rejonu/

Prezentowana wyżej metoda oceny przekraczalności terenu umożliwi określenie /wyliczenie/ stopnia przekraczalności poszczególnych elementów dowolnego /każdego/ terenu lub rejonu na zatem, dzięki niej określić przekraczalność konkretnego /wybranego lub wyznaczonego/ terenu.

Dzięki zastosowaniu tej metody istnieje możliwość ustalenia który z elementów lub jego subelement /np. przy rzekach - może to być głęboka dolina lub zatopiony teren przyległy itp./ może zdecydować o nieprzekraczalności terenu /przeszkody/, mimo, że pozostałe elementy są przekraczalne.

Dla praktycznego wykorzystania w pracy dowództw i sztabów proponuję przyjąć następujący porządek rozwiązywania problemu przekraczalności przeszkód terenowych - algorytm tabela 24

Kolejność poszczególnych czynności

1. Wyznaczenie rejonu do oceny przekraczalności.
2. Wstępna analiza właściwości fizycznych i taktycznych wyznaczonego terenu.

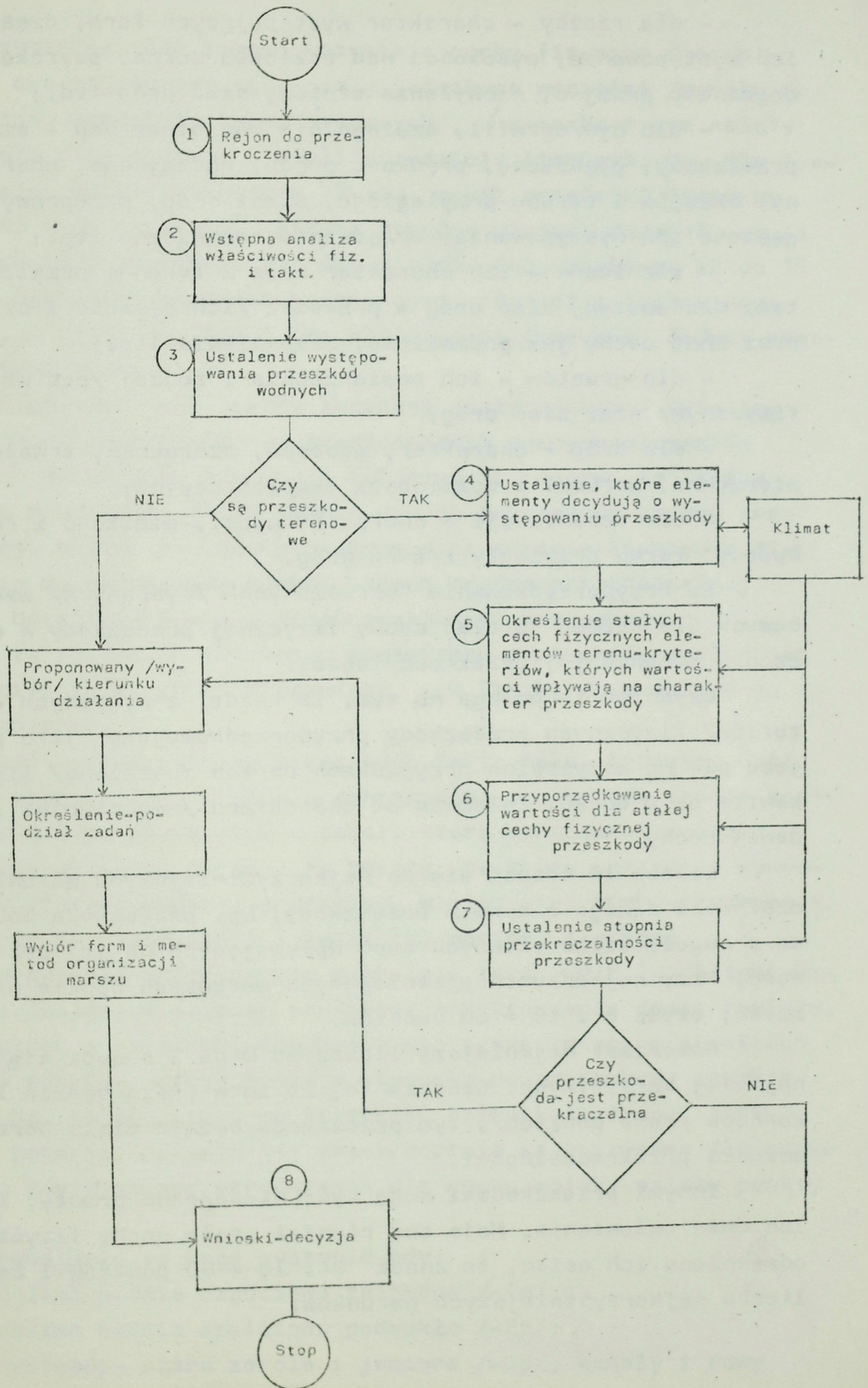
Czynność ta polega na ogólnej analizie poszczególnych jego elementów takich jak: rzeźba, hydrografia, lasy, grunty, zabudowa itp.

3. Ustalenie na ile właściwości /cechy/ wymienionych elementów terenu ułatwiają lub utrudniają jego pokonanie /przekroczenie/.

4. Ustalenie, który /które/ z elementów najbardziej utrudniają pokonanie danego rejonu, czyli stanowi przeszkodę terenową oraz jakie może być na niego oddziaływanie klimatu /np. temperatura, opady, wiatry itp./ zwiększające trudności przekroczenia rejonu.

Po określeniu decydującego elementu terenu, przystępujemy do kolejnej czynności, mianowicie ustalenia jego stałych cech fizycznych.

