AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE

ASG WP wewn. 4136/87

[redacted]

Egz. nr 1

Płk dr Ryszard SOBIERAJSKI

GŁÓWNE PRZESZKODY TERENOWE ŚRODKOWEJ CZĘŚCI ZTDW

Studium wojskowogeograficzne

WARSZAWA 1988

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE

ASG WP wewn. 4136/87

[redacted]

Egz. nr 1

Płk dr Ryszard SOBIERAJSKI

GŁÓWNE PRZESZKODY TERENOWE ŚRODKOWEJ CZĘŚCI ZTDW

Studium wojskowogeograficzne

WARSZAWA 1988

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

INSTYTUT BADAŃ STRATEGICZNO-OBRONNYCH

JAWNE

[redacted]

ASG WP wewn. 4136/87

Egz. nr 1.

Płk dr Ryszard SOBIERAJSKI

GŁÓWNE PRZESZKODY TERENOWE ŚRODKOWEJ CZĘŚCI ZTDW

Studium wojskowogeograficzne

Zmieniono klauzulę na JAWNE
mjr do Jan Rosobiec
27.05.2002

WARSZAWA 1988

SPIS TREŚCI

Str.

1. Ogólna charakterystyka RS

Pod względem warunków terenowych, a szczególnie ukształtowania powierzchni - środkową część ZTDW /RFN, Holandia, Belgia; Luksemburg - czyli środkowoeuropejski rejon strategiczny/ można podzielić na trzy pasy równoleżnikowe terenu wyraźnie różniące się między sobą zarówno budową geologiczną, jak i typami krajobrazu. Są to:

- pas północny, obejmujący niziny nadmorskie oraz obszary nizin RFN, Holandii i Belgii;
- pas południowy, obejmujący obszary średnich gór i wyżyn; oraz
- rejon obszarów wysokogórskich, obejmujący część Alp. Tak więc i warunki przekraczalności terenu będą różne ze względu na występowanie zmiennych właściwości fizycznych licznych rzek, kanałów, bagien i depresji oraz pasm górskich i wyżyn, które traktować będziemy jako naturalne przeszkody terenowe. Ponadto dla celów praktycznych załączono - grunty, zalesienie, klimat oraz linię brzegową.

2. Pas północny

Pas północny, stanowi największy obszar nizinny nie tylko omawianego rejonu strategicznego, ale i zachodniego TDW. Obejmuje tereny nadmorskie Morza Północnego RFN, Holandii i Belgii oraz przybrzeżne wyspy. Ponadto łączy się na wschodzie z nizinami NRD, Polski i dalej z Wielką Niziną Rosyjską; zaś od zachodu, pas ten wyprowadza do rubieży kontynentalnej części Europy nad Kanałem La Manche i Oceanu Atlantyckiego.

Terytoria północne RFN obejmują Dolną Saksonię, stanowiącą zachodnią część Niziny Niemieckiej. Średnia jej wysokość wynosi 20-50 m, a nawet do 70 m n.p.m. Północno-zachodnią część niziny stanowi wybrzeże morskie o wysokościach do 20 m n.p.m. oraz licznie występujące tereny /odcinki/ depresyjne wzdłuż rzek, kanałów i wybrzeży, w RFN wynoszą do - 3 m p.p.m., a w Holandii do - 6 m p.p.m. Stąd gęsta sieć wodna oraz wały ochronne o wysokości od 3 m, 5 m, a przy ujściach rzek nawet do 15 m wysokości. Będą one stanowić trudne do pokonania przeszkody, szczególnie przez wojska pancerne i broń ciężką. Są tu także "marsze" czyli mady nadmorskie, często torfowe i zabagnione, pocięte rowami odwadniającymi.

Na zachód od Łaby prawie cały obszar północny jest podmokły i bagnisty o małym spadku /3°-5°/, w kierunku północnym.

Następna część pasa - to niziny Holandii. Prawie połowa powierzchni kraju ma wysokość do 5 m od poziomu morza; 25% leży poniżej poziomu mo-

rza, a 35% powierzchni sięga zaledwie do wysokości 1 m n.p.m. Pod względem ukształtowania Holandię można podzielić na 6 części:

- pas wybrzeża z wydmami nadmorskimi;
- Holandia Północno-Wschodnia, równina;
- Holandia Środkowo-Wschodnia, przeważnie pagórkowata;
- Holandia Zachodnia, leżąca w większości poniżej poziomu morza;
- Międzyrzecze Renu i Mozy, które jest płaską i bezleśną równiną;
- Holandia Południowa, lekko falista i Wyspy Zelandzkie.

Spośród wymienionych wyżej części obszarów Holandii najbardziej charakterystycznym z wojskowego punktu widzenia /tzn. b. trudny / do działań bojowych wojsk jest: - Holandia Zachodnia - obszar nadmorski się - dzy ujściem Renu a Zatoką Ijsselmeer, w większości położony poniżej poziomu morza, osłonięty pasem wydm, ciągnącym się wzdłuż wybrzeża; - Międzyrzecze Renu i Mozy - stanowi bezleśną równinę, pociętą rzekami i kanałami - nazywamy "polderland" /od istniejących tu polderów/. Na skutek małego spadku rzeki Ren i Moza dzielą się na oddzielne ramiona /Lek i Wal/ a- nanoszonymi osadami podwyższają wciąż swoje łożyska.

Oddzielnym, równie charakterystycznym elementem terenu o charakterze przeszkód to tereny depresyjne. Ich rola jaką mogą odegrać w ewentualnych działaniach bojowych na tym kierunku, będzie szczególna i dlatego zostaną omówione jako pierwsze.

2.1. Tereny depresyjne

Tereny depresyjne występują w zasadzie na zachód od Łaby, wzdłuż wybrzeży RFN, Holandii i Belgii. Na terytorium RFN są to niewielkie obszary, występujące w rejonie Hamburga i Cuxhaven. Większe, bo liczące około 1000 km^2 tereny depresyjne położone są na północ i północny-wschód od miejscowości Emden. Natomiast największe obszary depresyjne występują 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 od 10 do 60 km. Tereny te od wieków były zalewane przez wody Morza Północnego, co było powodem konieczności zbudowania tam, grobli i wałów ochronnych. Szerokość tych wałów dochodzi do 100 m, a ich wysokość do 15 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 obudowane są licznymi groblami.

W Holandii prace ziemne przy budowie tam osłaniających od morza zapoczątkowano już w pierwszej połowie XIII wieku i prowadzone są one do dziś, coraz na większą skalę w celu osuszenia terenów. Poprzez

budowę kanałów, rowów melioracyjnych, następnie wypompowanie wody oraz inne prace i przedsięwzięcia techniczne powstają żyzne tereny do uprawy, zwane polderami.

W 1932 r. w Zatoce Zuiderzee została zakończona budowa tamy, która odcięła tę zatokę od Morza Północnego. Po wybudowaniu grobli i wypompowaniu wody uzyskuje się "dodatkowy" ląd. Np. w latach 1950-1957 osuszono polder Flevoland wschodni o powierzchni około 540 km. Jego specyfiką budowlaną jest to, że nie został połączony z lądem, lecz otoczono go ze wszystkich stron tamą.

W zachodniej części Holandii, która jest poprzecinana licznymi kanałami, leżącymi poniżej poziomu morza, pobudowano liczne wiatraki - tak charakterystyczne dla holenderskiego krajobrazu - w celu przepompowania z polderów wody opadowej. Dziś siłę wiatru zastępuje technika.

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 55 km wzdłuż wybrzeża i znajdują się w tak zwanej strefie przybrzeżnej. Strefa ta dzieli się na pas wydm i pas polderów, czyli terenów położonych poniżej poziomu morza. Szerokość pasa wydm jest zmienna i wynosi około 2,5 km przy granicy francusko-belgijskiej; 40-50 m w części środkowej i około 800 m na północy. Średnia wysokość występujących tu wydm wynosi od 11 do 30 m. Ich pas zabezpiecza tereny depresyjne przed zalaniem. Za wymienionym pasem wydm, ciągnie się przyległy pas polderów szerokości od 10 do 15 km.

Tereny depresyjne charakteryzuje się bardzo ubogą szatą roślinną. Brak tu lasów, natomiast drzewa rosną 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 duży rozwój gospodarki rolnej oraz duże zaludnienie.

Sieć dróg dobrze rozwinięta, jednak wiele dróg przebiega groblami, o szerokości 5-7 m. Na drogach znajduje się duża liczba mostów, przepustów o małej nośności, nie przystosowanych do ruchu ciężkich pojazdów.

Wpływ terenów depresyjnych na prowadzenie działań zaczepnych

Tereny depresyjne stanowią przeszkodę w prowadzeniu działań bojowych przede wszystkim ze względu na możliwość ich zatopienia. Zniszczenie holenderskich wydm czy wałów na wybrzeżu, lub otwarcie tamy w Zatoce Ijsselmeer /której wysokość wynosi 7,25 m n.p.m., a szerokość 80-90 m/ 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, poprzez stosowanie dużej liczby środków rażenia, a szczególnie środków rakietowych i jądrowych. Nie jest też wykluczone celowe zniszczenie tych urządzeń przez walczących, mimo że osuszanie terenów trwałoby dość długo.

Podczas II wojny światowej zatopiono niektóre obszary Holandii, wzdłuż rubieży obronnych na szerokość 3-12 km i głębokości do 0,5 m. Przy ówczesnych możliwościach wojsk stanowiło to skuteczną przeszkodę i pozwoliło zlokalizować działania, to znaczy prowadzić je wzdłuż dróg, a ściślej grobli.

Możliwości zatopienia istnieją również na terytorium RFN, w rejonie Hamburga, Cuxhaven i Emden oraz w północnej Belgii. Czas zatopienia obszarów depresyjnych metodą niszczenia urządzeń hydrotechnicznych może trwać 3-4 dni. Ogółem na północnonadmorskim kierunku operacyjnym można zatopić około 20 000 km^2 terenów depresyjnych.

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

- wąskie drogi, pozwalające na ruch jednokierunkowy;
- małą nośność mostów, stanowiących swego rodzaju przeszkodę dla ciężkiego sprzętu, a w przypadku ich uszkodzenia /zerwania/, wystąpi nowy element - utrudniony objazd;
- 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, utrudnia warunki maskowania, a liczne zadrzewione drogi ograniczają obserwację;
- podmokły teren, powodujący trudności w rozbudowie inżynieryjnej /prace ziemne w postaci wykopów i obwałowań wymagać będą ciągłego odwadniania/;
- występowanie dużej liczby terenów bagnistych, często uniemożliwiających przejście w każdej porze roku.

W związku z powyższymi przyczynami utrudniającymi działania bojowe wydaje się celowe - wykorzystanie wojsk zmechanizowanych wyposażonych w sprzęt pływający oraz silnie wzmocnionych wojskami inżynieryjnymi. Słuszne wydaje się również zwrócenie większej uwagi na wykorzystanie desantów śmigłowcowych.

Ponadto należałoby rozpatrzyć możliwość działania wojsk, na kierunkach wzdłuż terenów położonych nad poziomem morza, bardziej dogodnych do działań, nawet przebiegających w stronę wybrzeża. Kierunki takie wyznaczają następujące miasta: Lingen-Groningen; Enschede-Amsterdam; Eindhoven-Breda-Rotterdam; Eindhoven-Utrecht-Amsterdam. Tak więc tereny depresyjne w powiązaniu z dużą liczbą przeszkód wodnych, oraz z trudnymi warunkami klimatycznymi czynią ten obszar niełatwy do prowadzenia działań bojowych. Należy przewidywać, że tempo działań będzie tu mniejsze niż na innych obszarach pasa północnego.

2.2. Hydrografia pasa północnego średnioeuropejskiego RS charakteryzują bardzo różnorodne warunki fizyczne występujących tu dużych i szerokich przeszkód wodnych, które tworzą ujścia rzek i kanałów oraz tereny podmokłe, depresyjne i bagna. Ponadto prawie na całej swej szerokości pas północny styka się z morzem.

W związku z tym występuje tu duży wpływ morskich warunków klimatyczno-atmosferycznych, kształtujących odrębność cech klimatycznych w poszczególnych rejonach omawianego pasa. Szczególnie w terenie urozmaiconym pod względem pocięcia siecią wód powierzchni oraz linii brzegowej.

Występujące różnorodne warunki fizyczne zarówno wybrzeża, rzek, kanałów, jezior, jak i bagien wywierać będą określony wpływ na organizację i prowadzenie działań bojowych, przez poszczególne rodzaje wojsk; szczególne znaczenie będą miać główne przeszkody naturalne, często trudne do pokonania.

2.2.1. Rzeki[1/]

Na Zachodnim TDW większe rzeki występują średnio co 150 km i stanowią przeszkody wodne o znaczeniu operacyjnym. W omawianym RS będą to: Łaba, Wezera, Ems, Ren i Moza /tabela 1/. Natomiast rzeki średniej wielkości stanowią przeszkody wodne o znaczeniu taktycznym i występują średnio co 20-50 km.

W pasie północnym środkowoeuropejskiego RS sieć rzeczna i kanały wraz z pokryciem /szczególnie osadnictwo/ stwarzają warunki do organizowania dogodnych rubieży obronnych. Świadczy o tym południkowy lub zbli-

1/ Rys. 1.

Rys. 1. Ważniejsze przeszkody terenowe środkowoeuropejskiego RS
1:5000 000

Tabela 1

Lp.	Nazwa rzeki	Długość w km	Szerokość w metrach na odcinku			Głębokość w metrach na odcinku			Prędkość prądu w m/s na odcinku			Uwagi
			górnym	środk.	dolnym	górnym	środk.	dolnym	górnym	środkow.	dolnym	
1.	Łaba	1165	40	100	450	1,0	1,5	3,0	2,6	1,2	0,9	ujście lejkowate tworzy estuarium
2.	Wezera	726 1/	25	90	150	1,2	1,6	6,0	1,0	1,2	0,4	- " -
3.	Ems	368	10	60	130	0,5	1,2	3,5	1,0	0,5	0,5	- " -
4.	Ren	1320	60	200	450	1,2	2,4	2,5	2,2	2,0	0,7	ujście tworzy deltę
5.	Moza	788	30	100	200	0,9	3,5	4,0	0,5	1,0	0,5	estuarium

1/ Wezera bierze swój początek z dwóch rzek: Węry /długość 293 km/ i Fuldy /długość 218 km/. Obie rzeki łączą się pod Munden w jedno koryto, tworząc Wezerę, która płynie do /ujścia/ Morza Północnego.

żony do niego układ występujących tu rzek, które przecinają rokadowo najdogodniejsze drogi do działań bojowych wojsk na kierunku wschód-zachód.

Należy podkreślić, że wymienione przeszkody wodne łączą liczne miasta i rejony przemysłowe. W związku z tym mogą one w połączeniu z występującymi tu depresjami i bagnami stanowić dobre warunki do organizowania rubieży obronnych.

Szczególną rolę odgrywa tu Ren - jako przeszkoda naturalna i dogodna rubież obronna, z uwagi na przyległy teren górzysty oraz rozbudowany wzdłuż niego system umocnień Linii Zygfryda i Linii Maginota. W sumie taka rzeka jak i wymienione wyżej umocnienia stanowią na środkowo-europejskim RS zachodniego TDW najtrudniejszą do przekroczenia rubież terenową.

Rzeki w północnym pasie nizin mają w większości dolne i częściowo środkowe biegi. Koryta rzeczne w dolnym biegu są zwykle szerokie 500 m i więcej, głębokie do 5 m, dna mają muliste, ponadto występują tu starorzecza i tereny podmokłe, w których rzeki są przeważnie obwałowane. Sieć dróg jest rzadka - mało jest przepraw stałych, co w sumie stwarza trudne warunki przekraczalności rzek, szczególnie w dolnym biegu. Istniejące warunki przekraczalności utrudniają dodatkowo lejkowate ujścia rzek zwane estuariami, których szerokości są różne, wynoszą od 1,5 do 11 km i wcinają się w głąb lądu na dużą odległość, do 100 km.

ŁABA - charakterystyczny odcinek ujścia Hamburg-Cuxhaven 102 km ma szerokość od 1,5 do 15 km a głębokość 10-23 m. Szerokość doliny rzeki wynosi od 10 do 30 km. Występują tu wahania wód, stan jednego pływu 12,5 godziny, a najdalszy jego zasięg osiąga 130 km. Na rzece występuje szereg wysp porośniętych krzakami, niektóre z nich są zamieszkałe. Dno rzeki jest przeważnie zamulone, grząskie, miejscami piaszczyste, przy ujściu przeważa ił i piasek. Brzegi są niskie, tylko na odcinku Hamburg-Wedel brzeg tworzy wysoką skarpę. Wahania stanu wód wywoływane są pływami morskimi i wynoszą przeciętnie od 2 do 4 m. Czas trwania jednego przypływu wynosi 12 godzin 25 minut, a przybór wody dochodzi do 130 km w głąb lądu. Częste sztormy na Morzu Północnym powodują napływ dużych ilości wód do koryta Łaby i zatopienie przyległych, niżej położonych obszarów, aż do okolic Hamburga.

Warunki przekraczania Łaby na omawianym dolnym odcinku są bardzo trudne, ze względu na dużą szerokość rzeki. Przeprawy - /organizacja przepraw jest tu również bardzo trudna/, istnieją dwa promy samochodowe, w rejonie Cluckstadt-Wischafen. Ponadto w niektórych miejscach są specjalne urządzenia w postaci ram metalowych na żelbetowych pod-

porach wysunięte od brzegu 150-200 m, przeznaczone do cumowania statków pełnomorskich.