5. Określenie stałych cech fizycznych wyżej wymienionych elementów terenu czyli - kryteriów, których wartości /właściwości zmienne wpływają będą na charakter przeszkody. Cechami tymi będą:



- dla rzeźby - charakter występujących form, częstotliwość ich występowania, wysokości nad poziomem morza, szerokość, długość, dogodność przejść, nachylenie stoków, sieć dróg itd.;

- dla hydrografii, szczególnie wód otwartych - szerokość przeszkody, głębokość, prędkość prądu, rodzaj dna, charakter doliny, brzegów i terenu przyległego, sieci dróg, przeprawy stałe, gęstość ich występowania, urządzenia techniczne itp.;

- dla lasów - ich charakter wraz z terenem przyległym i gruntem, drzewostan, sieć dróg i przesiek /ich gęstość i szerokość/ oraz inne cechy jak podmokłość, zabagnienia itp.;

- dla gruntów - ich powierzchnia i rodzaj /pod względem fizycznym/ oraz sieć dróg;

- dla dróg - charakter, gęstość, szerokość, trwałość nawierzchni, warunki i możliwości eksploatacyjne;

- dla urbanizacji - charakter miast, wielkość i rodzaj zabudowy, teren przyległy i sieć dróg.

6. Przyporządkowanie "określonych" /wybranych/ wartości liczbowych dla każdej stałej cechy fizycznej przeszkody w celu obliczenia stopnia jej przekraczalności.

Czynność ta polega na tym, iż każdej z wybranych cech /kryteriów/ fizycznych przeszkody przyporządkujemy jako powtarzające się we wszystkich przypadkach obrane /ustalone/ liczby całkowite od 0 do 10. Zależnie od charakteru /właściwości fizycznych danej cechy.

Liczba 10 odnosi się do najkorzystniejszych warunków przekraczalności danego elementu przeszkody. Np. przeszkoda wodna - rzeka ma z reguły kilka głównych cech wpływających na jej przekraczalność. Przy najkorzystniejszych warunkach będzie mieć ich sześć, czyli $6 \cdot 10 = 60$ punktów.

Natomiast najmniejsza liczba od 0 do 2 odnosi się do warunków najmniej korzystnych. Oznacza to, że im większa będzie liczba końcowa /suma punktów/, tym przeszkoda będzie miała korzystniejsze warunki przekraczalności.

Innymi przeszkodami mogą być: niedogodne grunty, złe drogi lub duże zalesienia. Mają one również stałe cechy fizyczne. Wyodrębniono ich osiem, to znaczy $8 \cdot 10 = 80$ punktów i będzie to liczba najkorzystniejszych warunków.

Oczywiście, nie zawsze wszystkie cechy fizyczne danego elementu czy przeszkody będą miały jednakowe wartości /wynika to np. z różnic szerokości geograficznych/. W związku z tym należy ustalić dla nich granicę - czyli przedziały liczbowe. Np. dla rzeki optymalną będzie punktacja /7-10/, czyli przedział liczbowy wyniósł 42 - 60 punktów; - gorsza /trudna przeszkoda/ 4-6, czyli 24-36 punktów i najgorsza /bardzo trudna/ 2-3, czyli od 12 do 18 punktów. Dla innej przeszkody terenowej, również i liczby mogą być inne, z uwagi na "inne" jej właściwości fizyczne. Jednak metoda jest taka sama.

Zmniejszenie się liczby końcowej /sumy punktów/ świadczy o wzroście stopnia trudności przekroczenia pewnych elementów składowych przeszkody lub całej rubieży. To znaczy, że liczba zawarta w przedziale 24-36 odnosi się do przeszkody trudno przekraczalnej, natomiast liczba zawarta w przedziale liczbowym 12-18 odnosi się do przeszkody wodnej bardzo trudno przekraczalnej.

7. Ustalenie stopnia przekraczalności przeszkody.

Czynność ta polega na ustaleniu charakteru przeszkody według jej stałych czynników /cech/ fizycznych, ich liczby oraz wpływu na przekraczalność.

W celu ustalenia czy przeszkoda jest: mała, średnia, duża, a więc przekraczalna, trudno przekraczalna czy bardzo trudno przekraczalna należy skorzystać z tabel, które opracowane zostały dla każdego elementu terenu. To znaczy, że każdy uprzednio wybrany, stały element badanej przeszkody winien mieć przyporządkowaną, odpowiednią do właściwości fizycznych, wartość liczbową.

W przypadku występowania czynników terenowych lub klimatycznych zwiększających stopień trudności przekroczenia danej rubieży, a nie ujętych w tabelach, dopuszcza się pewną zmianę w granicach od 1 do 3 punktów, szczególnie w stosunku do przeszkody przekraczalnej. Np. dolina rzeki ma szerokość kilku kilometrów, jest płaska i pozornie warunki jej przekroczenia są korzystne /10 punktów/, ale gdy wystąpią utrudnienia dla ruchu wojsk, należy punkty odejmować.

Utrudnienia te mogą wystąpić gdy:

- dolina będzie częściowo zalewana /-1p/;
- dolina będzie częściowo podmokła /-2p/;
- występują stare zakola i jeziora /-2p/, kanały i rowy

melioracyjne /-2p/;

- istniejące wały ochronne /-2p/. Czyli w odpowiedniej rubricie tabeli, odnoszącej się do doliny rzeki, wpisujemy nie 10, lecz odpowiednio mniejszą liczbę punktów.

Tak więc z ogólnej sumy punktów, uzyskanej za poszczególne stałe elementy powinna wynikać odpowiedź odnośnie przekraczalności przeszkody.

8. Wnioski - decyzja.

Uzyskane prezentowaną metodą stopnie przekraczalności poszczególnych przeszkód /elementów/ terenowych umożliwiają równo scharakteryzowanie warunków przekraczalności całego terenu /rejonu/ na wyznaczonym KO.

W tym celu należy uzyskane uprzednio cechy elementów terenu wpływające na jego przekraczalność /decydujące/ - opracować w sposób syntetyczny.