WEZERA - płynie w kierunku północno-zachodnim i w rejonie Bremerhaven, wpada do Morza Północnego. Na całej długości rzeka jest żeglowna. Na odcinku od ujścia do Bremy /77 km, głębokości 10-12 m/ mogą wpływać statki o wyporności do 20 tys. ton i tankowce do 30 tysięcy ton. Do Minden jest możliwa żegluga barek o wyporności do 1000 ton. W rejonie Minden, na przełomie Wezery w Bramie Westfalskiej, są przygotowane komory minowe z przeznaczeniem jej zniszczenia. W wypadku wysadzenia skał, powstanie zapora piętrząca wody Wezery, powodując zatopienie terenu przyległego do rzeki - rys. 2.

Ponadto na północ od Minden w akwedukcie Kanału Kilońskiego nad Wezerą również znajdują się komory minowe, które mają spowodować zniszczenie akweduktu i zatopienie obszarów położonych poniżej miasta Minden.

EMS - jest rzeką, która poprzez kanały: Dortmund, Ems Kanał, Ems-Vehte Kanal, Mittellandkanal, Küstenkanal i inne, ma połączenie z siecią dróg wodnych RFN i Holandii. Wymienione kanały spełniają wielorakie znaczenie w tym rejonie. Oprócz żeglugi, spełniają one rolę systemu odwadniającego oraz osuszającego, duże obszary bagienne dorzecza rzeki Ems.

Dolny odcinek rzeki od m. Meppen do Emden jest włączony w system kanału Dortmund-Ems. Koryto rzeki na tym odcinku zostało pogłębione w ostatnich latach, a bieg rzeki znacznie wyprostowano na zakolach licznymi kanałami. Rzeka Ems w granicach omawianego pasa ma swój bieg środkowy i dolny; obydwa odcinki dostępne są dla żeglugi. Kanał Dortmund-Ems i skanalizowany odcinek rzeki do m. Herbrum są dostępne dla żeglugi barek o wyporności do 1000 ton; na odcinku Herbrum-Emden dla żeglugi statków o wyporności 2000 ton.

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

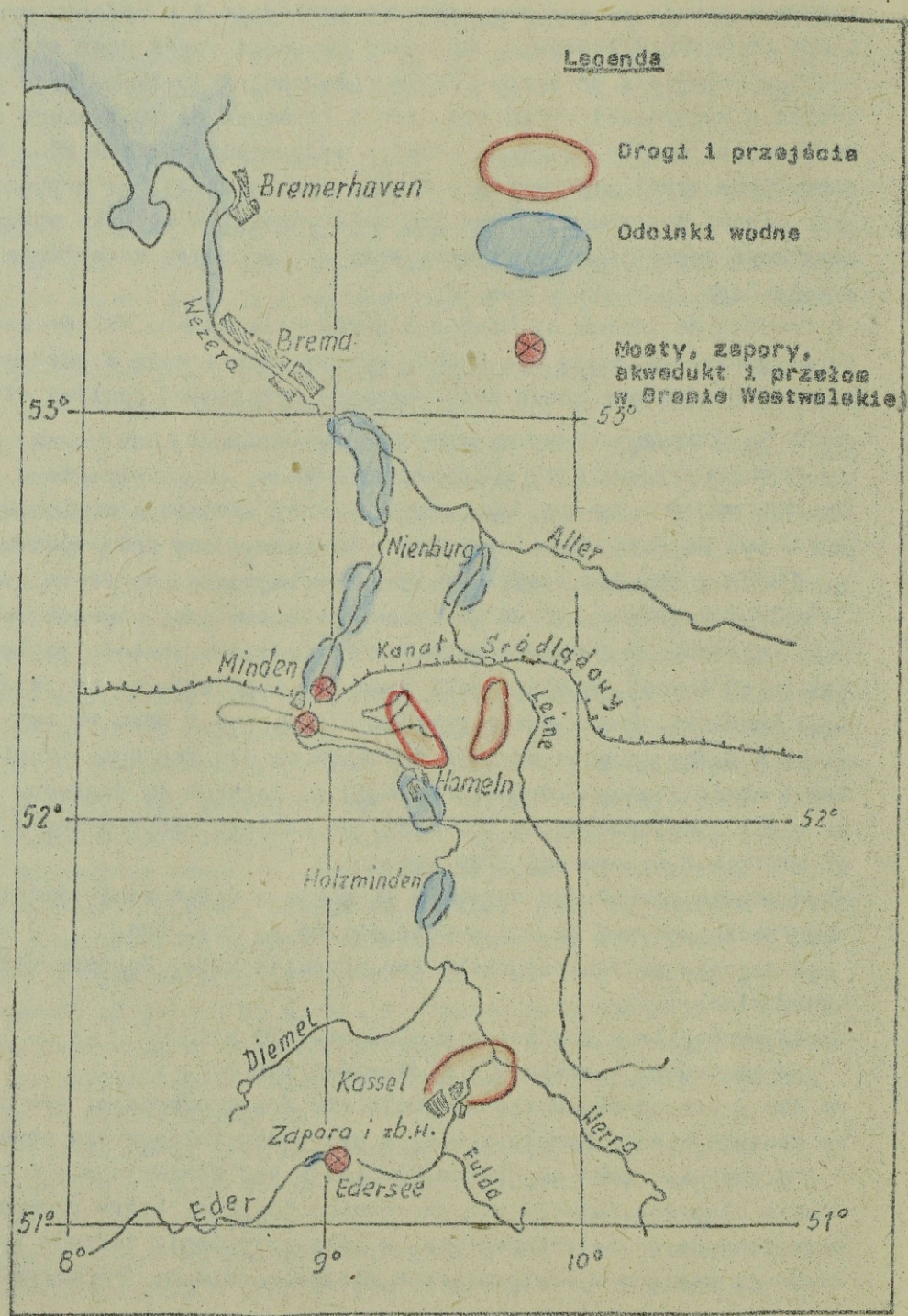
W rejonie m. Westrup rzekę Ems przecina kanał Dortmund-Ems po dwóch akweduktach:

1/ wschodnim - kamiennym o długości 80 m;

2/ zachodni - stalowy o długości 100 m.

Po obu stronach akweduktu znajdują się wrota ochronne, nie dopuszczające do opróżnienia kanału z wody w przypadku zniszczenia akweduktów.

Na odcinku rzeki od Rheine-Meppen/75 km/ znajduje się 6 podwójnych śluz, o długości 102-225 m i szerokości 10-12 m, które prawdopodobnie przygotowane są do zniszczenia, w celu zatopienia terenów przyległych. Znajdują się one w następujących miejscowościach: Meppen, Hilter, Duthe,



Rys. 2. Rejony Wezery przygotowane do niszczenia

Emilingerfehr, Herbrum. Również przygotowane są do zniszczenia śluzy w Gleraum i Emden oraz niektóre odcinki wałów ochronnych w celu zatopienia terenów niżej położonych - rysunek 3.

REN - jest największą rzeką Europy Zachodniej /na mocy Traktatu Wersalskiego odcinek od Bazylei do ujścia ma status międzynarodowy/. W omawianym pasie ma ona bardzo zmienny charakter fizyczny, gdyż na terytorium Holandii tworzy deltę położoną częściowo poniżej poziomu morza. Rzeka ta ma tu trzy ramiona /odnogi/: dwa główne ramiona delty Waal i Lek płyną na zachód i wpadają do Morza Północnego, a mniejsza odnoga Ijsel płynie na północ i wpada do zatoki Ijsel Meer.

Odcinek Wesel /RFN/ - granica holenderska /ok. 50 km/

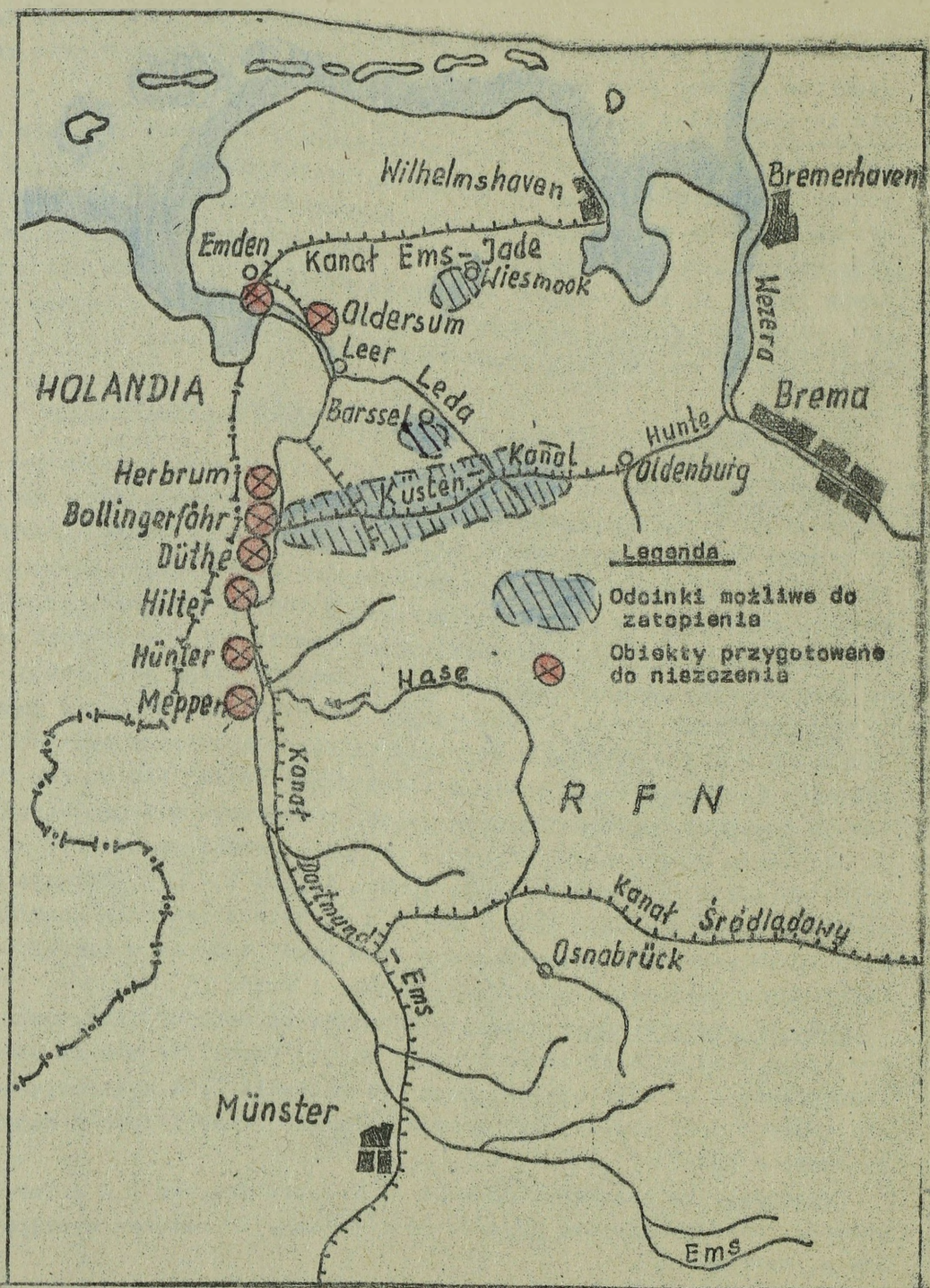
Dolina rzeki biegnie przez szeroką Nizinę Niemiecką zagrożoną powodziami. Zalewisko ma szerokość od 3 do 6 km, miejscami nawet do 25 km. Na prawym brzegu, między Wesel i Dornick rzeka ma 5 odnóg /szerokości od 20 do 30 m, głębokości 1-2 m, z brzegami porośniętymi szuwarami/. Ponadto występują tu liczne starorzecza i kanały odwadniające. Szerokość rozlewiska ograniczona jest wałami ochronnymi o wysokości od 3 do 6 m. Podczas wezbrań powodziowych zalewisko ulega zatopieniu.

Koryto rzeki tworzy liczne zakola, od niedawno szerokość jego wynosiła do 1 km; w związku z regulacją i skanalizowaniem odcinka Wesel-Emmerich szerokość rzeki została ograniczona do 300-350 m. Ze starego koryta pozostały wąskie jeziorka mogące w znacznym stopniu utrudnić podejście do koryta rzeki. Średnia głębokość rzeki wynosi 2,5 m, miejscami do 4-5 m, a prędkość prądu wynosi 1,1 do 1,4 m/s. Różnica między niskim i średnim stanem wód wynosi 2,4 m. Na podniesienie poziomu wód duży wpływ może mieć zniszczenie dużych zapór wodnych w Reńskich Górach Łupkowych i dorzeczach rzek Sieg, Wupper i Ruhr.

Warunki przekraczania rzeki, w zasadzie są dogodne. Wały ochronne występują w odległości około 1 km od koryta rzeki. Trudne do pokonania, szczególnie w okresie opadów, mogą być podmokłe łąki występujące wzdłuż obu brzegów oraz odcinki starorzeczy, kanały odwadniające i zagłębienia wypełnione wodą.

Przeprawy. Na omawianym odcinku są 2 mosty drogowe i 4 promy samochodowe. Najdogodniejszy odcinek do organizacji przepraw występuje między m. Mehrum-Rees.

W Holandii w związku z jej niskim położeniem i przenikaniem wód morskich w głąb lądu stworzono warunki hydrograficzne nie spotykane na innych obszarach Europy. Długość sieci dróg wodnych Holandii to jest rzek



Rys. 3. Obiekty w rejonie rzeki Ems przygotowane do niszczenia

i kanałów przekracza 11300 km. W stosunku do powierzchni kraju jest to najgęstsza sieć wodna na świecie. Na terytorium Holandii główną arterią wodną są dwie odnogi delty Renu:

1/ północna /Dolny Ren-Lek-Nowa Maas-Nowa Droga Wodna/;

2/ południowa /Waal-Merwede-Stara Maas/, oraz Moza.

Z tymi drogami wodnymi łączą się pozostałe kanały i skanalizowane rzeki, nie tylko Holandii, ale prawie całej Europy Zachodniej.

Północna odnoga Renu

Północna odnoga Renu od m. Pannerden do Wijk Bij Duurstede nazywa się - Dolnym Renem /Nider Rijn/; a dalej na zachód od Rotterdamu nosi nazwę Lek.

Dolny Ren ma szerokość od 100 do 200 m i głębokość 2,2 m. W rejonie Veluwe brzeg północny jest wysoki i stromy, dający korzystne pole obserwacji w kierunku południowym. Natomiast Lek /przedłużenie Dolnego Renu/ za szerokość większą, od 100 do 300 m, przy ujściu dochodzącą do 600 m; jego głębokość wynosi 2 m. Lek wpada do Nowej Maas /Nieuwe Maas/, która przez kanał Nowa Droga Wodna /Nieuwe Waterweg/ uchodzi do M. Północnego łącząc Rotterdam z morzem.

Północna odnoga Dolnego Renu: Ijsel wpadająca do Zatoki Ijsel Meer, uważana jest za oddzielną rzekę, której długość wynosi 127 km, szerokość od 75 do 165 m; prędkość prądu 0,9 m/s, a przeciętna głębokość - 2,2 m. Przy dużych spiętrzeniach lub otwarciu śluz może zostać zatopiony znaczny obszar przyległy do rzeki. Brzeg zachodni jest wyższy i daje wgląd w dolinę po stronie wschodniej.

Przeprawy. Na północnej odnodze Renu /Dolny Ren-Lek-Nowa Maas-Nowa Droga Wodna/ znajduje się 10 mostów, w tym: 6 drogowych, 4 kolejowych; średnia odległość między nimi wynosi 18,8 km. Promów samochodowych jest 27, średnio co 6,9 km. Warunki forsowania ze względu na szerokość /200-600 m/ są trudne.

Południowa odnoga Renu

Południową odnogę Renu stanowią oddzielne odcinki posiadające własne nazwy, jak: Waal, Merwede i Stara Maas, będące głównym ujściem Renu w Holandii.

Odnoga Renu, której odcinek nosi nazwę Waal, rozpoczyna się od m. Pannerden i ciągnie się od m. Woudrichem, gdzie osiąga szerokość do 800 m.

Odcinek zwany Merwede - od m. Hardinxveld do Dordrecht, ma szerokość 200 m, zaś odcinek Stara Maas - od 140 do 260 m. Brzegi rzeki są płaskie i pokryte łąkami. Odcinki te - Merwede i Stara Maas - to dawne uj-

ście Mozy. Lewe ramię Starej Maas nosi nazwę Spui, brak na niej przepraw mostowych, jej szerokość wynosi od 125 do 200 m.

Przeprawy. Na południowej odnodze Renu /Waal-Merwede-Stara Maas/ znajduje się 5 mostów, w tym 4 drogowe i 1 kolejowy; średnia odległość między nimi wynosi 27,2 km. Promów jest 26, średnio co 5,2 km. Szerokość rzeki jest zmienna od 250 do 800 m; głębokość 2,2 m, a warunki forsowania są bardzo trudne.

Przeprawy na Ijsel to 11 mostów; 7 drogowych i 4 kolejowe, średnio co 11,5 km oraz 24 prony, co 5,2 km. Szerokość rzeki wynosi od 75 do 163 m, głębokość 2,2 m; warunki forsowania są średnio trudne.

MOZA - należy do największych rzek holenderskich; długość na tym terytorium wynosi 219 km. Na obszarze Limburgii płynie ona wąską doliną, wciętą w twarde skały podłoża. Poniżej Maastricht rzeka płynie przez nizinę holenderską zbudowaną z piasków i żwirów. Dolina rzeki rozszerza się, a rzeka dzieli się na ramiona. Dno doliny zajmują łąki pocięte rowami z rzędami topoli.

Meza różni się od Renu większym spadkiem i prędkością prądu, różnica ta wyraźnie występuje podczas przyboru wód w grudniu i marcu. W przeciwieństwie do Renu, najniższe stany wód wykazuje w miesiącach letnich. Z tego powodu, w lecie żegluga odbywa się tylko do Venlo.

Od miejscowości Grave Meza nabiera charakteru rzeki deltowatej, łatwo zalewa obszary niżej położone, które osłaniane są groblami po obu stronach rzeki. Od granicy belgijsko-holenderskiej do miejscowości Mook /na południe od Nijmegen/ szerokość rzeki wynosi od 100 do 300 m, a głębokość od 2,5 do 3 m. Dno rzeki przeważnie jest żwirowe, miejscami zamulone.

Od Maastricht do Venlo dolina rzeki ma charakter nieckowaty, po obu stronach rzeki występują łąki. Na tym odcinku dolina z prawej strony pocięta jest licznymi strumieniami, porośniętymi gęstymi krzewami i drzewami.

Od Venlo do Gennep ciągną się łąki, a w pobliżu rzeki występują zapojniki, zarośle i żywopłoty.

W rejonie miejscowości Mook, na prawym brzegu rzeki występuje pasmo wzgórz, które wznosi się /nad dnem doliny/ od 50 do 60 m, dając rozległy wgląd w teren na lewym brzegu.

Od miejscowości Grave do Blauwen koryto rzeki rozszerza się i wynosi od 40 do 200 m. Odcinek ujściowy Mozy, to znaczy Bergscha, Maas i Amer, ma szerokość od 95 do 145 m.

2.2.2. Kanały

Sieć kanałów w środkowoeuropejskim RS jest dobrze rozwinięta i łączy cały system śródlądowych wód, leżących tu państw. Większość kanałów znajduje się na obszarach nizinnych i ma kierunek równoleżnikowy lub zbliżony do niego; łączą one zasadnicze rzeki oraz ich dopływy. Obok małych /do 10 m/ i średnich /10-30 m/, o znaczeniu taktycznym, występują duże kanały stanowiące poważne przeszkody dla nacierających wojsk.

Na terytorium RFN od dużych kanałów występujących w omawianym pasie: Kanał Boczny Łaby /Elbe Seitenkanal/, Dortmund-Ems Kanal, mające zdecydowanie kierunek południkowy, zaś Kanał Śródlądowy /Mittelland Kanal/ biegnie równoleżnikowo. Niżej podano charakterystykę wymienionych kanałów.

Kanał Boczny Łaby /Elbe Seitenkanal/

Kanał Boczny Łaby - oddany został do użytku w końcu 1976 roku. Stanowi on najkrótsze połączenie Łaby z Kanałem Śródlądowym, przy pomocy dwóch stopni wodnych:

1/ w Lüneburgu o wysokości 38 m;

2/ w Uelzen o wysokości 23 m. Tak więc kanał /lub statek/ pokonuje różnicę 61 m wysokości.

W przekroju podłużnym kanał przebiega w nasypie i wykopie, a w przekroju poprzecznym ma kształt trapezu. Umożliwia on dwukierunkowy przepływ statków rzecznych IV klasy europejskiej /tzn. o nośności 1350 ton, długości 80 m, szerokości 9,5 m, zanurzeniu 2,5 m, z prędkością 11 km/godz./.

Długość kanału wynosi 115,2 km, szerokość lustra wody 53 m /w pobliżu mostów i brzeg bezpieczeństwa - 42 m, a w przystaniach - 65 m/.

Głębokość wody na środku kanału wynosi 4,5 m, przy brzegu 4,0 m. Kanał przecina 37 rzek i 73 drogi; ma on 19 przepustów, 16 syfonów, 2 akwadukty, 41 mostów i 14 tuneli. Prześwit dla wszystkich mostów wynosi 5,25 m.

Budowle hydrotechniczne i urządzenia na kanale

Przystanie - zbudowane są w pobliżu większych miejscowości, w których planowane są przerwy w podróży; odległości między nimi wynoszą przeciętnie 13,5 km. Profil poprzeczny kanału w tych miejscach jest poszerzony o 15 m. Jedynie w miejscowości Wittingen, gdzie przystań obliczona jest na postój dwóch barek, kanał jest tu poszerzony o 23 m.

Przystanie mają długość od 180 m /Wittingen/ do 70 m /Bodenteich/, czyli jednocześnie może cumować przy jednej przystani od 4 do 8 barek. Brzegi kanału w przystaniach są pionowe, zbudowane z betonu. Przystanie w Wittingen, Bevensen są tak szerokie, że umożliwiają manewrowanie bez zakłóceń, średnica koła manewrowania wynosi 100 m.

Drogi zbudowano po obu stronach kanału 1,5 m nad poziomem wody dla zabezpieczenia ruchu i konserwacji kanału. Szerokość tych dróg jest zmienna; na odcinkach gdzie kanał nie jest obwałowany, ich szerokość jest mniejsza i wynosi 3 m, natomiast na pozostałych odcinkach /obwałowanych/ wynosi 6 m. Mają one połączenie z miejscową siecią dróg, nie są jednak drogami użytku publicznego.

Tunele wybudowane są na skrzyżowaniach dróg z kanałem w miejscach, gdzie różnica wysokości między poziomem lustra wody w kanale a terenem przekracza 9 m; ściany tuneli zbudowane są z bloków żelbetowych o długości około 8m /tylko w jednym przypadku ściany są wykonane z litego betonu/. Sklepienie tuneli są łukowe lub trapezowe. Osłonę uszczelniającą stanowią materiały bitumiczne. Pod dnem kanału i tuneli założono drany w celu wcześniejszego rozpoznania nieszczelności lub naporu wody. Najdłuższy tunel 965 m długości znajduje się na dwutorowym szlaku kolejowym Lehrte-Berlin. Jego sklepienie stanowi jednocześnie umocnienie dna kanału.

Akwedukt nad kanałem "Limenau-Północ" ma charakterystyczne stalowe wanny w kształcie trapezu o wymiarach 42x5,5 m. Woda w wannie ma głębokość 4 m. Natomiast akwedukt "Limenau-Południe" ma kształt walca. Stalowe wanny obu akweduktów spoczywają na masywnych podporach i dwóch rzędach filerów, których średnia wynosi 1,1 m na "północy" i 1,5 m na "południu".

W wannach wykonane są zawory awaryjne, używane w przypadku konieczności wypuszczenia wody i opuszczenia wanien.

Bramy bezpieczeństwa

Przy przejściu kanału z odcinków niżej położonych do wysokich i długich odcinków, chronionych wałami, zbudowano 4 bramy bezpieczeństwa w następujących miejscowościach: Waebüttel, Oelsse, Wjeren i Erbstorf. Bramy te mają zadanie ochronić kanał przed uszkodzeniem w wypadkach katastrofy, a także zapobiec wypłynięciu wody z kanału na większych odcinkach. Bramy bezpieczeństwa zbudowane są w kształcie trapezu o szerokości 42 m i wysokości 5,25 m. Zasuwa zamykająca zawieszona jest na dwóch łańcuchach kotwicznych, z których każdy ma oddzielny napęd. Podnoszenie

odbywa się elektromechanicznie, a opuszczanie przez urządzenie hydrauliczne.

Brama zaporowa znajduje się na północny- wschód od miejscowości Lüneburg, gdzie kanał przecina dorzecze Łaby i wpada do niej w miejscowości Artlenburg /czyli przecięty został "wał wysoki" Łaby/. Brama ta ma zadanie zapobiec obniżaniu się wody w kanale /poniżej 4 m/ na skutek wahań poziomu Łaby. Szerokość bramy zaporowej wynosi 42 m, a wysokość przejezdna 5,25 m.

Brama składa się z dwóch filarów złączonych z płytą o grubości 2 m; tworzą razem ramę w kształcie litery "U". Zamykanie bramy odbywa się za pomocą zasuwy. Zimą urządzenia bramy są podgrzewane, a sterowanie odbywa się zdalnie z centrum w Lüneburgu.

Dźwig dla barek w Lüneburgu. Na północny-wschód od Lüneburga wzgórze Geest koło Scharnbeck/ kanał pokonuje różnicę poziomów wynoszącą 38 m. Z uwagi na dużą wysokość stopnia wodnego zbudowano tu podwójny pionowy dźwig przeciwwagowy. Fundamenty urządzenia dźwigowego posadowione są na głębokości od 15 do 25 m. Ciężar ogólny wanny z wodą oraz przeciwwagi wynoszą około 12 tysięcy ton. Czas jazdy wanny z barką wynosi 3 minuty, a szybkość jazdy 0,24 m/s. Głębokość wody w wannie wynosi 3,5 m a długość wanny - 100 m. Cały proces przechodzenia barki, z połączenia dolnego w górne obserwowany jest przez 6 kamer telewizyjnych, obejmuje piętnaście czynności i odbywa się w czasie 15 minut.

Śluza w Uelzen. Znajduje się ona /na 60,6 km kanału/ 7 km na południowy-wschód od Uelzen i służy do pokonania różnicy poziomów wynoszącej 23 m.

Wybudowana jest jako jedna komora o długości 190 m z tarasowato położonymi na jej zachodniej stronie trzema zbiornikami wodnymi oraz redami po obu stronach śluzy. Komora ta ma następujące wymiary: długość 190 m /praktyczna 185 m/, szerokość podniesienia 23 m, głębokość podniesienia 4 m. Wymiary komory śluzy pozwalają na transportowanie pociągu rzecznego /holownik + 2 barki/ o długości do 185 m i szerokości 11,4 m, lub dwóch barek klasy europejskiej, to znaczy 2 x 80 m.

W przeciwieństwie do dźwigu w Lüneburgu, w którym statki transportuje się w górę lub w dół, w śluzie proces ten odbywa się przez napełnianie lub opróżnianie komory śluzy każdorazowo wodą do wysokości 23 m. Proces taki potrzebuje przy każdej operacji 54 000 m^3 wody.

System tarasowanych zbiorników pozwala na duże oszczędności wody, bowiem około 60% napełnienia komory pochodzi właśnie ze zbiorników. Woda ta napływa do komory z prędkością 91 m^3/s.

Kanał Dortmund-Ems /Dortmund-Ems Kanal/

Kanał ten biegnie południkowo, łączy wschodnie obszary Zagłębia Ruhry i Dortmund z wybrzeżem Morza Północnego. Jego długość wynosi 280 km, szerokość od 40 do 50 m, a średnia głębokość do około 3 m. Po kanale mogą kursować barki o wyporności 1350 ton. Dno kanału jest żwirowe i piaszczyste, miejscami wyłożone warstwami gliny. Ściany boczne wzmocnione są obudową kamienną. Na niektórych odcinkach brzeg jest wzmocniony /obudowany/ metalową ścianą typu Larsena o wysokości do 4 m /np. jeden brzeg między Dortmundem i Groppenbruch oraz obustronnie od Oberwiese do Olfen/.

Kanał zaczyna się w rejonie Datteln i biegnie na północ, aż do Emden. Na 108 kilometrze, to znaczy w pobliżu Rheine, łączy się on z Kanałem Śródlądowym.

W rejonie Dörpen odchodzi od niego Żod Dortmund-Ems w kierunku wschodnim, kanał Küstenkanal, a w rejonie ujściowym - Ems-Jade Kanal, łączy dwa duże miasta portowe: Emden i Wilhelmshaven.

Od strony zachodniej omówiony kanał łączy się z siecią dróg wodnych Holandii przez kanały: Ems-Vechte Kanal, Haren-Ruten - brock Kanal i Stadskanal.

Na odcinku od Dortmund do Meppen, kanał przebiega w terenie wyżynnym. Jest to powodem, że na 39 kilometrowym odcinku kanał biegnie w wykopie, a na 42 kilometrowym w nasypie. Największa głębokość wykopu wynosi od 18 do 20 m /w rejonie Lungen i Meppen/, natomiast największa wysokość nasypu wynosi 12 m /w rejonie Greven/.

Od Meppen do Oldersum kanał jest włączony w uregulowane koryto rzeki Ems, która stanowi jego przedłużenie. Teren przyległy do kanału jest pagórkowaty, miejscami równinny, łąkowy, odcinkami zabagniony i pocięty licznymi potokami, rzeczkami oraz siecią rowów i kanałów odwadniających.

Przeprawy. Nad kanałem wybudowano 119 mostów drogowych o różnej nośności /np. 30 mostów o nośności od 40 do 80 ton, a pozostałe od 4 do 20 ton/, 17 mostów kolejowych i 1 drogowo-kolejowy.

Na całej długości istnieje możliwość urządzenia przepraw: na niektórych odcinkach ze względu na brak dróg dojazdowych, forsowanie z marszu może być znacznie utrudnione. Istnieje również możliwość przeprawy czołgów po dnie.

Urządzenie techniczne na kanale. Na kanale jest 17 śluz o długości od 90 do 225 m i szerokości od 10 do 12 m. Obok nowych śluz są jeszcze stare o długości 67 m i szerokości 8,6 m. Ponadto występuje tu szereg takich urządzeń, jak: jazy, przepusty i akwadukty.

Najważniejsze obiekty występują jednak bardziej na południe; np. podnośnik statków na 14,7 kilometrze w rejonie Henrychenburg oraz grupa śluz w Münster i akwedukt nad rzeką Lippe. Powszechnie wiadomo, że całkowite zniszczenie zapór wodnych spowoduje powstanie fali powodziowej i duże zatopienie terenu przyległego do rzek i kanałów, zniszczenie niżej położonych obiektów itd. Czas aktywnego zatopienia będzie jednak stosunkowo krótki ze względu na to, że przy całkowitym zniszczeniu zapory zbiornik wodny opróżniony zostanie w bardzo krótkim czasie. Np. w przypadku zniszczenia tylko jednego akweduktu - na Kanale Dortmund-Ems poziom wody w rzece Ems podniesie się o 2-2,5 m, a prędkość prądu wzrośnie do 1 m/s, przy czym przybór wody może utrzymywać się około 6 godzin.

W przypadku zniszczenia akweduktu wrota ochronne znajdujące się na obydwu jego krańcach powinny być otwarte lub zniszczone. Jeżeli wrota zostaną w odpowiednim momencie zamknięte, tym samym zostanie wstrzymany zrzut wody z kanału do rzeki.

Kanał Śródlądowy /Mittelland Kanal/

Kanał Śródlądowy jest największym kanałem RFN, łączy on bezpośrednio trzy największe rzeki tego kraju: Łabę, Wezerę i Ems w ich środkowym biegu, a pośrednio przez kanał Dortmund-Ems łączy się z Renem w jego dolnym biegu. Początek kanału znajduje się w rejonie miejscowości Bevergern/około 15 km na wschód od m. Rheine/, gdzie łączy się on z Dortmund-Ems Kanal. Następnie biegnie on przez Minden gdzie przechodzi nad Wezerą akweduktem[2/]. Od Wezery do Łaby kanał przebiega przez Hannower, Peine, Heldenaleben i w rejonie miejscowości Wolnirstedt /10 km na północ od Magdeburga/ łączy się z Łabą. Długość kanału wynosi 357 km, w tym na terytorium RFN 258,7 km. Na odcinku zachodnim między Kanałem Dortmund-Ems i Minden jego szerokość dochodzi do 33 m, na odcinku wschodnim od 35 do 40 m, średnia głębokość wynosi 3,5 m.

Przeprawy i urządzenia. Nad kanałem przerzucono około 100 mostów drogowych i 30 kolejowych. Wybudowano na kanale i jego odgałęzieniach 11 śluz /w tym 3 podwójne, 2 szybowe i 6 pojedynczych/, 11 stacji pomp, 11 wrót zabezpieczających /zamykających/, 17 akweduktów oraz dużo przepustów i tuneli. W miejscowości Seelze /rejon Minden/ kanał jest zasilony wodą z Wezery za pomocą stacji pomp o wydajności 52 m^3/s.

Kanały Holandii. Na terytorium tego kraju znajduje się 270 kanałów, stan większości z nich jest dobry. Dostępne są one dla barek o wyporności do 1350 ton, a nawet do 4 tysięcy ton. Charakterystyczną ich cechą

2/ Akwedukt jest konstrukcji żelbetowej - 8 przęseł ma 370 m długości, 24 m szerokości i 2,5 głębokości wody. Ponadto są 2 pasy dla ruchu pieszego.

jest to, że łączą prawie wszystkie miejscowości. Wzdłuż kanałów ciągną się wały ochronne, na koronach których zbudowano drogi. Większość kanałów jest dobrze wyposażona technicznie. Są tu jazy, śluzy i urządzenia odwadniające. Zniszczenie wałów lub urządzeń hydrotechnicznych może spowodować zatopienia terenów depresyjnych.

Forsowanie głównych kanałów Holandii jest trudne z uwagi na znaczną ich głębokość i ograniczone możliwości wykonania zjazdów i podjazdów tym bardziej, że prace inżynieryjne są trudne do wykonania, a na osuszonych polderach wręcz niemożliwe.

Kanały Belgii połączone są z siecią śródlądowej komunikacji wodnej Francji, Holandii i RFN. Łączna ich długość wynosi 800 km. Znajdują się głównie w zachodniej i północno-zachodniej, nizinnej części kraju. Do najważniejszych należą: Kanał Alberta, Kanał Gandawski i Kanał Gandawa-Terneuzen.

Z analizy charakterystyki poszczególnych kanałów wynika, że:

- stanowią one naturalne przeszkody terenowe w rodzaju rowów przeciwpancernych, które są trudne do forsowania z marszu;
- wzdłuż kanałów Holandii i Belgii główne trasy komunikacyjne posiadają stałe rozbudowane umocnienia w celu ewentualnego zamknięcia kierunku wyprowadzającego do głównych ośrodków przemysłowych i administracyjnych: w Holandii będą to Rotterdam-Amsterdam - Utrecht; a w Belgii - Liege, Antwerpia, Brukseła;
- w przypadku zniszczenia wałów i urządzeń hydrotechnicznych mogą spowodować zatopienie dużych rejonów na terenach przyległych[3/];
- mogą być wykorzystane łącznie z rzekami jako drogi wodne do ewakuacji sprzętu lub zabezpieczenia zaplecza walczących wojsk.