Najbardziej korzystną, obrazową formą będzie tabela w swym charakterze podobna do poprzednio stosowanych. Można ją zatytułować "Kryteria przekraczalności określonego terenu" /patrz tabela 23/. W której przedstawiono:

- stopień przekraczalności terenu /przekraczalny, trudno przekraczalny i bardzo trudno przekraczalny/;
- ocenę elementów powierzchni terenu /rejonu/;
- sumę punktów i uwagi z podaniem punktacji za poszczególne cechy danego elementu terenu.

W części dotyczącej "oceny elementów powierzchni terenu" uwzględniono te, które mają zwykle decydujący wpływ na przekraczalność terenu, to znaczy: rzeźbę, hydrografię, zalesienie, grunty, drogi i urbanizację. Z tym, że podaje się maksymalne liczby punktów dla poszczególnych elementów w określonych warunkach przekraczalności /tabela 23/. Tak więc:

- w terenie przekraczalnym dla: rzeźby - 80p, hydrografii - 60p, zalesienia - 80p, gruntów - 90p, dróg - 80p, urbanizacji - 80 p. Maksymalna liczba dla tego typu terenu wynosi 470, przy czym dla każdego elementu przedziały liczbowe wynoszą: 56-80; 42-60; 56-80; 72-90; 56-80; 56-80, zaś suma zawiera się w przedziale 338-470 punktów;

- w terenie trudno przekraczalnym dla: rzeźby - 42p, hydrografii - 36p, zalesienia - 48p, gruntów - 63p, dróg - 48p, urbanizacji - 42p. Maksymalna liczba punktów wynosi 279, zaś odpowiedni przedziały liczbowe będą następujące: 28-42p, 24-36; 32-48;

45-63; 32-48; 28-42p, zaś suma zawrze się w przedziale 189-279 punktów;

- w terenie bardzo trudno przekraczalnym dla: rzeźby - 21p; hydrografii - 18p; zalesienia - 24p; gruntów - 24p; dróg - 24p; urbanizacji - 24p. Maksymalna liczba punktów dla tego terenu wynosi 135. A odpowiednie przedziały liczbowe będą: 14-21; 12-18, 16-24, 12-24; 8-24, 8-24, zaś suma zawiera się w przedziale 70-135 punktów.

Przyjęty w prezentowanej metodzie system przedziałów liczbowych rozumiany jest jako swoistego rodzaju "poziom odniesienia", obrazujący charakter trudności przekroczenia danego terenu.

Liczby końcowe "poszczególnych poziomów" /stopni trudności/ już w samym zamyśle są rozdzielne /nie łączą się/, aby lepiej różnicowały określony charakter przeszkody. Zatem powstaje pytanie, co to będzie za teren /rejon/ gdy jego punktacja wyniesie np. 282-337? Otóż może być taka sytuacja kiedy jeden z elementów terenu jest "silniejszy". Np. w terenie z przeszkodami wodnymi jest tyle przepraw stałych i dobudowywanych, niski stan wód, osuszony teren przyległy, że istnieją warunki dogodne do pokonania rejonu poprzednio trudno przekraczalnego.

Ponadto przy badaniach wymienionych problemów na uwagę zasługuje fakt, że w przyrodzie /i atmosferze/ zaobserwować można występowanie pewnych specyficznych właściwości w danym rejonie /nad morzem, w górach itp./, lub w pewnych okresach czasu /lato-wiosna, jesień-zima/. Może się to przejawiać np. w nasilaniu lub niedostatku określonych zjawisk /opady, burze/, a nawet ich łączeniu, co w sposób znaczący może wpływać na środowisko /warunki fizycznogeograficzne/ i diametralnie zmieniać przekraczalność terenu. Mogą to być długotrwałe opady, powodujące wzrost poziomu wód w zbiornikach otwartych, wylewy, zatopienia, rozmakanie gruntów, zamienianie się dróg w rwące potoki. Podobnie w okresie roztopów wiosennych, a w strefie nadmorskiej podczas silnych, długotrwałych wiatrów powodujących sztormy, może nastąpić zatrzymanie spływu wód rzecznych i powstawania powodzi o nieprzewidzianych rozmiarach. Również wymienione zjawiska mogą być wywołane sztucznie /w sposób celowy lub przypadkowy/ w toku działań bojowych. I odwrotnie - brak opadów lub susza spowodują obniżenie poziomu wód dzięki czemu przeszkody będą łatwiejsze do pokonania.

Tak więc o przekraczalności terenu, może zdecydować jedna z cech danego elementu terenu, która w określonych warunkach, np. atmosferycznych, wywiera dodatkowe lub ujemnie znaczenie przeważające nad pozostałymi. Np. przeszkoda przekraczalna, którą stanowi wąska, płytką rzeka, na skutek przypływu wód może zamienić się w rozległe rozlewiska. Taki fakt miał miejsce w czasie forsowania Odry wiosną 1945 r. pod Szczecinem w m. Kołbaskowo. Odra ma tu dwa ramiona w szerokiej dolinie, która była cała zalana przyborem roztopowym. W porannej mgie nie widać było, gdzie rzeka się kończy. Były przypadki, że żołnierze na pontonach krążyli w koło! x/.

Ponadto na przekraczalność terenu mogą wpływać właściwości kilku elementów w określonej części kierunku, podczas gdy inne nie mają istotnego znaczenia. Natomiast w innej /dalszej/ części KO może być odwrotnie - znaczenie mają te elementy /np. zabudowa/ która w poprzednim rejonie można było pominąć /nie odgrywały większej roli/.

W celu przedstawienia przekraczalności terenu, wyżej prezentowaną metodą - wybrano rejon z ćwiczenia głównego nr 302/C dla słuchaczy III roku ASG WP na rok akademicki 1983-84. Jego temat brzmi: "Organizacja i prowadzenie operacji zaczepnej Armii".