Na uwagę zasługuje również fakt, występowania w północnej części pasa nizin głównie w Holandii, sieci kanałów i rowów melioracyjnych, których szerokość jest różna i wynosi od 2 do 5 i 10 m.

2.2.3. Jeziora i bagna

Jeziora w środkowoeuropejskim RS rozmieszczone są bardzo nierównomiernie. Stosunkowo najwięcej znajduje się ich na Wyżynie Bawarskiej i w Alpach. Większość jezior - w pasie północnym - ma kształt wydłużony w kierunku południkowym, znaczna ich liczba jest całkowicie zarośnięta i stanowi zabagnione i torfiaste zbiorniki wodne.

3/ Zniszczenie wałów ochronnych na terenach Holandii w 1940 r. przez wojska hitlerowskie, spowodowało zalanie terenów niskich wodą, na wypompowanie której potrzeba było 2 tygodni. Przerwanie w czasie sztormów wałów ochronnych przy ujściu Renu w 1953 r. i zalanie terenów niżej położonych wymagało na usunięcie wody miesiąc czasu.

Do większych w tym rejonie należy - Jezioro Steinhuder Meer /30 km na zachód od Hanoweru/, o powierzchni 28,6 km, długości 8 km, największej szerokości - 4,5 km i głębokości 3 m /średnio około 1,5 m/. Brzegi jeziora są niskie, do 1 m, zabagnione, torfiaste porośnięte krzakami. Tylko od strony północnej i południowej na krótkich odcinkach brzegi są wysokie do 5 m.

W rejonie Wittingen, Gifhorn i Celle, występują bagna w postaci torfiastych i podmokłych łąk, których powierzchnia wynosi około 250 km^2. Są one pocięte rowami melioracyjnymi i dołami potorfowymi głębokości do 2,5 m. W suchej porze roku bagno to jest możliwe do przejścia na przełaj tylko dla pieszych.

Bagna w rejonie Nienburg, Hanower, Osnabrück, Vechta stanowią powierzchnię wynoszącą około 800 km^2, głębokości ich dochodzą do 3 m. Płynąca tu Wezera dzieli bagna na dwie części: - wschodnią z jeziorem Steinhuder Meer i - zachodnią z jeziorem Dummer See. Bagna są tu pocięte rowami, kanałami, rzekami oraz dołami potorfowymi o różnej głębokości od 0,5 do 3 m. Przejście na przełaj przez bagno możliwe jest dla pieszych wyłącznie w porze suchej, natomiast przejazd kolumn pancernych i zmechanizowanych - po drogach lub torach kolejowych.

Inną grupę największych przeszkód terenowych stanowią bagna nadbrzeżne w rejonie Cuxhaven, Stade, Brema, Nordhorn, Groningen. Powierzchnia ich wynosi około 2500 km^2, a miąższość 4 m. Są one również pocięte rowami, kanałami, rzekami i dołami do 3 m po wybranym torfie. Między bagnami są tereny uprawne, zamieszkałe przez ludność.

Przez bagna przepływają rzeki: Ems, Wezera, Osła i szereg mniejszych. Dostępne mogą być dla pieszych w suchej porze roku, natomiast wiosną i jesienią są bardzo trudne do przekroczenia. Istniejąca tu dość gęsta sieć dróg bitych umożliwia ruch kolumn pancernych i zmechanizowanych.

2.3. Grunty

Grunty północnego pasa środkowoeuropejskiego RS z uwagi na niskie położenie mają swoje właściwości fizyczne, to znaczy ulegają: podsiąkaniu, rozmywaniu lub rozpływaniu, pod wpływem nadmiaru wody i dlatego mają duży wpływ na użycie ciężkiego sprzętu technicznego i bojowego. Występuje tu ścisły związek właściwości fizycznych z możliwościami przekroczenia gruntów w określonych warunkach atmosferycznych.

W związku z tym rola gruntów w tym rejonie oraz ich znaczenie dla działających wojsk może ulegać pewnym zmianom w odpowiednich porach roku. Np. na terenach nizinnych w niektórych przypadkach na charakter

gruntów i przejezdność terenu większy wpływ mieć będzie klimat niż rzeźba terenu.

Grunty w pasie północnym stanowią 60% tak zwanych gruntów ciężkich, to znaczy gliniastych i gliniasto-piaszczystych, zajmują one część zachodnią i środkową. Natomiast grunty lekkie - to znaczy piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste występują głównie w części wschodniej, południowo-zachodniej i na wybrzeżach morskich. Ponadto znaczna część pasa /szczególnie nadmorska/ pokryta jest gruntami torfowo-bagiennymi o warstwie 3-5 m, nawodnionej do 0,5 m. W większych zwartych obszarach występują one:

-na północ od Kanału Śródlądowego, między Łabą a Mozą;

-w obniżeniach, za wydmami nadmorskimi;

-w dolinach rzek, szczególnie w rejonach ich dolnych brzegów i ujść.

Na wzniesieniach, między bagnami, występują piaski z domieszką żwiru, otoczaków i głazów z warstwami glin, ich miąższość wynosi 6-30 m, są one nawodnione do głębokości 1,5 - 3 m.

W dolinach rzek Łaby, Wezery, Ems występują piaski o różnym uziarnieniu, często w warstwach glin lub glin z domieszką piasku, o różnej miąższości od 2,5 do 6,8 nawet do 30 m.

Grunty o przewadze gliniastej i gliniasto-piaszczystej występują na nizinach środkowej części RFN i Belgii, podczas intensywnych opadów atmosferycznych utrudniają one ruch pojazdów, szczególnie kołowych poza drogami.

Ogólnie można stwierdzić, że w omawianym pasie północnym najbardziej korzystne właściwości do prowadzenia działań bojowych mają grunty gliniaste i gliniasto-piaszczyste. Posiadają one stosunkowo najlepsze warunki fizyczne do inżynieryjnej rozbudowy terenu, są przejezdne przez większą część roku oraz zawierają niewielką ilość pierwiastków ulegających radioaktywności.

2.4. Zalesienie

Zalesienie omawianego pasa jest bardzo zróżnicowane. Można wyróżnić lasy w rejonie Łaby, na zachód od niej, następnie w Holandii i Belgii.

W rejonie Łaby lasy układają się równolegle od rzeki i po stronie wschodniej stanowią nieprzerwane pasmo lasów. Zajmują przeważnie wysokie krawędzie doliny i tereny do niej przyległe. Między zespołami lasów i korytem Łaby występują szerokie od 3 do 4 km podmokłe łąki, które miejscami są również zadrzewione. Lasy występujące na wschód od Łaby /poza omawianym rejonem strategicznym/ będą powiększać znaczenie tej rzeki jako rubieży naturalnej, ale mogą być dogodne do zaśrodkowa-

nie wojsk, szczególnie w przypadku organizowania przeprawy przez tę przeszkodę wodną. Występujące tu przewagę lasów iglastych może wpłynąć na zagrożenie pożarami, szczególnie w wypadku użycia broni jądrowej i istnieje możliwość pożarów wierzchołkowych.

Lasy na zachód od Łaby - zajmują duże obszary, znajdujące się w trójkącie miast: Hamburg, Wittenberge, Hanower; składają się one z kilku mniejszych kompleksów leśnych. Zalesienie to stanowi około 35% powierzchni ogólnej omawianego obszaru.

Występuje tu drzewostan mieszany jednak z przewagą drzew iglastych; podstawowe gatunki drzew to: buk, dąb, brzoza, świerk i olcha. Wysokość drzew waha się od 15 do 30 m, a ich grubość pnia wynosi od 10 do 35 cm.

Następny kompleks leśny występuje w rejonie m. Soltau. Może on stanowić dobre rejony do koncentracji, szczególnie w początkowym etapie wojny /znajduje się on 80-120 km od granicy z RFN/.

Tereny położone na zachód od linii Hamburg-Hanower, są znacznie słabiej zalesione. Na południe od Hamburga, po zachodniej stronie Łaby, znajduje się obszar zwany Pustać Luneburska /odpowiednika takiego nie ma w naszym krajobrazie/. Są to szczątki istniejących tu niegdyś lasów, mających charakter puszczowi, porośniętych wrzosem i krzakami z samotnie stojącymi drzewami. Obecnie jest to obszar poligonów NATO, silnie poczęty drogami wojskowymi.

Rejon między ujściem Łaby a doliną Wezery, oraz rejon wokół Oldenburga i na południe od Groningen prawie pozbawione są lasów. Istnieją tu małe, odosobnione lasy powierzchni do 2-3 km^2, często młode, sztucznie sadzone na nieużytkach rolnych.

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

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

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

Lasy Belgii zajmują około 19% powierzchni kraju. Obszary gęsto zalesione występują w południowej części kraju. Natomiast Belgia północna posiada bardzo mało lasów zaledwie około 6-7%. Strefa polderów i lessów jest całkowicie bezleśna.

W omawianych lasach przeważają drzewa liściaste, jak: dąb, buk, grab, jesion, olcha i brzoza, a w części środkowej również ocena.

Mimo, że lasów jest niewiele, kraina północna robi wrażenie silnie zadrzewionej; drzewami są obsadzone drogi, rowy, granica pól i miejscowości. Pola uprawne mimo, że stanowią małe działki również otoczone są drzewami, co sprawia wrażenie występowania rzadkiego lasu. W krajobrazie Belgii zaznacza się wyraźnie roślinność przydomowa, jak: sady, ogrody, krzewy ogrodowe i bardzo często żywopłoty. W sumie roślinność ta wpływać będzie na warunki obserwacji i orientacji oraz skrytego manewru.

2.5. Klimat

Współczesna literatura encyklopedyczna pod pojęciem klimatu określa: całokształt stanów pogodowych lub regularne następstwo zmian atmosferycznych, występujących na danym obszarze, regionie lub miejscowości. Nie wdając się w szczegóły problemu, można powiedzieć, że następstwo regularnych zmian atmosferycznych jest wynikiem działania promieniowania słonecznego, cyrkulacji atmosferycznej oraz procesów fizycznych, które warunkują charakter powierzchni Ziemi i jej pokrycia. Należy pamiętać, że ingerencja człowieka w środowisko przyrodnicze jest coraz większa. Nową technikę powoduje on zmianę charakteru środowiska - osusza, nawadnia, zalesia, zwiększa i zmniejsza tereny pierwotnie naturalne, na użyteczne swej woli w imię własnych interesów.

Powszechnie wiadomo, że klimat, a ściślej jego elementy zależą od: szerokości powierzchni; charakteru podłoża; rozkładów lądów i mórz; prądów morskich; cyrkulacji atmosferycznej; szaty roślinnej i działalności człowieka. Pamiętać jednak należy, że wymienione wyżej czynniki fizyczne, istniejące lub zachodzące na pewnych obszarach Europy nie są składnikami klimatu, tylko wpływają na zmienną wartość elementów klimatycznych, a dopiero pod ich wpływem kształtuje się klimat.

Uwzględnianie warunków klimatycznych przy planowaniu i prowadzeniu działań bojowych znana jest od tak dawna jak sama sztuka wojenna. Historia wojen przytacza wiele przykładów należytego wykorzystania warunków atmosferycznych /pogody w danych czasie i miejscu/ do pomyślnego przeprowadzenia operacji. Nie do pomyślenia jest lekceważenie warunków klimatycznych na współczesnym polu walki, mimo doskonalonej techniki, sprzętu i technicznej wiedzy człowieka.

Ogólny charakter klimatu tworzą, oraz kształtują następujące elementy:

- temperatura powietrza;
- opady atmosferyczne;

- wiatry /przeważające kierunki/;
- zachmurzenie i mgły.

W toku analizy warunków klimatycznych trzeba mieć na uwadze, jaki wpływ każdy z wymienionych elementów będzie mieć na: zaopatrzenie wojsk; wyżywienie ludzi, stan ich zdrowia i psychikę bojową; przejezdność terenu; prace inżynieryjne; warunki działania lotnictwa i obserwacji oraz zmniejszenie lub spotęgowanie skutków broni jądrowej.

Północny pas środkowoeuropejskiego RS znajduje się głównie pod wpływem mas powietrza napływającego znad Oceanu Atlantyckiego. Jedynie wschodnia część tego kierunku zajmuje pas klimatyczny przejściowo-morski. Zaznacza się tu wyraźnie wpływ klimatu kontynentalnego, polegający na większych rocznych amplitudach temperatury oraz nieco mniejszych ilościach opadów atmosferycznych. Występujący w omawianym pasie typ atlantyckiego klimatu nadbrzeżnego, zaliczany do typu oceanicznego strefy umiarkowanej. Jest on pod wpływem przesuwających się z Islandii niżów barycznych; występują wtedy wiatry, niekiedy o charakterze dość gwałtownym. W lecie w wyniku rozszerzenia się wyżu azorskiego, przewagę mają wiatry zachodnie i północno-zachodnie. W związku z tym opady atmosferyczne są rozłożone na wszystkie pory roku. Najwięcej opadów atmosferycznych przypada na jesień i zimę, znacznie mniej na lato i na wiosnę; jednak deszczu nie brak w każdej porze roku. Dość znaczna wilgotność i zachmurzenie rzutują więc na stan pogody nadbrzeżnych krain atlantyckich. Mgła występuje najczęściej w zagłębieniach terenowych. Szczególne osłabienie widoczności z powodu mgły występuje podczas zimowych nocy i w regionach o dużej koncentracji ośrodków przemysłowych. Latem nie ma upałów, nasłonecznienia jest niewielkie, a jesień i zima są stosunkowo łagodne. Wobec wysokich na ogół temperatur zimowych, śnieg pada tu rzadko i szybko topnieje, nie tworząc trwałej pokrywy śnieżnej; okres opadów śnieżnych wynosi średnio od kilku do kilkunastu dni, zaś długość utrzymywania się pokrywy śnieżnej - od 8-10 dni w części północno-wschodniej i do 4 dni na obszarach przybrzeżnych. Najchłodniejszym miesiącem bywa luty lub marzec, wiosna należy tu do chłodnych i najmniej przyjemnych pór roku, co spowodowane jest topniejącymi wówczas masami lodowców, w północnych częściach Oceanu Atlantyckiego.

Wielkość rocznych opadów atmosferycznych na wybrzeżach dochodzą lub miejscami przekraczają 1000 mm; słabną jednak w miarę przesuwania się na wschód; przeciętnie wynoszą one od 500 do 800 mm w skali rocznej. Okres natężenia opadów pogarsza znacznie warunki przejezdności na całym opisywanym obszarze, gdyż większość terenu pokryta jest glebami gliniastymi, piaskami dolin rzecznych, torfami, iłami i gruntami osuszonego morza.

Reasumując, należy stwierdzić, że umiarkowany klimat tego kierunku z wilgotnym latem i ciepłą zimą, umożliwia prowadzenie działań bojowych przez cały rok i nie wymaga wyposażenia wojsk w specjalny transport lub sprzęt i ekwipunek. Jednakże zdarzają się niekiedy ostre zimy połączone z zamieciami śnieżnymi. Warunki takie, mimo że nietypowe dla cech występującego tu klimatu, mogą spowodować duże utrudnienie w organizacji i prowadzeniu działań bojowych.

2.6. Linia brzegowa i wybrzeże

Wybrzeże Morza Północnego na terytorium RFN, stanowi wąski pas od 5 do 10 km; na półwyspach szerszy do 30 km. Jest to teren nizinny, płaski, miejscami bagnisty. Niskie tereny przybrzeżne wskutek wysokich przypływów morza są zalewane, w wyniku czego wytworzył się na nich bagnisty, tak zwany szuchowy, lub wattowy typ wybrzeża. Poza nim występuje pas urodzajnych namułów, zwanych "marszami" leżących w depresji. Po osuszeniu, marsze wykorzystywane są pod uprawę.

Linia brzegowa tego odcinka jest bardzo pocięta. Głęboko w ląd wcinają się tu zatoki morskie i ujścia rzek. Brzeg jest niski i płaski, odcinkami występują wydmy o wysokości do 6 m, a nawet do 10 m. W celu zabezpieczenia brzegów przed niszczącym działaniem przypływów morskich, na całej długości wybrzeża występują wały oraz palowe i kamienne zapory o wysokości 6-10 m.

Na północ od wybrzeża Morza Północnego w odległości 5-25 km występują wyspy Wschodnie i Zachodnie Fryzyjskie. Oddzielone są one od lądu stałego pasmem płytkiego morza oraz mieliznami, które w czasie odpływu są odsłaniane, co umożliwia na niektórych odcinkach, przejście z lądu na wyspy.

Pływy osiągają tu różnicę do 5 m, a w przypadku nałożenia się przypływu z silnymi wiatrami północno-zachodnimi mogą tworzyć fale o wysokości 6-7 m.

Ponadto częstym zjawiskiem na tym wybrzeżu są sztormy /największe w grudniu/ i mgły, które w powiązaniu z płytkimi przybrzeżnymi wodami morza stwarzają warunki niedogodne /ograniczające/ podejście statków do wybrzeży; mogą przybijać jedynie statki o małym zanurzeniu. W zimie morze na tym odcinku wybrzeża w zasadzie nie zamarza, ale przy brzegach występować może lód, szczególnie w strefie mielizn, co również może pogarszać statkom i tak już trudne warunki podejścia.

Wybrzeże holenderskie jest prawie płaskie zbudowane z osadów mułowych i torfiastych, których grubość warstw wynosi od 1 do 4 m. Brzeg

morze tworzy zazwyczaj płaską, szeroką plażę. Wysokość przypływu wynosi średnio 1,5 m, ale największy - przekracza 4 m. W czasie odpływu morze odsłania wiele ławic, które ciągną się równolegle do wybrzeża.

Wzdłuż całego wybrzeża, to znaczy na odcinku 1 tysiąca km ciągnie się 30-metrowej wysokości pasmo wydm o zmiennej szerokości od 1500 m w rejonie Knokke do 50 m koło Blankenburge. Pasmo tych wydm przechodzi na Wyspy Fryzyjskie. Wydmy składają się z dużej liczby bezładnie rozrzuconych wzgórz piaszczystych. Wał wydmowy na obszarze Zelandii tylko na długości 50 km występuje w postaci naturalnej, natomiast na 480 km posiada silne sztuczne wzmocnienie.

Najbardziej wrażliwe na działanie fal morskich miejsca znajdują się na zachodnim cyplu wyspy Walcheren, chronionym przez groble Westkapelle. Szerokość tej grobli wynosi 100 m, długość 3800 m, a wysokość 8,5 m ponad niski stan morza /a 4,8 ponad najwyższy poziom morza/.

Wały wydmowe na wyspach są wzmocnione palami drewnianymi i wałami kamiennymi. Między Wyspami Zelandzkimi, Fryzyjskimi a lądem tworzą się osady podwyższające dno morskie, które podczas odpływów ulega odsłonięciu. Wszystkie wyspy leżą na poziomie morza lub nieco poniżej, co wymagało budowy wysokich, wzmocnionych grobli. Wyspy Zelandzkie są całkowicie płaskie, a występujące tu pola otoczone są żywopłotem z głogu, zaś wsie i zagrody sadami owocowymi.

3. Pas południowy

Rzeźba terenu pasa południowego środkowoeuropejskiego RS charakteryzuje się dużym pocięciem terenu, z przewagą wyżyn i gór średnich. Są to: Średniogórze Niemieckie, Szwarcwald, Jura Szwabska, Jura Frankońska oraz Wyżyna Bawarska.

3.1. Średniogórze Niemieckie

Cechą charakterystyczną występujących pasm górskich i wzniesień Średniogórza Niemieckiego jest to, że nie stanowią one zwartego jednolitego kompleksu, lecz są pasmami falistymi płaskimi 600-800 m n.p.m., z szerokimi grzbietami i łagodnymi zboczami, ale porozcinane głębokimi, wąskimi dolinami o stromych silnie zalesionych zboczach /rysunek 1/. Rejon Średniogórza posiada wiele dogodnych przejść między poszczególnymi pasmami górskimi co spowodować może prowadzenie działań bojowych na oddzielnych /wydzielonych/ kierunkach.

Do ważniejszych, występujących tu pasm górskich należą: Góry Harzu, Las Turyński, Las Teutoburski /Teutoburger Wald/ Wiehen Gebirgen, Góry

Wezerskie, Odenwald, Spessart i Rhön, oraz Nadreńskie Góry Łupkowe obejmujące wzniesienia przyległe do Renu.

W północno-zachodniej części Średniowzgórza znajdujący się wielki ośrodek przemysłowy RFN - Zagłębie Ruhry, zajmujący ponad 3.300 km^2, który zamieszkuje około 10 mln ludzi. Obejmuje on kilkanaście wielkich miast, z których największe to: Essen, Duisburg, Dortmund, Gelsenkirchen, Bochum i Oberhausen. Ta wielka konurbacja[4/] miejska, w toku działań bojowych będzie prawdopodobnie trudniejsza do pokonania, niż występujące tu pasma górskie /dlatego za celowe uważa się rozpoznanie i opracowanie dla każdego z występujących miast, oddzielnych planów operacyjnych/.

3.1.1. Krótka charakterystyka pasm górskich

Góry Harcu /Harz/ stanowią jednolity masyw gór o charakterze wyspowym, którego dłuższa oś wynosi 95 km o kierunku z południowego wschodu na północny zachód, zaś oś krótsza południkowa ma 30 km. W zachodniej części tych gór, występuje granica między NRD a RFN, którą wyznaczają miasta Ilsenburg /N/ i Ellrich /S/. Wokół masywu występuje około 20 miast, połączonych koleją i drogami. Średnia wysokość gór wynosi 500 m n.p.m., zaś pojedyncze grzbiety wznoszą się ostro do 1000 m n.p.m. i więcej, np. największe wzniesienie Brocket - 1142 m n.p.m. występuje w północno-zachodniej części masywu "/zbudowany z granitu/ po stronie NRD. Przy słonecznej pogodzie dobra widoczność z tego szczytu dochodzi do 200 km. Np. widać stąd Hannover, Braunschweig, Magdeburg, Lipsk, szczyty gór Rhön i Lasu Teutoburskiego.

Występujące tu liczne zapadliska i kotliny o stromych stokach tworzą zabagnienia, które łącznie z zalesieniem /40% powierzchni/ i głębokimi dolinami potoków będą utrudniać ruch wojsk poza drogami. Sieć dróg samochodowych w Górach Harcu jest dość rzadka /jedna droga wzdłuż i trzy w poprzek gór/; inne drogi są wąskie, 4-6 m, bardzo kręte, o dużym spadku /kącie nachylenia/ biegnące w głębokich skalnych wąwozach łatwych do zablokowania.

Las Turyński - pasmo górskie /występujące już w NRD, ale ma bardzo ważne znaczenie operacyjne dla omawianego rejonu/ trudno dostępne, długości 100 km i szerokości 15-25 km, o wysokości 500-700 m n.p.m., a pojedyncze szczyty sięgają 900 m n.p.m. Występują tu liczne wąskie, kręte doliny, którymi przebiegają drogi kołowe.

4/ Aglomeracja /łac./ - proces rozwoju zespołu osiedli dookoła dominującego centrum, dużego miasta lub ośrodka przemysłu.
Konurbacja /łac.-con-wspólł i urbis-miasto/ oznacza zespół powiązanych z sobą miast np. Trójmiasto lub miasta GOP.

Na uwagę zasługuje fakt, że: - między górami Harcu a Lasem Turyńskim znajduje się Kotlina Turyńska o szerokości 70 km, która umożliwia działania bojowe wszystkim rodzajom wojsk.

Las Turyński i Jura Frankońska zamykają wyjście z Wyżyny Bawarskiej na niziny Turyngii oraz stanowią rodzaj osłony Sasko-Turyńskiego okręgu przemysłowego w NRD.

Pogórze Wezerskie - charakteryzuje urozmaicona rzeźba terenu. Występują tu liczne pasma górskie wznoszące się 300-400 m n.p.m. oraz niektóre szczyty - ponad 500 m n.p.m.

Do najbardziej trudno dostępnych należą następujące pasma: Hils, Ith, Weserngebirge oraz na północ od Münden - Bramwald po wschodniej stronie Wezery i Reinhardswald po zachodniej stronie Wezery.

Inne większe pasma to: Solling, Deister, Süntel, Wiehengebirge, Las Teutoburski - /Teutoburger Wald/ i Egge Gebirge.

Z uwagi na to, że pasma górskie Las Teutoburski i Wiehengebirge wbijają się klinem między Wezerę i Emś, osłaniając od północnego wschodu Zagłębie Ruhry, ich znaczenie będzie szczególne i wymagają one omówienia.

Las Teutoburski i Egge Gebirge wraz z rozdzielającymi je mniejszymi pasami Osning i Idpischer Wald, rozciągają się z północnego zachodu na południowy wschód na odcinku 138 km, o różnej szerokości od 3 km do 10 km. Średnia wysokość tych gór wynosi około 300 m, a ich zbocza są dość strome i silnie zalesione. Przekroczenie wymienionych pasm górskich jest możliwe dzięki występującym tu licznie dolinom i obniżeniom, przez które biegną drogi średnio co 2-8 km. Drogi te są dogodne do niszczenia i blokady, co będzie mieć zasadniczy wpływ na tempo marszu i manewru wojsk.

Omawiane pasma Lasu Teutoburskiego i Egge Gebirge oddalone są tylko 60-100 km od Zagłębia Ruhry. Tworzą one doskonałe warunki do zorganizowania rubieży osłaniającej ten wielki ośrodek przemysłowy od północnego wschodu.

Na tymże kierunku, jeszcze bardziej na północny wschód 15-50 km od Lasu Teutoburskiego rozciąga się pasmo wzgórz Wiehengebirge, które stanowi naturalną przesłonę terenową, na przedpolach tego ważnego dla RFN okręgu przemysłowego.

Wzniesienia terenowe Pogórza Wezerskiego, rozmieszczone po obu brzegach Wezery wraz z jej wąską i głęboką doliną, o stromych zalesionych zboczach - stanowią trudną do przekroczenia rubież terenową.

Między Lasem Turyńskim a rzeką Ren lub ściślej między miastami Eisenbach /NRD/, a Manheim, występują oddzielne, niewielkie pasma wzgórz: Odenwald, Spessart i Pogórze Nalskie położone na zachód od rzeki Werra.

Należą do niego masywy wulkaniczne Vogelsberg, Rhön, a także położone w widłach Werry i Fuldy pasmo gór Kanfunger Wald. Są to pasma górskie przeważnie niewysokie 250-450 maks. 950 m n.p.m. posiadające strome zalesione zbocza. Obszar, w którym występują wymienione pasma wzgórz pocięty jest głębokimi dolinami rzek i obniżeniami o szerokości 2-5 km. Biegną tędy drogi kołowe łączące Sasko-Turyński Okręg Przemysłowy ze Środkowo-Reńskim Okręgem Przemysłowym, a przez Pogórze Westfalskie - z Zagłębiem Ruhry.

Rhön - są to góry, których grzbiety biegną w kierunku południowym. Część zachodnia wznosi się przeciętnie do 500-600 m n.p.m., centralna /bazaltowa/ składa się z pojedynczych wierzchołków o wysokości do 800-900 m, a najwyższy szczyt Wasserkuppe ma 950 m n.p.m. Zbocza są strome, częściowo zalesione i stanowią rejon trudno dostępny. Najdogodniejsze przejście szerokości 35 km znajduje się na kierunku Eisenach-Bad Hersfeld-Alsfeld.

Vogelsberg znajdują się na zachód od gór Rhön. Jest to rozległe wzniesienie /20x40 km/, z którego przerywane grzbiety biegną we wszystkich kierunkach od masywu centralnego ze szczytem Taufstein o wysokości 773 m n.p.m., który przewyższa o 150 m otaczające wzniesienia. Przejezdność wzniesienia utrudniają grzbiety górskie, liczne doliny rzeczek i potoków oraz zalesienia.

Kaufunger Wald stanowi silnie zalesione pasma górskie położone na wschód od miasta Kassel. Jest to rozległy i trudno dostępny obszar w widłach rzek Werry i Fuldy. Najwyższym wzniesieniem jest tu Hoher Meissner 753 m n.p.m.

W rejonie Kassel znajduje się ponadto szereg większych wzniesień, jak: na zachód od miasta góry Habichtswald o przeciętnej wysokości 300-400 m n.p.m., ze szczytem Hohe Grasa o wysokości 615 m n.p.m., na południowy zachód - góry Kellerwald ze szczytem Wüstegarten, który ma 675 m n.p.m. Między tymi pasmami górskimi występują obniżenia terenowe, które stanowią dogodne, choć wąskie 1-6 km przejścia w kierunku W-Z.

Na południe od Pogórza Heskiego ciągną się wzniesienia Pogórza Frankońskiego, do którego ważniejszych wzniesień należą: Steiger Wald oraz Frankenhöhe /między miastami Wurzburg - Norymberg/.

Steiger Wald - pasmo wzniesień /380-430 m n.p.m./ rozciąga się na kierunku północ-południe na długości 60 km, szerokości około 25 km. Jest ono pocięte licznymi rzekami i gęsto zalesione. Zbocza wschodnie są na ogół łagodne, natomiast zachodnie spadziste, miejscami strome. Podobne właściwości fizyczne zboczy posiada pasmo wzniesień Hassberge położone na północ od poprzedniego /równolegle do granicy z NRD/.

Wzniesienia Frankenhöhe rozciągają się na południe, są również

trudno dostępne /o wysokości ponad 500 m n.p.m./; ze względu na liczne doliny rzeczne o bardzo stromych zboczach. Obniżenie i niecki środkowo-frankońskie charakteryzuje dobra przejezdność, co umożliwia prowadzenie działań o charakterze zaczepnym w tej części obszaru.

Na zachód od Frankenhohe występują następne dwa pasma gór średnich, są to: Spessart i Odenwald.

Spessard, to górska kraina o przebiegu południkowym /na południowy zachód od Rhön/, łagodnie opadająca ku wschodowi, natomiast dość stroma - w pozostałych kierunkach. Budowę geologiczną ma zróżnicowaną; zachodnia część zbudowana jest z granitu i łupków, natomiast wschodnia przeważnie z piaskowców. Najwyższy szczyt Geyersberg wznosi się 585 m n.p.m. Cały obszar pocięty jest wąskimi dolinami rzek o bardzo zróżnicowanych zboczach - od spadzistych do stromych, co zdecydowanie ogranicza przekraczalność omawianej krainy.

Góry Odenwald położone na wschód od miasta Mannheim, równolegle do ujściowego odcinka rzeki Neckar. Są one wyższe od poprzedniego pasma. Najwyższy szczyt Katzenbuckel położony w okolicy Eberbach ma 625 m n.p.m. Większość obszaru leży na wysokości 400-600 m n.p.m. i jest pocięty licznymi, głębokimi dolinami rzecznymi o szerokości od 100 do 300 m. Omawiany obszar jest silnie zalesiony, zarówno pasmo Spessartu, jak i Odenwald są trudno dostępne. Prowadzenie działań o charakterze zaczepnym będzie ograniczać się w zasadzie do dróg kołowych i przyległego do nich wąskiego pasa terenu.

Pasma gór Rhön, Spessard i Odenwald mogą być wykorzystane do rozbudowy rubieży obronnych zamykających przedpola na podejściach do Środkowo-Reńskiego Okręgu Przemysłowego.

Pogórze Westfalskie /występujące na południowy wschód od Zagłębia Ruhry/ jest to dość trudno dostępna kraina, zwłaszcza we wschodniej części, przeciętne wzniesienia mają wysokość 300-400 m ponad otaczający teren. Ważniejszymi pasmami pogórza, które mają swoje nazwy są:

- Haarstreng, położone na wschód od miejscowości Dortmund;
- Sauerland, należące do Reńskich Gór Łupkowych, jest ono silnie rozczłonkowane, w którym wyróżniają się góry: Rothaar, przekraczające 840 m n.p.m. położone między m.m. Siegen-Brilon, oraz Ebbegebirge - na południowy wschód od m. Ludenscheid ze szczytem Nordhelle 663 m n.p.m. Obszar pogórza osłania od południowego wschodu podejścia do Zagłębia Ruhry. Charakteryzują go spadziste zbocza i prowadzenie działań zaczepnych jest bardzo trudne, możliwe jedynie niewielkimi siłami na izolowanych kierunkach.

Reńskie Góry Łupkowe - stanowią największy obszar Średniogórza Nie-

nieckiego o wysokościach 500-700 m n.p.m. Tworzą one wielki blok pocięty przełomem rzeki Ren na poszczególne pasma. Na lewym brzegu Renu znajdują się: Hunsrück, Eifel, Hohen Venn i Ville; zaś na prawym - Taunus, Westerwald /wspomniane wyżej/ w Rothaar, Sauerland i Kellerwald. Reńskie Góry Łupkowe zbudowane są ze staropalezoicznych kwarcytów, łupków i wapieni; sfałdowane były w okresie geologicznym - karbonie i lokalnie przerwane wylewami wulkanicznymi; świadczą o tym jeziora kraterowe /maary/ w górach Eifel. Wyższe partie stanowią pasma Hunsrück i Taunus /880 m n.p.m./ i są one zbudowane z odpornych kwarcytów.

Rozciągłość całego bloku górskiego, ze wschodu na zachód wynosi około 250 km, a jego szerokość około 150 km.

Po prawej wschodniej stronie nad Renem leżą góry Westerwald i Taunus.

Westerwald jest to górotwór o wyniosłościach od 300 do 500 m n.p.m. /najwyższy szczyt Fuksskauten ma 657 m n.p.m./. Góry wznoszą się tarasowato i z zachodu na wschód są pokryte lasami i pocięte małymi rzekami, których doliny mają szerokość 200-500 m. Dobrze rozwinięta jest tu sieć dróg samochodowych, zwłaszcza w zachodniej części gór. Zbocza gór są łagodne oraz spadziste. Strome zbocza występują jedynie w rejonie doliny Renu.

Westerwald wraz z płynącą od południa rzeką Lahn stanowią poważną przeszkodę naturalną osłaniającą od południa Zagłębie Ruhry. Najdogodniejsze warunki przekroczenia przeszkody występują wzdłuż autostrady: Frankfurt nad Menem - Kolonia.

Taunus - są to góry silnie rozczłonkowane. Główny grzbiet przebiega z południowego zachodu na północny wschód, gdzie znajduje się najwyższy szczyt Gross Feldberg 879 m n.p.m. W kierunku zachodnim góry opadają bardzo stromo ku Nizinie Górnoreńskiej i Dolnego Menu. Są one tu pocięte licznymi wąskimi dolinami rzecznymi przeważnie o stromych zboczach. Na północ od głównego pasma wznoszą się liczne odosobnione góry o wysokości 300-500 m n.p.m., które mogą być wykorzystane jako punkty obserwacyjne do naprowadzania, powiadamiania itd.