Do rozwiązania problemów przekraczalności terenu wybrano - w oparciu o wyżej wymienione ćwiczenie - rejon między miastami Hamburgiem a Hannoverem /RFN/ - mapa i schemat w skali 1:200 000, załączniki 2,3,4. Jest to pas terenu długości 100 km, szerokości 20 km wyznaczony wzdłuż południka 10°/ po jego zachodniej stronie, w granicach północnonadmorskiego KO. Wydzielony pas kierunku podzielono dla celów praktycznych na 5 odcinków, dzięki czemu powstały pola o wymiarach 20 x 25 km = 500 km² /zbliżone do rejonu działań ZT/. Są to pola wyznaczone umownie między następującymi miejscowościami: 1/ Hamburg-Buchholz; 2/ Buchholz-Schneverdingen; 3/ Schneverdingen-Wietzendorf; 4/ Wietzendorf-Meissendorf; 5/ Meissendorf-Wettmar.

Zgodnie z tym podziałem przystępuje się do ustalenia kryteriów przekraczalności poszczególnych rejonów /pól/ według wyżej prezentowanej metody.

x/ Relacja uczestników bitwy podana przez płk dypl. Szymczaka w czasie podróży historycznej V.1979 r.

Kryterium przekraczalności terenu warunkowane rzęzbą /między Hamburgiem a Hannoverem - wzdłuż 10° południka/

Lp	Odcinek terenu /20x25 km/	Powierzchnia terenu Charakter terenu	Wysokości n.p.m..	Szerokość form w km	Długość w km	Rodzaj zboczów Stromość	P	Siec dróg na 100 km ²	P	Suma punktów	Stopień przekraczalności odcinka
1	Hamburg-Ruchholz	Równinny /10/ Pagórkowaty /10/	2-154 /8/	2-3 /10/	12 /8/	Łagodne /10/	46	80 km	20	76	Przekraczalny
2	Buchholz-Schneeverdingen	Równinny /10/ Pagórkowaty /10/	37-169 /10/	2-4 /10/	7 /10/	Łagodne /10/	50	60 km	20	80	Przekraczalny
3	Schneeverdingen-Wietzenndorf	Równinny /10/ Pagórkowaty /10/ Częściowo podmokły /-2/	66-118 /10/	2-3 /10/	4 /10/	Łagodne /10/	48	70 km	20	78	Przekraczalny
4	Wietzenndorf-Meissendorf	Równinny /10/ Pagórkowaty /10/ Podmokły /-2/ Rowy mokre /-2/	73-149 /10/	Do 4 /10/	10 /9/	Łagodne /10/	45	60 km	20	75	Przekraczalny
5	Meissendorf-Wettmar	Równinny /10/ Podmokły /-2/ Rzeka: szer. 35 m głęb. 2 m /-3/	33-83 /10/	1-2 /10/	1-2 /10/	Łagodne /10/	35	40 km	20	63	Przekraczalny

Kryterium przskraczalności terenu warunkowane hydrografią /między Hamburgiem a Hannoverem wzdłuż 10° południka/

Lp	Odcinek terenu	Powierzchnia terenu	Charakter terenu	%	P	Charakter przeszkody wodnej	Prędkość prądu	Nazwa rzeki	Szerokość	Głębokość	Dolina - teren przyległy	Przeprawy stałe na 10 km przesk.	P	Sieć dróg na 100 km	P	Suma punktów	Kryterium przskraczalności odcinka
1	Hamburg-Buchholz	Równinny, część pagórkowaty /10/ Zabudowany /-2/ Rzeka Łaba /-2/ Lasy /5/	Cała /10/ 2/-2/ 2/-1/ 24/5/	23	Łaba 125-3000 m 1,5-6 m	0,8-1,0 /8/	Szeroka 3-5 km /10/ Teren Niziny pocięty rowami w części płn. odcinka /-3/ Zabudowany, wały ochronne /-2/	1 /2/	16	80 km	10	49	Przekraczalny				
2	Buchholz-Schneeverdingen	Równinny częściowo pagórkowaty /10/ Zalesiony /5/	Cała /10/ 42 /4/	29	Elste i Wümme 20-30 m 0,6-1,2	0,5 /10/	Teren pocięty rowami /8/ Brzegi niskie łagodne /10/	2 /1/	43	60 km	10	82	Przekraczalny				
3	Schneeverdingen-Witzendorf	Równinny i pagórkowaty /10/ Częściowo podmokły /-2/ Lasy /5/	Cała /10/ 2 /-2/ 35 /4/	25	Bohme 5-20 m 1-1,5 m /10/	0,5 /10/	Dolina pocięta rowami, zatorfiona do 1,5 m /6/ Podmokłości /-2/	5-7 /10/	34	70 km	10	69	Przekraczalny				
4	Witzendorf-Meissendorf	Równinny i pagórkowaty /10/ Częściowo podmokły /-3/ Lasy /5/	Cała /10/ 13/-3/ 32 /4/	23	Meisse 5-20 m 1-1,5 m /10/	0,5 /10/	Teren pocięty, płaski /10/ Rowy i podmokłości /-5/	5 /9/	38	60 km	10	71	Przekraczalny				
5	Meissendorf-Wettmar	Równinny /10/ Podmokły /-2/ Rzeka Aller /-2/ Lasy /5/	Cała /10/ 2 /-2/ 0,5/-1/ 46 /4/	22	Aller z dopływami 35 m 2 m /10/	0,5 /10/	Teren częściowo pocięty kanałami /6/	3 /6/	32	40 km	8	62	Przekraczalny				

Kryterium przekraczalności terenu warunkowane lasami

Lp	Odcinek	Powierzchnia lasu		P	Drzewostan Charakter lasu	Wysokość drzew /m/	Grubość pni /cm/	Odstęp drzew /m/	P	Sieć dróg ² na 100 km	P	Suma punktów	Kryteria przekro- ności od- cinka
		Charakter terenu	km ²										
1	Hamburg-Buchholz	Równinny i pa- górkowaty /10/	120 /2/	24 /5/	17	Mieszany: sosna, świerk buk, dąb, brzoza /5/	20-30 /5/	6 /8/	17	80	10	47	Trudno przekra- czalny
2	Buchholz- Schneverdingen	Równinny i pa- górkowaty /10/	210 /2/	42 /4/	16	Mieszany: sosna, buk, brzoza /5/	15-30 /6/	5-6 /8/	22	60	10	49	Przekra- czalny
3	Schneverdingen- Wietzendorf	Równinny i pa- górkowaty /10/; Podmokły /-2/	192 /2/	35 /4/	14	Jednolity: sosna, świerk/8/	20-30 /5/	5-6 /8/	23	70	10	49	Przekra- czalny
4	Wietzendorf- Meissendorf	Równinny i pa- górkowaty /10/; Podmokły /-3/	160 /2/	32 /4/	13	Jednolity: sosna /8/	15-25 /5/	6 /8/	25	60	10	48	Trudno przekra- czalny
5	Meissendorf- Wettmar	Równinny /10/; Podmokły /-2/; Rzeka /-2/	240 /2/	48 /4/	11	Jednolity: sosna /8/	Do 30 /5/	5-6 /8/	26	40	8	46	Trudno przekra- czalny

Kryterium przekraczalności gruntów

LP	Odcinek terenu	Powierzchnia gruntów Charakter terenu	w %	P	Rodzaj gruntu Cechy fizyczne	w %	P	Sieć dróg na 100km ²	P	Suma punktów	Kryterium przekraczalności odcinka
1	Hamburg-Buchholz	Równinny, część pagórkowaty /10/ Zabudowany /-2/ Rzeka Łaba /-2/ Lasy /5/	Cała /10/ 2 /-2/ 2 /-1/ 24 /5/	23	Piaski /10/ Gлина sucha /10/ Torf /5/	57 /10/ 38 /10/ 3 /3/	48	80	10	81	Przekraczalny
2	Buchholz-Schneverdingen	Równinny częściowo pagórkowaty /10/ Lasy /5/	Cała /10/ 42 /4/	29	Piaski /10/ Gлина sucha /10/ Torf /5/	96 /10/ 1 /10/ 3 /3/	48	60	10	87	Przekraczalny
3	Schneverdingen-Wietzendorf	Równinny i pagórkowaty /10/ Częściowo podmokły /-2/ Lasy /5/	Cała /10/ 2 /-2/ 35 /4/	25	Piaski /10/ Torf suchy /5/ Torf podmokły /-3/	97 /10/ 1 /4/ 2 /-2/	25	70	10	60	Przekraczalny z utrudnieniem
4	Wietzendorf-Meissendorf	Równinny i pagórkowaty /10/ Częściowo podmokły /-3/ Lasy /5/	Cała /10/ 13 /-3/ 32 /4/	23	Piaski /10/ Gлина /10/ Torf podmokły /-3/	84 /10/ 3 /10/ 13 /-3/	34	60	10	67	Przekraczalny z utrudnieniem
5	Meissendorf-Wettmar	Równinny /10/ Podmokły /-2/ Rzeka Aller: szer. 35 m głęb. 2 m Lasy /5/	Cała /10/ 2 /-2/ 0,5 /-1/ 46 /4/	22	Piaski /10/ Torf suchy /5/ Torf podmokły /-3/	92 /10/ 6 /3/ 2 /-2/	23	40	8	53	Trudno przekraczalny

Kryterium przekraczalności terenu warunkowane siecią dróg

p	Odcinek	Charakterystyka dróg o twardej nawierzchni			P	Powierzchnia terenu		P	Suma punktów	Kryterium przekraczalności			
		Gęstość dróg na 100 km ²	Szerokość i liczba pasm ruchu	Trwałość nawierzchni dróg		Typ nawierzchni	Czas eksploatacji w dobach				Liczba samociężar. na dobę	Wysokość n.p.m.	Rodzaj gruntu
1	Hamburg-Buchholz	Gęsta 80 /10/	6-16 /10/	Asfalt i beton /10/	Ok. 6500 /10/	6000-12000 /10/	50	Równinny i pagórkowaty, zalesiony /10/	2-15 /8/	Piaski i glina /10/	29	78	Przekraczalny
2	Buchholz-Schneverdingen	Gęsta 60 /9/	6-12 /10/	Asfalt i beton /10/	Ok. 6500 /10/	6000-9000 /10/	48	Równinny i pagórkowaty, zalesiony /10/	40-169 /10/	Piaski, glina, częściowo torf /9/	29	77	Przekraczalny
3	Schneverdingen-Wietzendorf	Gęsta 70 /10/	6-20 /10/	Asfalt i beton /10/	6500 /10/	6000-18000 /10/	50	Równinny i pagórkowaty, częściowo podmokły /8/	118 /10/	Piaski i torf, częściowo podmokły /7/	25	75	Przekraczalny
4	Wietzendorf-Meissendorf	Gęsta 60 /9/	5-10 /10/	Asfalt i beton /10/	Do 6000 /10/	3000-9000 /9/	46	Równinny, zalesiony, podmokły z rowami /7/	149 /10/	Piaski, glina i torf podmokły /7/	24	70	Przekraczalny
5	Meissendorf-Wettmar	Średnia 40 /8/	6-14 /10/	Asfalt i beton /10/	5000 /10/	5000-10 000 /9/	47	Równinny, zalesiony, podmokły, oraz rzeka /6/	33-83 /10/	Piaski oraz torf, częściowo podmokły /7/	23	70	Przekraczalny