Cały Taunus jest gęsto zalesiony, szczególnie niedostępny masyw Feldbergu.

Po zachodniej stronie Renu leżą góry: Eifel i Hunsrück.

Góry Eifel stanowią bardzo rozczłonkowany górotwór wznoszący się stopniowo ze wschodu na zachód do wysokości 400-500 m n.p.m., składający się z pojedynczych wzniesień i odosobnionych pasm górskich o ogólnym przebiegu z południowego zachodu na północny wschód.

Najwyższymi pasmami tych gór są: Hohe Eifel /ze szczytem Hohe Acht - 747 m n.p.m./ i Schnee Eifel /ze szczytem Schwarzer Mann - 697 m n.p.m./ oraz Zitter Wald /ze szczytem Weisser Stein - 689 m n.p.m./.

Obszar omawianych gór jest zalesiony, pocięty dolinami niewielkich rzek i potoków, wcinających się głęboko w otaczający teren. Ponadto typowym zjawiskiem fizycznych właściwości tego rejonu są liczne torfowiska oraz głębokie jeziorka wypełniające kwatery wygasłych wulkanów. Obszar ten stanowi więc trudną do pokonania naturalną przeszkodę, jaką są góry Eifel osłaniającą od południowego zachodu Zagłębie Ruhry.

Jest tu dobrze rozwinięta sieć dróg kołowych, szczególnie w zachodniej części gór, które ułatwiają poruszanie się w tym trudno dostępnym terenie.

Góry Hunsrück występują na wschód od Mozek między rzekami Saar i Renem, stanowią one falisty płaskowyż o średniej wysokości 400-500 m n.p.m., na którym wznoszą się wąskie wydłużone i zalesione następujące pasma górskie:

- Soon Wald /ze szczytem Ellerspring 657 m n.p.m./;
- Idar Wald /ze szczytem Erbeskopf 878 m n.p.m./;
- Hoch Wald /ze szczytem Rosterkopf 708 m n.p.m./.

Ogólne grzbiety górskie biegną z południowego zachodu na północny wschód, ograniczając liczne obniżenia terenu /kotliny i doliny rzeczne/, przez które przechodzą szlaki komunikacyjne. Sieć dróg samochodowych jest tu znacznie rzadsza, w związku z tym góry Hunsrück są trudniejsze do pokonania niż góry Eifel.

Obydwa pasma górskie oraz płynąca w obniżeniu Mozela, która ma strome, trudno dostępne brzegi, stanowią w sumie poważną przeszkodę terenową do działań bojowych wojsk.

Następną formą terenową, rozległą aż do Niziny Renu jest Pogórze Górnopalatyneckie, które obejmuje dwa wyraźnie oddzielne pasma: Ifalzer Bergland ze szczytem Donnersberg - 687 m n.p.m. i Ifalzer Wald /Hardt/, którego szczyty najwyższe osiągają 610-673 m n.p.m. Omawiane pogórze tworzy pagórkowatą wyżynę pokrytą miejscami lasem iglastym i pociętą licznymi rzekami, ponadto obszar ten obfituje w liczne kotliny i zagłębia terenowe. Występuje tu gęsta sieć dróg łączących Zagłębie Saary ze środkową częścią RFN. Warunki przekraczalności nie są zbyt dobre.

Pasma gór Hardt są najbardziej wysunięte w stronę Renu.

Są to góry trudno dostępne, wznoszą się łagodnie z zachodu na wschód i opadają stromo w kierunku Niziny Górnoreńskiej. Przeciętna ich wysokość wynosi około 600 m n.p.m., porośnięte są zwartym lasem iglastym. Ogólnie stanowią one poważną przeszkodę terenową utrudniającą działania zaczepne.

Nizina Górnoreńska i Dolnego Menu, stanowi głębokie obniżenie /obejmuje odcinek dolin Renu i ujście Menu/, otoczone ze wszystkich stron

górami średniej wysokości na odcinku od Bazylei do Frankfurtu, długości około 300 km i szerokości 30-60 km. Warunki przejezdności w dolinie Renu są na ogół bardzo dobre, natomiast wjazdy i wyjazdy są trudne, ze względu na bardzo strome zbocza /zwłaszcza w rejonie południowym od miasta Darmstadt/. Duże znaczenie dla przejezdności mają naturalne przejścia /"bramy"/ wyprowadzające z Nizin Górnoreńskiej i Dolnego Menu w kierunku zewnętrznych dolin i kotlin. Są to przeważnie szerokie obniżenia terenowe między górami: Vogelsberg i Taunus o szerokości 40 km, oraz Hunsrück i Pfalzer Wald o szerokości 50 km. Omawiana dolina jest gęsto zabudowana, pokryta różnej wielkości kompleksami leśnymi, pocięta licznymi dopływami Renu i Menu. Istniejąca tu gęsta sieć dróg stwarza z jednej strony dogodne warunki przejezdności, z drugiej zaś utrudniać będzie manewr ze względu na zabudowę.

W południowej części omawianego rejonu strategicznego /to zn. w środkowej części południowego RS, na terytorium RFN/ najważniejszymi formami rzeźby terenu pod względem operacyjnym - o charakterze rubieży są: Alpy Bawarskie, Szwarcwald, Jura Szwabska, Jura Frankońska, Wyżyna Bawarska z szeregiem wzniesień, szczególnie po wschodniej stronie. Będą to: Las Frankoński, Fichtelgebirge, Oberpfalzer Wald /zachodnia część Lasu Czeskiego/, następnie zachodnia część Szumawy i Las Bawarski.

Las Frankoński jest południowo-wschodnim przedłużeniem gór Lasu Turyńskiego. Charakteryzują go szerokie na ogół bezleśne płaskie wierzchowiny oraz strome doliny /sto kilkadziesiąt metrów z zalesionymi stokami/. Długość pasma wynosi około 50 km /razem z Lasem Turyńskim około 140 km/. Pasma Lasu Turyńskiego i Frankońskiego przegradzają ukośnie cały prawie drezdańsko-frankfurcki kierunek operacyjny, stanowiąc poważną przeszkodę naturalną dla pojazdów, łatwą do zaryglowania na krętych drogach.

Na wschód od wymienionego wyżej pasma gór rozciąga się wokół miasta Hof teren falisty oddzielający go od Rudaw. Jest to swoista brama szerokości 30 km umożliwiająca łatwiejsze przejście pomiędzy obydwoma pasmami górskimi. Bramę tę od południa zamyka zalesiona grupa górska Fichtelgebirge /Smreczany/ ze szczytem Schneeberg 1051 m n.p.m., wysokości względne wynoszą tu 100-250 m, a nachylenia stoków waha się w granicach 10-20°.

Las Czeski jest pasmem gór granicznych z Czechosłowacją, długości 85 km, szerokości 20-40 km i wysokościach rzędu 800-1000 m n.p.m. Pasmo pocięte jest licznymi dolinami rzecznymi wcinającymi się do głębokości 150-200 m i pokryte zwartym lasem. Warunki takie utrudniają ruch na przełaj, natomiast liczne torfowiska występujące na północy i południu

masywu górskiego czynią go nieprzejezdnym. Część masywu na terytorium RFN nosi nazwę Oberpfalzerwald. Najdogodniejsze przejście znajduje się w rejonie miejscowości Waidhaus /620 m n.p.m./ na trasie Pilzno /CSRS/ - Norymberga /RFN/. Istnieje również możliwość obejścia gór przełomem rzeki Ohrzy i przez Przełęcz Domażlicką /między Lasem Czeskim a Szumawą/.

Las Bawarski jest pasmem niskich gór ciągnących się równolegle do Szumawy na przestrzeni około 140 km. Szerokość pasma wynosi 20-30 km, a przeciętne wysokości 700-1000 m n.p.m. /najwyższa wysokość 1121 m n.p.m./. Góry te pocięte są poprzecznie dolinami dopływów Dunaju, a ich stoki południowe mocno zalesione opadają stromo ku Dunajowi.

Zwarte masywy leśne, trudne podejścia i zejścia z gór do Dunaju powodują, że obszar pasma - Las Bawarski jest trudną do pokonania przeszkodą terenową. Najdogodniejsze przejścia są w rejonie miejscowości Miltach i Pateradorf.

Spośród licznych pasm i wzniesień tej części RFN na uwagę zasługują Jura Frankońska i Jura Szwabska, które stanowią barierę w kształcie kilku przeszkód naturalnych dzielącą obszar na dwie części - od Szwarcwaldu na południowym zachodzie do Lasu Bawarskiego na północnym wschodzie.

Jura Frankońska jest pasmem o długości 200 km i szerokości 30-40 km. Średnie wysokości wynoszą od 500 do 600 m n.p.m., natomiast wysokości względne od 50-150 m na południowym wschodzie do 200-300 m na północnym zachodzie. Występują tu liczne skały wapienne, urwiska i jaskinie. Powierzchnia terenu pokryta jest kompleksami lasów świerkowo-jodłowych, co utrudnia ruch pojazdów poza drogami. Sieć drogowa jest dobrze rozwinięta, a liczne obniżenia umożliwiają przejezdność terenu. Najdogodniejsze przejścia prowadzą obniżeniami na kierunkach: Amberd - Norymberga, Regsueburg - Neumarkt - Norymberg, Igolstadt - Ausbach.

Jura Szwabska jest wyżyną o średniej wysokości 650 m n.p.m. /ze szczytami przekraczającymi 900-977 m n.p.m./. Zbudowana ze skał wapiennych posiada liczne zapadliska krasowe i doły. Pasmo Jury Szwabskiej składa się z dwóch części: - zachodniej "kopiastej" opadającej stromo w kierunku rzeki Neckar; - wschodniej "płaskiej" opadającej dość łagodnie w dolinę Dunaju. Występuje tu duże pocięcie powierzchni terenu i gęste lasy, co utrudniać będzie ruch na przełaj, a w części północnej czynią go wręcz nieprzejezdnym. Sieć dróg jest tu dobrze rozwinięta, co zapewnia stały ruch pojazdów. Jednak przebieg dróg w wąwozach /głównie w części północnej pasma/ ułatwia zatarasowanie lub zniszczenie drogi. Ponadto wapienny grunt tego obszaru może być łatwo radioaktywny. Najdogodniejszym przejściem między Jurą Szwabską i Jurą Frankońską jest Kotlina Ries.

Góry Szwarcwaldu /Schwarzwald/ - tworzy masyw górski występujący w południowo-zachodniej części RFN, ograniczający od wschodu Nizinę Górnoreńską. Góry te silnie zalesione ciągną się południkowo /równolegle/ do rzeki Ren, na długości około 160 km i szerokości 40 km. Średnia ich wysokość wynosi 700-800 m n.p.m., a poszczególne szczyty przekraczają 1000 m. Maksymalną wysokość stanowi Feldberg 1493 m n.p.m. /w części południowej pasma/. Szwarcwald zbudowany jest ze skał krystalicznych - granitów i gnejsów, pokrytych w części północnej przez młodsze utwory osadowe - piaskowce i wapienie.

Stoki zachodnie gór są strome, 35-40°, ostro opadają w dolinę Renu, zaś wschodnie są łagodniejsze. Szwarcwald poprzecinany jest wąskimi, głębokimi dolinami, grzbiety gór są zaokrąglone, częściowo płaskie, bezleśne zajęte przez sady, winnice oraz uprawy zbóż.

Na wierzchołkach gór przez okres 6 miesięcy leży śnieg. Doliny rzek w zasadzie stanowią dogodne przejścia z Wyżyny Bawarskiej do Renu.

Najdogodniejsze przejścia jest wzdłuż dolin rzek: Kinzig i Brege oraz Mur i Neckar.

Ponadto obniżenie Górnoreńskie oddziela Schwarzwald od Jury Szwajcarskiej i jest dogodnym przejściem omijającym te pasma górskie.

Warunki obejścia tych gór występują na północ od miasta Stuttgart, poprzez Badenię oraz na południu przez dolinę i przełom Renu.

W oparciu o Góry Szwarcwald rozbudowano stałe umocnienia - południowe odcinki Linii Zygfryda, tak zwane "Linia Schwarzwald".

Wyżyna Bawarska jest rozległą krainą o szerokości 100 km, rozciągającą się południowo między Alpami a górnym Dunajem, natomiast jej długość równoleżnikowa osiąga 300 km, od Jeziora Bodeńskiego do doliny granicznej rzeki Salzach, która wpada do rzeki Inn - dopływu Dunaju. Powierzchnia wyżyny nachylona jest na północ, to znaczy opada łagodnie od Alp z wysokości około 800 m n.p.m. ku Dunajowi do wysokości 300-400 m n. p.m. Pocięta jest licznymi dopływami Dunaju /Iller, Lech, Izara, Inn/ płynącymi w kierunku północnym.

Ponadto wyżyna w części południowej i środkowej pokryta jest utworami polodowcowymi, licznymi bagnami, torfowiskami i jeziorami.

Południowy kierunek spływu rzek oraz występowanie gruntów gliniastych, torfiastych i lessowych powoduje, że obszar ten trudny jest do pokonania na przełaj przez wojska działające na kierunku wschód-zachód. Ruch poza drogami jest szczególnie utrudniony w okresach opadów atmosferycznych.

Ważną z wojskowego punktu widzenia jest rzeka Dunaj płynąca przez północną część Wyżyny Bawarskiej, której dolina miejscami jest bardzo

szeroka i osiąga 30 km. Zachodnia część doliny Dunaju jest podmokła i miejscami zalesiona, natomiast część wschodnia - prawie bezleśna.

Przekraczalność terenu poza drogami na ogół dobra, ulega jednak pogorszeniu po długotrwałych opadach deszczu i w czasie roztopów wiosennych.

3.2. Alpy występujące na terytorium RFN obejmują stoki Alp wapiennych: należą częściowo do trzech pasm: Alpy Algawskie, Alpy Bawarskie i Alpy Salzburskie.

- Alpy Algawskie /Allgauskie/ ze szczytem Medelgabel 2649 m n.p.m. pokrytym warstwą wiecznego śniegu. Zbocza gór są bardzo strome, a doliny głębokie. Rzeka Lech oddziela je od Alp Bawarskich.

- Alpy Bawarskie, składają się z szeregu równoległych pasm gór wapiennych, występujących między rzekami Lech - Jsa. Główny szczyt Zugspitza, ma wysokość 2963 m n.p.m. W połowie pasma znajduje się przełęcz Scharnitz /963 m n.p.m./, przez którą prowadzi ważny szlak komunikacyjny łączący Monachium z Jansbruckiem. Przekraczalność terenu ogranicza się do poszczególnych dolin otoczonych trudno dostępnymi stokami gór. Na innych kierunkach teren Alp Bawarskich jest nieprzejezdny, dostępny jedynie dla pododdziałów specjalnie wyposażonych i wyszkolonych.

- Alpy Salzburskie - część na terytorium RFN jest wysoka, ich wapienne szczyty przekraczają znacznie wysokość 2000 m n.p.m. /2523-2718 m n.p.m./.

Rzeźba Alp jest bardzo urozmaicona, zawdzięcza to ona nie tylko silnemu wypiętrzeniu i erozyjnemu rozcięciu, ale specjalne cechy nadały im wapienne skały, które są podłożem zjawisk krasowych, ponadto łatwo zachowują strome ściany skalne. Doliny rzeczne osiągają głębokość 1000 m i więcej. Zbocza górskie do 95% pokryte są lasami iglastymi /świerk-sosna-jodła/. Ogólnie teren jest silnie pocięty dolinami rzek oraz głębokimi wąwozami. Sieć drogowa rozmieszczona jest nierównomiernie, w większości przebiega dolinami rzek. W okresie zimy ruch na drogach często jest ograniczony zaspami. Najbardziej niebezpieczne odcinki dróg przebiegają w tunelach, które można zablokować, a obejście ich jest bardzo trudne lub wręcz niemożliwe.

3.3. Przedgórze Ardeńskie. Na południe od rzek Sambry, Mozy i Vesdre rozciąga się wyżynna i górzysta część Belgii[5/], którą wyraźnie dzieli

5/ Belgię można podzielić na 3 równoległe pasy o przebiegu SW-NE, są to:
a. Belgia Niska - na północy kraju.
b. Belgia Średnia - obejmująca wysoczyzny centralne oraz dolinę Sambry i Mozy.
c. Belgia Wysoka - obejmuje wyżynę Podardeńską, Ardeny i Lotaryngię Belgijską.

się na Przedgórze Ardeńskie wraz z obniżeniem Fagne-Famenne oraz Ardeny. W skład przedgórza wchodzi płaskowyż Condroz i oddzielony od niego rzeką Vesdre płaskowyż Herve.

Condroz jest falistą wyżyną /250-350 m n.p.m., w której występują na przemian piaskowcowe grzbiety i wapienne obniżenia. Jest ona pocięta trudno dostępnymi dolinami o zboczach w kształcie litery V, wyżłobionych w piaskowcach i łupkach.

Wyżynę Condroz oddziela od Ardenów podłużna bruzda zwana Fagne Famenne. Jest to szerokie obniżenie /200 m n.p.m./, o płaskim dnie z licznymi przecinającymi je dolinami. Pod względem przekraczalności obszar ten jest na ogół dostępny.

3.4. Ardeny zajmują powierzchnię 5 000 km^2, ich wysokości przekraczają 300 m n.p.m., a najwyższy szczyt Signal de Botrange wynosi 694 m n.p.m. Są one zbudowane ze skał twardych-piaskowców i łupków /stanowią zachodnie zakończenie Reńskich Gór Łupkowych/. Ardeny charakteryzują się kopulastymi wzniesieniami i wyrównanymi płaskowyżami porośniętymi lasem /największy obszar leśny w Europie/. Część środkową płaskowyżu zbudowaną ze skał nieprzepuszczalnych zajmują bagna, torfy i wrzosowiska. Najdogodniejsze przejścia przez Ardeny znajdują się na kierunkach:

- Bastogne-Marche en Famenne-Namur;
- Martelange-Neufchateau-Rochfort-Dinant.