Kryterium przekraczalności terenu warunkowe urbanizację

Odcinek terenu	Charakterystyka miast /rejonu/ wielkość /ilość/ odległości	Rodzaj zabudowy	Charakter ulic	P	Teren przyległy Rodzaj terenu	Charakter faktyczny	Sieć dróg na 100 km	P	Suma punktów	Kryterium przekraczalności odcinka
Hamburg-Buchholz	Połudn. dzielnicę Hamburga, willowe /7/ W części pldn. osiedla małe w odległościach 5-10 km /5/	Zwarta, niska i luźna, dużo terenów zielonych /7/ W części pldn. murowana, luźna /10/	Przelotowe szerokie /10/	39	Nizinny z licznymi rowami /5/; Oraz wyżynny, umożliwia konie trolej przedpole na pld. odcinku, suchy /7/;	Pocięty - w części pldn. Pocięty, częściowo trudne /5/; Pocięty, zakryty /5/	Duży węzeł komunik. Tunel pod łabą 80 km	10	71	Przekraczalny
Buchholz-Schnoverdingen	Buchholz - 13,5 tys. miesz. /10/; Pozostałe małe osiedla willowe, odległe 8-10 km /10/	Luźna murowana /10/	Przelotowe szerokie /10/	40	Równniny /10/ Pagórkowaty /10/	Pocięty, zalesiony na całym odcinku /7/	60 km	10	77	Przekraczalny
Schneeverdingen Wietzendorf	Największe Soltau /15 tys. mieszkańców/ /10/; Pozostałe średnie i małe /10/	Centrum-zwarta 2-4 piętra /5/; Poza centrum - luźna 1-2 piętra /10/	Wąskie kręte 8-10 m /5/; Proste szerokie 20-30 m /10/	50	Równniny i pagórkowaty /10/; Częściowo podmokły /-2/	Częściowo odkryty i pocięty rowami /5/; Zalesiony w 35%, zakryty /5/	70 km	10	78	Przekraczalny
Wietzendorf-Meissendorf	Największa Fallingb. /6 tys. mieszkańców/ /10/; Pozostałe są małe odległe do 10 km /10/	Luźna, wzdłuż szos i w rej. skrzyżow. /7/; Pozostałe w części/pldn./ charakter willowy /10/	Przelotowe szerokie /10/	47	Równniny i pagórkowaty /10/; Częściowo podmokły /-3/	Zakryty w 32% lasami /5/; Pocięty, częściowo odkryty /5/	60 km	10	74	Przekraczalny
Meissendorf-Wettmar	Małe osiedla i wsie do 1 tys. mieszkańców, wzdłuż dróg /10/; Odległości do 10 km /10/	Luźna, wzdłuż szos i dróg /10/; Budynki 1-2 piętrowe, murowane, z gliną lub muru pruskiego /10/	Przelotowe /10/	50	Równniny /10/; Podmokły /-2/; Rzeka /5/	Zakryty w 50% lasami /5/; Pocięty rowami i rzeką /5/	40	8	73	Przekraczalny

Kryterium przekraczalności terenu między Hamburgiem a Hannoverem
/Synteza/

Odcinek	Ocena elementów fizycznych terenu						Suma punktów	Kryterium i przekraczalności odcinka
	Rzeźba	Hydrografia	Zalesienie	Grunty	Drogi	Urbani-zacja		
Hamburg-Duchholz	Max 80 /56-80/	60 /42-60/	80 /56-80/	90 /72-90/	80 /56-80/	80 /56-80/	Max 470 /338-470/	Przekraczalny
Duchholz-Schneverdingen	80	82	49	87	77	77	452	Przekraczalny
Schneverdingen-Wietzendorf	78	69	49	60	75	78	409	Przekraczalny
Wietzendorf-Meissendorf	75	71	48	67	70	74	405	Przekraczalny
Meissendorf-Wettmar	63	62	46	53	70	73	367	Przekraczalny

W zakończeniu niniejszego tematu nasuwają się następujące wnioski;

1/ Proponowana wyżej metoda oceny przekraczalności terenu przez wojska jest niewątpliwie prosta.

2/ Ocena terenu działań procentową metodą jest subiektywna. Oznacza to, że im lepiej pozna się teren, tym jego ocena będzie bardziej zbliżona do rzeczywistości.

Zaletą metody jest przede wszystkim to, że oceniający musi uniknąć we wszystkie elementy terenu /przeanalizować ich cechy/ i tym samym uzmysłowić sobie jego znaczenie /wpływ/ na działania bojowe wojsk, szczególnie na przekraczalność.

3/ Opisany sposób postępowania umożliwia jego automatyzację. Można go przyjąć jako swego rodzaju algorytm.

Wystarczy posiadać w okresie pokoju przeprowadzoną ocenę terenu i na tej podstawie opracowane katalogi przekraczalności poszczególnych rejonów, a w czasie wojny uwzględnić jedynie zaistniałe zmiany.

Wydrukowano w 10 egz.

Egz. nr 1-10 Bibl.Nauk.DZS

Wyk.płk Sobierajski

Druk.K.L.