Na obszarze Luksemburga wydzielono dwa regiony naturalne: północny Oesling i południowy - Gutland.

Oesling stanowi część Ardenów, jest to płaskowyż o wysokości względnej do 500 m porzecinany dolinami rzek. Północną jego część pokrywają rozległe lasy, wrzosowiska i łąki, a w obniżeniach torfowiska.

Gutland charakteryzują mniejsze wysokości względne - do 300 m i znacznie rozszerzone doliny rzeczne. W krajobrazie Gutlandu występują pasma łagodnych wzgórz i liczne między nimi płaskowyże. Dobrze rozwinięta sieć komunikacyjna Luksemburga szczególnie w obszarach południowych zabezpiecza bieżące potrzeby transportowe oraz nadaje się do wykorzystania przez siły zbrojne dla transportów wojsk i uzbrojenia.

Tak więc obszar Ardenów i Przedgórza Ardeńskiego stanowi przeszkodę naturalną, którą "wzmacniają" liczne, głęboko wcięte i trudne do forsowania rzeki.

3.5. Hydrografia

Europa Środkowa i Zachodnia pocięta jest gęstą siecią rzek i kanałów, które w ewentualnych działaniach bojowych mogą stanowić naturalne

przeszkody terenowe a ich warunki fizyczne będą wykorzystane do rozbudowy rubieży terenowych.

W środkowej części zachodniego TDW gęstość cieków wodnych jest duża; odstępy między rzekami o szerokości od 50 do 100 m wynoszą przeciętnie 45 km, a między rzekami o większej szerokości /np. ponad 100 m/ również odstępy wynoszą do 150 km. W związku z tym wojska przy tempie 40-60 km na dobę, będą zmuszone pokonywać w ciągu dnia jedną przeszkodę średniej wielkości, a co drugi dzień "dodatkową przeszkodę" dużej szerokości.

Do większych rzek na tym obszarze należą: Łaba /już poza omawianym RS/, Wezera, Ren i Moza oraz Dunaj.

Ważnym czynnikiem, mającym duży wpływ na możliwości forsowania i pokonania przeszkód wodnych, będą wahania stanów wód w rzekach, które wynikają z charakteru reżimu wodnego /zmian zasobności wodnej rzeki i jej okresowego rytmu zależnego od czynników klimatycznych i terenowych/.

Łaba - /odcinek/. W omawianym pasie południowym występuje już poza granicami RFN, ale z uwagi na bardzo ważne znaczenie operacyjne omówimy jego właściwości fizyczne. Tak więc omawiany odcinek rzeki występujący w rejonie przygranicznym z NRD stanowi poważną przeszkodę wodną posiadającą dobre warunki do zorganizowania dogodnej rubieży obronnej.

Na odcinku Pirna - Magdeburg, Łaba płynie w dolinie o zmiennej szerokości. Od granicy czeskiej do miejscowości Riesa dolina rzeki ma szerokość 300 m i w okolicy Drezna przechodzi w kotlinę szerokości 5 km.

Po opuszczeniu obszaru górskiego poniżej m. Riesa Łaba płynie pradoliną wrocławsko-magdeburską, której szerokość wynosi 20-30 km. Poniżej Magdeburga Łaba płynie pradolinę warszawsko-berlińską, a przy ujściu Haweli, pradolinę toruńsko-oberswaldzką. Tereny te są równinne, pocięte gęstą siecią kanałów i rowów odwadniających. Szerokość doliny wynosi 3,5-5 km, natomiast koryta rzeki 100-330 m, głębokość 2,0-5,8 m, prędkość prądu 0,7-1 m/s. Dno rzeki przeważnie jest piaszczyste. Rzeka zamarza tylko w czasie ostrych zim - zdarza się to przeciętnie raz na trzy lata, a czas utrzymania się pokrywy lodowej wynosi około 45 dni /pojawia się w drugiej połowie I, a znika na początku III/. Czasem w ciągu zimy rzeka kilkakrotnie zamarza i odmarza.

Maksymalny stan wód występuje w okresie od lutego do kwietnia: najniższy - od sierpnia do października.

Dogodnymi do urządzenia przepraw na Łabie są odcinki ograniczone następującymi miejscowościami:

- Riesa-Torgau /na północ od Drezna/;

- Wittenberg-Schönebeck /na południe od Magdeburga/.

Ważniejszymi dopływami Łaby /w NRD/ są od zachodu:

- Mulda /Mulde/ płynąca równolegle do Łaby, około 25 km na wschód od Lipska, o szerokości od 25 do 130 m;

- Soława /Saale/ przepływająca przez m. Halle o szerokości od 50 do 95 m.

Od wschodu:

- Hawela /Havel/ o szerokości od 60 do 170 m, oraz jej dopływ Sprewa /Spree/ o szerokości od 25 do 100 m;

- Czarna Elstera /Schwarze Elster/ o szerokości od 15 do 40 m.

Ponadto grupa jezior występująca na północ i południe od Hawali wraz z rzeką stanowią dogodne warunki do organizowania rubieży obronnej.

Wezera /Weser/ bierze swój początek z dwóch rzek: Werra i Fulde, które w miejscowości Münden łączą się w jedno koryto. Wezera jest przeszkodą o znaczeniu operacyjno-taktycznym, oddaloną od granicy państwowej z NRD około 80 km. Jest ona na całej długości uregulowana i dostępna dla barek o nośności ponad 1000 ton.

W granicach omawianego południowego pasa, Wezera płynie wąską doliną szerokości 0,5-1 km, osłoniętą od wschodu i zachodu pasmami zalesionych wzgórz o wysokości 200-500 m n.p.m.

Poniżej miejscowości Bodenwerder /pod równoleżnikiem 52°/ dolina rzeki rozszerza się do 4 km. Po obu jej brzegach występują liczne pasma wzniesień. Pogórza Wezerskiego stanowią główną przeszkodę dla ruchu wojsk i utrudniają podejście do rzeki.

W rejonie miejscowości Minden rzeka wcina się głęboko między dwa prostopadle do rzeki pasma górskie: Wiehengebirge i Weservgebirge, dolina tworzy tu przełom zwany Bramą Westfalską /Porta Westfalica/ szerokości 800 m, długości 1 km. Poniżej, zaczyna się nizinny odcinek rzeki.

Szerokość koryta rzeki jest tu różna i wynosi od 70 do 125 m, głębokość od 2,0 do 3,5 m, prędkość prądu wynosi około 1,0 m/s. Dno rzeki jest twarde, miejscami kamieniste. Najwyższe stany wody występują od stycznia do kwietnia, najniższe - od czerwca do sierpnia.

Pokrywa lodowa tworzy się rzadko - raz na kilka lat i utrzymuje się w ciągu 30-40 dni, przeważnie od połowy grudnia do końca stycznia.

Warunki żeglugi na Wezerze są następujące: na odcinku od ujścia do Bremy mogą dopływać statki i tankowce od 20-25 tys. ton, do Minden - barki o wyporności do 1000 ton, a w górnym odcinku rzeki do Hann Münden do 600 ton.

Odcinki dogodne do organizowania przepraw znajdują się między następującymi miejscowościami: Bodenwerder-Rinteln oraz Minden-Nienburg.

Głównymi dopływami Wezery są następujące rzeki:

- Werra o szerokości 20-25 m;
- Fulda o szerokości 10-30 m;
- Aller o szerokości 35-90 m;
- Leine o szerokości 35-40 m;
- Eder o szerokości 10-40 m;
- Diemel o szerokości 10-25 m.

Wymienione rzeki zamarzają tylko w okresie ostrych zim, na okres 15-25 dni, a grubość pokrywy lodowej wynosi 15-30 cm.

Na rzece Eder /35 km na południowy zachód od Kassel/ zbudowano największy zbiornik wodny RFN - "Eder Stausee" długości 27 km, szerokości 0,2-1,0 km, głębokości przy zaporze 41 m. Jego pojemność wynosi 202 mln m^3. Również na rzece Diemel zbudowano jezioro zaporowe "Diemel Stausee" długości około 3 km, szerokości 0,3 km, głębokości przy zaporze 34,2 m i pojemności 20 mln m^3.

Wymienione zbiorniki przewidziane są do zasilania Wezery w wodę w okresie gdy poziom wód w rzece opada poniżej wymaganego dla żeglugi.

Na Wezerze przygotowane są określone odcinki rzeki oraz przyległe obszary do niszczenia i zatopienia. W tym celu wykonano szereg węzłów kanałów minowych. Np. w zaporze zbiornika wodnego "Eder Stausee", której zniszczenie spowoduje zalanie dorzecza Eder aż do Kassel, oraz gwałtowny przybór wody w Wezerze poniżej Münden. Również przewiduje się możliwość przerwania biegu Wezery przez wysadzenie skał w przełomie Bramy Westfalskiej /na południe od Minden/, co spowoduje zatopienie doliny Wezery aż do Hameln i pogorszy warunki forsowania - rysunek 2. Ponadto idą przygotowania do niszczeń brzegów, wałów ochronnych, śluz itp. urządzeń, których zniszczenie wpłynie na zalanie terenów przyległych lub niżej położonych.

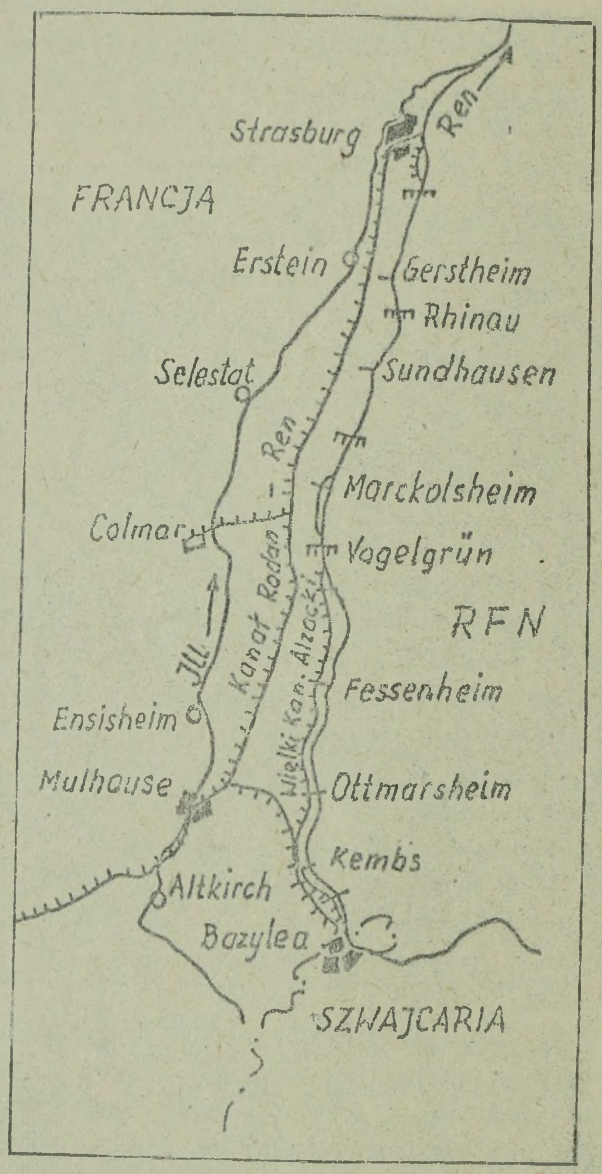
Ren /Rhein/ jest największą przeszkodą wodną zachodniego TDW. Od zachodniej granicy NRD oddalony jest około 200-250 km. Ren zaczyna swój bieg w Szwajcarii koło Reichenau na wysokości 586 m n.p.m. Początkowo płynie w śródgórskiej dolinie między Alpami Wschodnimi i Zachodnimi, wyznacza granicę: częściowo między Szwajcarią i Lichtensteinem oraz Szwajcarię i Austrię.

Na odcinku Bazylea /Basel/ - Moguncja /Mainz/ Ren płynie Niziną Górnoreńską szerokości 40-50 km, gdzie występują rejony dogodne do budowy przepraw. Jednak odcinki Bazylea - Strasburg na zachodnim brzegu równolegle do koryta rzeki znajdują się trzy kolejne przeszkody wodne /w tym Kanał Rodan-Ren/ stwarzające dogodne warunki do organizowania obrony - rysunek 4.

Legenda

Śluza podwójna

Zapora



Rys. 4. Odcinek Renu między miastami Bazylea-Strasburg z urządzeniami hydrotechnicznymi i północny odcinek kanału Rodan-Ren

Na odcinku Bingen-Bonn rzeka ma charakter przełomowy; płynie przełomem Reńskich Gór Łupkowych, gdzie szerokość doliny wynosi od 300 do 800 m, zbocza są wysokie 150-200 m do urwistych, porośnięte lasami.

Poniżej Bonn rzeka płynie przez teren nizinny, gdzie dolina ma zmienną szerokość. Np. poniżej miasta Duisburg - szerokość doliny wynosi 4-8 km, poniżej 8-30 km.

Koryto rzeki w granicach omawianego pasa jest uregulowane, brzegi są niskie, tylko na odcinku przełomowym występują nasypy, po których biegną drogi kołowe i kolejowe. Obmurowane brzegi występują w większych miejscowościach. Również szerokość Renu jest zmienna np. w rejonie Moguncji wynosi 220 m, a w miejscowości Emmerich przy granicy z Holandią - 620 m. Natomiast jedyne zwężenie do 120 m występuje na południe od Sankt Goarshausen, głębokość od 1,7 wzrasta do 30 m, prędkość prądu od 1,6 m/s dochodzi do 3 m/s. Skała Loreley przygotowana jest do wysadzenia w wyniku czego powstanie zapora na Renie, która spowoduje stopniowe spiętrzenie wody i zatopienie doliny Renu do Karlsruhe, doliny Neckaru do Heidelbergu oraz doliny Menu do Frankfurtu - rysunek 5. Najwyższe stany wód występują dwa razy w roku: od stycznia do marca, oraz w lipcu, najniższe - w jesieni. Zalodzenia rzeki są rzadkie, krótkotrwałe, około 20 dni - tylko w okresie ostrych zim.

Odcinki dogodne do organizowania przepraw znajdują się w następujących rejonach:

- Mannheim - Moguncja;
- okolicy Koblencji /Koblenz/;
- Zagłębie Ruhry, na północ i południe od Kolonii /Köln/;
- na północ od ujścia Lippe do rozwidlenia Renu na Lek i Waal.

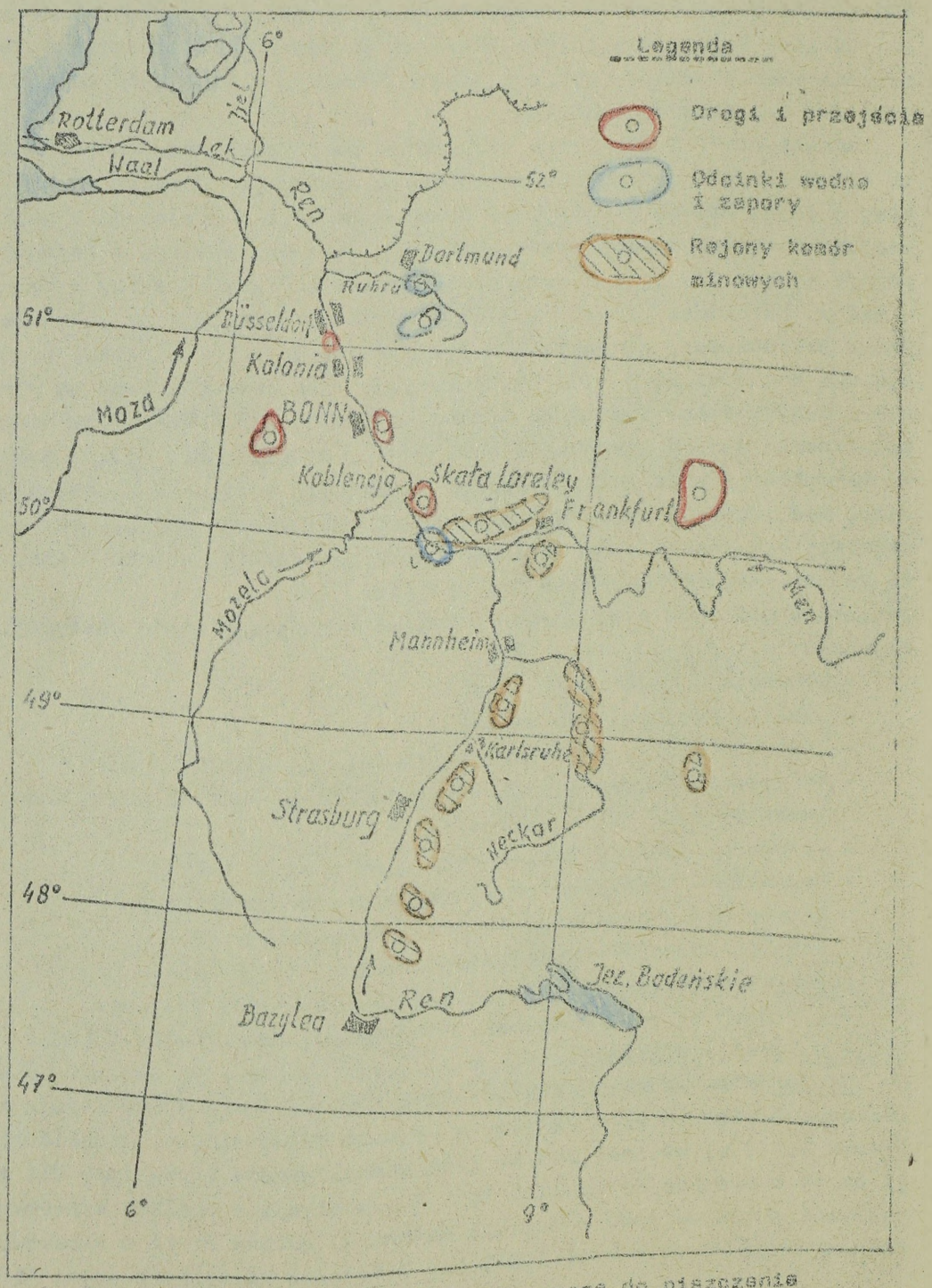
Najważniejszymi portami Renu są:

- Duisburg, Ruhrort leżący przy ujściu rzeki Ruhra;
- Mannheim - Ludwigshafen - Rheinau, przy Neckarze;
- Sztrasburg /Strasburg/ - port francuski;
- Bazylea /Basel/ - port szwajcarski.

Głównymi dopływami Renu w granicach omawianego pasa są:

- z prawej strony: - Neckar, Men /Main/, Lahn, Ruhra i Lippe;
- z lewej - Mozela.

Neckar stanowi niewielką przeszkodę wodną. Ma ona swe źródła na wschodnich stokach Schwarzwaldu w rejonie Schwenningen. Długość rzeki wynosi 367,5 m, odcinek 203 km jest skanalizowany i dostępny dla żeglugi barek o wyporności do 1350 ton. Rzeka płynie w ogólnym kierunku północnym i wpada do Renu w rejonie Mannheim. Dolina rzeki w środkowym i dolnym biegu ma szerokość 1,2-2 km. W rejonie Heidelberg szerokość wy-



Rys. 5. Obiekty w rejonie Renu przygotowane do niszczenia

nosi 300-400 m a wysokość zboczy osiąga 140-150 m, spadki ich mają 25-30°. Koryto rzeki ma szerokość od 50 do 150 m /średnia 100-120 m, szerokość toru żeglownego do 80 m/; głębokość wynosi od 2,5 do 10 m, prędkość prądu do 1 m/s. Rzeka posiada wiele przepraw stałych i urządzeń hydrotechnicznych typu jazy i śluzy, których zniszczenie spowoduje zatopienie terenów przyległych do rzeki i utrudni jej forsowanie.

Men /Main/, stanowi średnią przeszkodę wodną o znaczeniu taktycznym. Bieg rzeki jest bardzo kręty, wpada do Renu na przeciw Moguncji; przepływa przez miasta Bamberg, Würzburg, Hanau i Frankfurt /długość rzeki wynosi 524 km/. Żegluga odbywa się na odcinku 400 km, od Bambergu do ujścia /odcinek ten jest częścią drogi wodnej Ren-Men-Dunaj/. Rzeka przystosowana jest do ruchu barek o wyporności 1350 ton w dwóch kierunkach. Szerokość koryta wynosi od 45 do 200 m, głębokość od 2,5 do 6 m, prędkość prądu od 0,5 do 1 m. Na rzece znajduje się dużo urządzeń hydrotechnicznych.

Lahn ma swe źródła w pobliżu miejscowości Feadingen /góry Rothaar/. Płynie w kierunku południowo-zachodnim i w rejonie Lahsten - na południe od Koblencji wpada do Renu. Szerokość koryta rzeki wynosi 20-70 m, głębokość 0,8-3,0 m, prędkość prądu 1-1,5 m/s. Brzegi rzeki przeważnie są urwiste. Od miejscowości Diez do ujścia, rzeka jest żeglowna dla barek o wyporności do 300 ton.

Ruhra ma źródła na północ od Wittenberga w północno-wschodnich zboczach gór Rothaar. Płynie w kierunku zachodnim i w rejonie Ruhrort wpada do Renu. Długość jej wynosi 235 km. Połączona jest kanałem Ren-Herne z rzeką Lippe, a dalej kanałem Dortmund-Ems z rzeką Ems i Morzem Północnym. Przy ujściu do Renu znajduje się największy port rzeczny Duisburg-Ruhrort. Na rzece Ruhra i jej dopływach znajduje się 13 zapór wodnych, które spiętrzają ponad 350 mln m^3 wody dla celów przemysłowych Zagłębia Ruhry. W rejonie Dortmund zainstalowano Skałę Hohensburską, wysadzenie której spowoduje zalanie odcinka rzeki Ruhra i tereny przyległe, co w konsekwencji utrudni forsowanie.

Lippe wypływa z gór Egge, płynie przez Kotlinę Westfalską i Zagłębie Ruhry. Szerokość rzeki wynosi od 20 do 40 m, głębokość od 1,5 do 2,5 m, prędkość prądu 0,4 m/s.

Mozela /Mosel/ ma źródła w południowych Wogezach. Długość jej wynosi 545 km, początkowo płynie na terytorium Francji, następnie 35-kilometrowym odcinkiem stanowi granicę luksemburgsko-niemiecką, dalej przepływa przez Reńskie Góry Łupkowe na terytorium RFN i w Koblencji wpada do Renu. Mozela jest ważnym śródlądowym szlakiem żeglugowym, który łączy zachodnią Loterygnię z Zagłębiem Ruhry i portami Morza Pół-

nocnego. Dostępna jest dla żeglugi barek o wyporności do 1350 ton.

Koryto rzeki jest bardzo kręte, szerokość waha się od 60 do 240 m, głębokość wynosi 2,5 m, prędkość prądu 0,6-1,5 m/s. Dno przeważnie jest skaliste, miejscami - żwirowe. Dolina Mozeli - ciągnąca się między masywami Eifel i Hunsruck, łączy dolinę Renu z Francją i stanowi dogodne przejście w tym kierunku. Warunki przekraczalności rzeki są średnio trudne, a w ujściowym odcinku bardzo trudne. Występuje szereg zakoli, odnóg oraz górzysty teren przyległy i urwiste brzegi tworzące trudny dostęp na podejściach do rzeki. Zjawiska zalodzenia rzeki występują tylko w okresie ostrych zim i to na okres od 10 do 20 dni.

Dunaj /Donau/ powstaje z połączenia dwóch potoków Brege i Bigach /poniżej miejscowości Donaueschingen/ wypływających na wschodnich stokach Schwarzwaldu[6/].

Od miejscowości Ulm rzeka jest żeglowna dla barek o wyporności do 300 ton, na odcinku poniżej miasta do granicy z Austrią do 1350 ton. Dolina rzeki ma zmienną szerokość od 1,5 do 9 km /miejscami zwężająca się do 500-700 m/. Koryto rzeki początkowo wąskie i kręte /20-50 m/, rozszerza się do 100-150 m miejscami do 300 m, a podczas przybrań wód powodziowych do 400 m. Przeważająca głębokość od 1-2,2 i 4 m do największej 10 m w rejonie Schelding, prędkość prądu 1-1,5 m na przełomach do 4 m/s. Brzegi są na przełomach górskich strome, skaliste, miejscami piaszczyste o wysokości 1,5 m, niskie i łagodne. Rzeka ma szerokie zalewiska wynoszące 2-4-8 km, pocięte potokami górskimi i dopływami oraz wały ochronne od Regensbrug na wschód o wysokości 2-3 m i szerokości 1,5-2 m, o odległość między nimi wynosi 150-200 m. Dno przeważnie jest żwirowe z domieszką piasku, głazów i gliny. Poniżej miejscowości Passan występują progi rzeczne, które po zbudowaniu stopnia wodnego Kachlet uległy zatopieniu.

3.6. Grunty. W środkowej części rejonu strategicznego, szczególnie na obszarze Średniogórza Niemieckiego zalegają skały twarde, pokryte grubą warstwą gliny lub piaszczysto-kamienistej zwietrzeliny. Grunty gliniasto-piaszczyste występują na wyżynach, w terenie falistym i pociętym. W okresie suchym stwarzają dobre warunki przejezdności, po nawilgoceniu rozmakają tworząc błoto.

Ardeny i znaczną część Reńskich Gór Łupkowych pokrywają grunty kamienisto-żwirowe. Są one dogodne dla ruchu wojsk, pojazdów po bezdrożach w każdej porze roku, niezależnie od warunków atmosferycznych.

6/ Dunaj płynie przez terytorium RFN, Austrii, CSRS, Węgier, Jugosławii i Rumunii. Długość rzeki wynosi 2860 km; w RFN Dunaj płynie od Donaueschingen do Jochenstain na odcinku 587 km. Główne dopływy to: Iller, Lech, Isar, Inn.

Grunty kamieniato-żwirowe utrudniają rozbudowę inżynieryjną, wymagany jest specjalny sprzęt techniczny lub materiał wybuchowy. W dolinach rzek, głównie w Nizinie Górnoreńskiej zalegają większe płaty gliny i lessów.

Grunty lessowe w stanie suchym są przejezdne, lecz w czasie jazdy tworzą chmury pyłu, szkodliwego dla filtrów powietrznych i pojazdów, oraz demaskują ruch kolumn, ograniczają obserwację i orientację w terenie. Natomiast w stanie mokrym glina lessowa staje się lepka, śliska i grząska, co pogarsza znacznie przejezdność. W Basenie Szwabsko-Frankońskim grunty w części północno-wschodniej są piaszczyste, na płaskowzgórzach i wzniesieniach gliniasto-piaszczysto-żwirowe, a na odcinkach równinnych gliniasto-piaszczyste i lessowo-gliniaste.

Góry obszarów południowych jak Szwarzwald, Jura Szwabska i Frankońska oraz Las Bawarski itd. pokryte są cienką warstwą gruntów piaszczysto-żwirowych i gliniasto-żwirowych, na bardziej łagodnych zboczach występują grunty gliniasto-piaszczyste. Strome zbocza górskie, szczególnie alpejskie pokryte są wapienną zwietrzeliną skalną.

5.7. Zalesienie

Zalesienie omawianego południowego pasa szczególnie na wyżynach i górach stanowi bardzo duży procent /od 30-80% - zależnie od rejonu/. Przeważają lasy /iglaste/ szpilkowe i mieszane, rzadko spotyka się lasy liściaste. W lasach mieszanych występują drzewa o wysokości 12-20 m i średnicy 20-30 cm, w szpilkowych wysokości są większe 20-25 m i średnicy 30-40 cm.

W dolinach i na nizinach przeważają lasy liściaste i mieszane z gęstym podszyciem, rzadziej spotyka się lasy szpilkowe. W lasach liściastych i mieszanych wysokość drzew dochodzi do 10-25 m, a średnica 30-40cm nawet do 50 cm.

W terenach wysokogórskich zbocza górskie do 90-95% pokryte są lasami szpilkowymi /świerkowymi, świerkowo-sosnowo-jodłowe/. Drzewa mają wysokość 10-25 m i średnicy 20-30 cm. Powyżej 1800 m n.p.m. występują hale alpejskie i skaliste szczyty.

Lasy w połączeniu z rzeźbą terenu w omawianym pasie południowym stwarzają dobre warunki do maskowania wojsk i ich przegrupowania oraz częściowej osłony przed bronią jądrową.

3.8. Klimat

Omawiany pas południowy leży w całości w strefie klimatu umiarkowanego. Średnie temperatury dla obszarów położonych na zachód od Łaby wynoszą w lipcu od +16° do +22°C i od +7° do +3,4°C w miesiącach styczeń - luty najchłodniej. Pewne zmiany w rozkładzie temperatury obserwuje się na terenach wyżynnych i górskich.

Wiosną /marzec-maj/ największe temperatury 32-36°C obserwuje się w strefie Niziny Górnoreńskiej i na Wyżynie Bawarskiej.

W górach na wysokości 1100-1200 m n.p.m. temperatura nie przekracza 25°C. Natomiast powyżej 2000 m n.p.m. wiosną mogą występować mrozy do -25°C.

Pokrywa śnieżna w omawianym pasie w zasadzie zanika do kwietnia, tylko w Alpach na wysokości powyżej 2000 m n.p.m. śnieg utrzymuje się przez całą wiosnę, a w strefie Średniogórza Niemieckiego do połowy maja. Opady wiosną są najmniejsze, są to deszcze, a w górach powyżej 2000 m n.p.m. - śniegu /od 71 do 128 mm/. Wiatry przeważają z kierunku zachodniego na wschód. Średnia prędkość wiatru na wybrzeżu Morza Północnego wynosi 3-5 m/s, w dolinach górskich 2-3 m/s, a na odkrytych szczytach 5-10 m/s. Na wybrzeżach Morza Bałtyckiego i Północnego w kwietniu i maju obserwuje się "bryzy" - wiatry wiejące w dzień z morza na ląd, a w nocy z lądu na morze. Średnia prędkość "bryzy" wynosi 2-3 m/s.

Mgły wiosną występują dość często, szczególnie w górach /od marca - 26 dni do maja 19 dni w miesiącu/.

Lato /czerwiec-wrzesień/. Temperatury latem występują różne, zależnie od wysokości, np. na Nizinie Górnoreńskiej w lipcu osiągają 38°C na wyżynach do 19°C. Opady są również zmienne, na dużej części obszaru przeważa pogoda deszczowa, pochmurna i chłodna. Najwięcej opadów przypada na lipiec. W rejonach górskich w okresie lata są częste ulewy, a opady nie mniejsze niż 10 mm, występują do 27 dni.

Wiatry w okresie letnim przeważają z kierunków północno-zachodniego i południowo-zachodniego. Prędkość wiatru wynosi 2-6 m/s. W rejonach górskich obserwuje się wiatry miejscowe - górzysto-dolinne /w dzień mają kierunek w dół po zboczu z prędkością 0,4-0,5 m/s/ oraz ciepłe wiatry w Alpach typu "föhny" są one porywiste, a ich prędkość osiąga czasem siłę huraganu.

Jesień /październik-listopad/ ciepła i sucha występuje na Nizinie Górnoreńskiej. Na większości terenu przeważa pogoda pochmurna, deszczowa i chłodna. Najwyższa temperatura października wynosi 28°C a listopada 20°C.

Opady występują w postaci deszczu, a w górach śniegu, powyżej 1000 m n.p.m. już w październiku utrzymuje się pokrywa śnieżna. Mgły jesienią występują bardzo często od 11 dni w miesiącu na północy do 25 dni w miesiącu na szczytach górskich /gdzie utrzymuje się od 6 godzin do 10 dni/.

Wiatry w okresie jesieni przeważają południowo-zachodnie, a w Alpach północno-zachodnie, średnia ich prędkość 3-5 m/s, w dolinach 2-3 m/s, a na odkrytych szczytach górskich do 6-7 m/s. Nad Morzem Bałtyckim i Północnym prędkość wiatru jest duża, dochodzi do 15 m/s,a nawet i więcej.

Zima /grudzień - luty/ na ogół jest łagodna, z niedużymi opadami śniegu. Średnia temperatura zimy waha się w granicach od +1° do -5°C, a w wysokich Alpach - do -12°C. W najbardziej srogie zimy ochłodzenie może dochodzić do -22°C /I-II/.

Opady zimą występują nieliczne w postaci deszczu i śniegu - przeważnie w górach. Grubość pokrywy śnieżnej nie przekracza 12 cm i utrzymuje się 15 dni na zachodzie,do 50 dni na wschodzie. W Alpach powyżej 1500 m n.p.m. grubość pokrywy śnieżnej osiąga 3,5 m i utrzymuje się prawie przez cały rok /taje w okresie lipca-sierpnia/. Na szczytach gór występują zamiecie śnieżne w okresie 2-5 dni, a powyżej 2000 m n.p.m. mogą trwać do 25 dni. W szczególnie ciepłe zimy na większości terytorium RFN pokrywa śnieżna nie występuje.

Wiatry w okresie zimowym przeważają południowo-zachodnie, a w Alpach na wysokości ponad 2000 m n.p.m. północno-zachodnie. Prędkość wiatru wynosi od 4 m-6 m/s,na wybrzeżu do 8 m/s w Alpach /föhny/. Mgły w okresie zimy dochodzą do 10 dni w miesiącu, czasem utrzymują się one przez okres 2-3 doby.

Literatura:

1. Atlas geograficzny, PWN Warszawa 1987.
2. Charakterystyka wojskowo-inżynieryjna terytorium NRD i RFN. Inż. 352/72, MON Warszawa 1973.
3. Europa Zachodnia - studium wojskowogeograficzne, ASG WP Warszawa 1987.
4. Informator o głównych przeszkodach wodnych na środkowoeuropejskim TDW, MON Warszawa 1970.
5. Moza i kanał Alberta jako przeszkoda naturalna, MON Warszawa 1970.
6. Notatka o terenie do mapy topograficznej 1:200 000 na obszar Europy Środkowej i Zachodniej, część I i II, MON Warszawa 1980.
7. Operacyjne przygotowanie ZTDW - R. Sobierajski, ASG WP Warszawa 1983.
8. Opis wojskowo-geograficzny Belgii, Luksemburga, Holandii, MON Warszawa 1971.
9. Północny kierunek strategiczny - R. Sobierajski, ASG WP Warszawa 1981.
10. Północnonadmorski KO - R. Sobierajski, ASG WP Warszawa 1980.
11. Zachodni TDW R. Sobierajski, ASG WP, Warszawa 1979.
12. Zasadnicze przeszkody terenowe i operacyjne przygotowanie środkowej części ZTDW /Vademecum operacyjne/, MON Warszawa 1977.

Wydrukowano w 50 egz.
Egz. nr 1-50-Bibl.Nauk.DZS
Wyk. płk Sobierajski
Druk.JD, dnia 29.12.1987
Druk.ASG WP nr pf-383/pf-1984/WW
Kor. H.W.