Druk ASG WP nr 01873/WW

LITERATURA

1. Atlas geograficzny. Wyd. PPWK Warszawa 1980.
2. Biuletyn Informacyjny nr 2 /120/. Wyd. MON. Warszawa 1975.
3. Charakterystyka wojskowo-inżynieryjna terytorium NRD i NRF. Wyd. MON Warszawa 1973.
4. Geografia wojenna - Vademecum. Wyd. ASG Warszawa 1980.
5. Informator o głównych przeszkodach wodnych na środkowoeuropejskim TDW. Wyd. MON Warszawa 1970.
6. Kaczmarek J. Uderzenie i ogień. Wyd. MON Warszawa 1973.
7. Koziej St., Łaski Wł., Sznajder R.: Teren i taktyka. Wyd. MON Warszawa 1980.
8. Mały atlas fotograficzny Niderlandów. Wyd. MSZ Holandii, Haga 1978.
9. Mapa operacyjnej oceny terenu i warunków terenowych środkowej części ZTDW. Wyd. MON Warszawa 1975-79.
10. Mondrzycki Z. Metody oceny wpływu warunków fizyczno-geograficznych i niektórych elementów pokrycia terenu na jego dostępność. Wyd. MON Warszawa 1981.
11. Moza i Kanał Alberta jako przeszkody naturalne. Wyd. MON Warszawa 1970.
12. Notatka o terenie do mapy topograficznej 1:200 000 na obszar Europy środkowej i zachodniej. Część I i II. Wyd. Sztab Gen. Warszawa 1978.
13. Nożko K. Operacja zaczepna armii. Wyd. ASG Warszawa 1978.
14. Nożko K. Przygotowanie i prowadzenie operacji obronnej armii z uwzględnieniem kierunku nadmorskiego. Wyd. ASG Warszawa 1980.
15. Nożko K. Założenia i zasady współczesnej sztuki operacyjnej. Wyd. ASG Warszawa 1977.
16. Opis geograficzno-wojskowy Belgii, Luksemburga, Holandii. Wyd. MON Warszawa 1971.
17. Słownik geografii NRD. Wyd. Wiedza Powszechna Warszawa 1979.
18. Słownik geografii świata. Wyd. Wiedza Powszechna Warszawa 1971.
19. Sobierajski R. Operacyjne przygotowanie ZTDW. Wyd. ASG Warszawa 1983.
20. Sobierajski R. Północnonadmorski kierunek operacyjny. Wyd. ASG Warszawa 1980.
21. Sobierajski R. Północny kierunek strategiczny. Wyd. ASG Warszawa 1981.

22. Sobierajski R. Zachodni TDW. Wyd. ASG Warszawa 1979.
23. Walczak W. Niemiecka Republika Demokratyczna. Wyd. PWN Warszawa 1970.
24. Walczak W. Republika Federalna Niemiec. Wyd. PWN Warszawa 1980.
25. Warunki terenowe i klimatyczne północnego KS część I-V
Wyd. MON Warszawa 1980.
26. Wójcik T. Główne problemy współczesnych działań opóźniających
Wyd. MON "Myśl Wojskowa" nr 2 1972.
27. Zasadnicze przeszkody terenowe i operacyjne przygotowanie
środkowej części ZTDW - Vademecum. Wyd. MON Warszawa 1977.
28. Żurawski L. Holandia. Wyd. PWN Warszawa 1983.

ZALACZNIKI:

1. Podział zach. TDW na kierunki strategiczne i operacyjne
2. Mapa 1:200 000 odcinka terenu między Hamburgiem a Hannoverem
3. Szkic /do mapy/ - ukształtowanie terenu
4. Szkic - gruntów i wód.
5. Szkic - lasów, dróg i osiedli

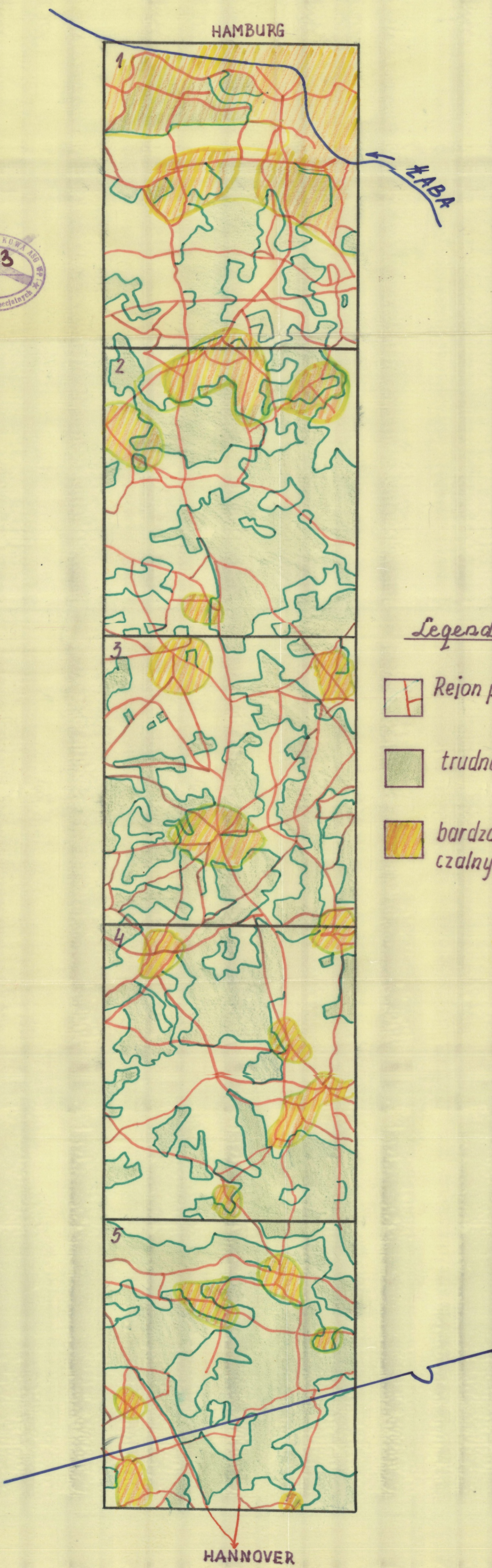




Załącznik 5 1



Szkic lasów, dróg i osiedli

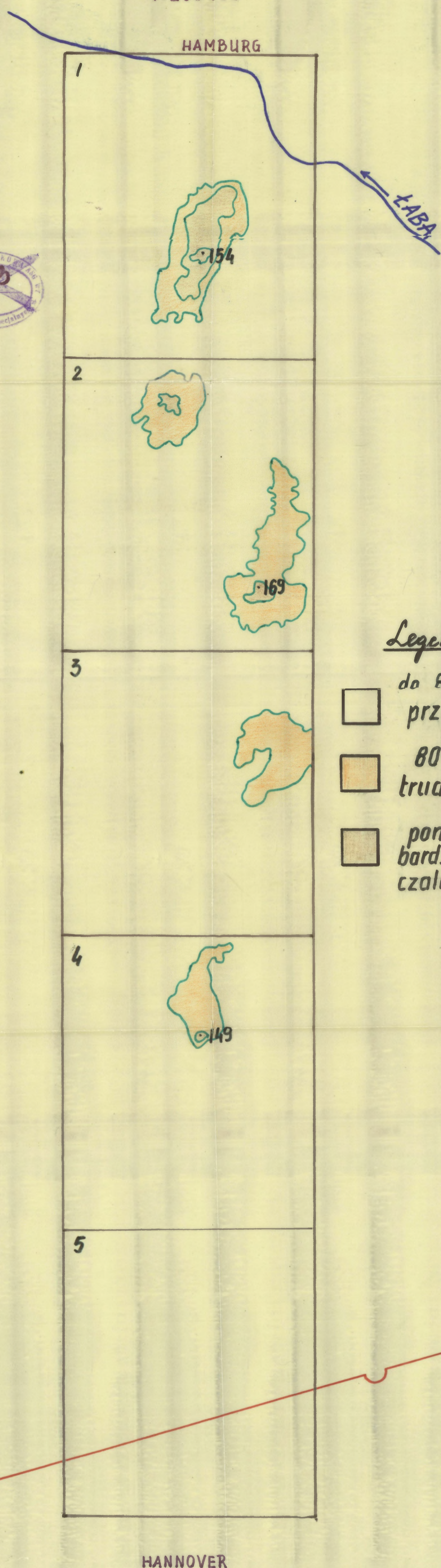


Załącznik 3



Szkic ukształtowania terenu

1:200 000

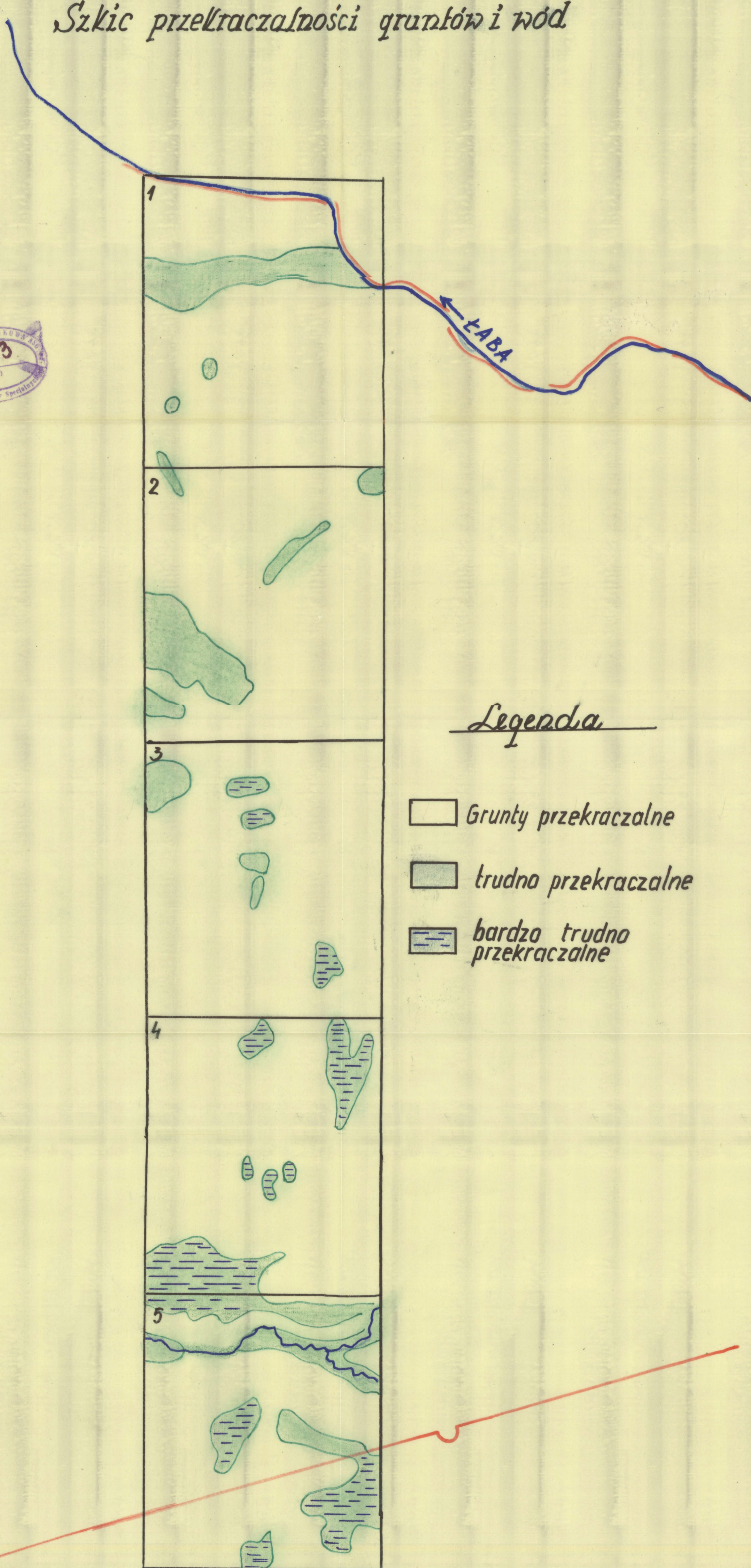


Legenda

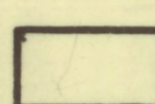

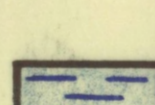
- do 80 m n.p.m. przekraczalny
- 80 - 100 trudno przekraczalny
- ponad 100 bardzo trudno przekraczalny



Szkic przekraczalności gruntów i wód



Legenda

-  Grunty przekraczalne
-  trudno przekraczalne
-  bardzo trudno przekraczalne